

DZZ

Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift
German Dental Journal

Mitgliederzeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.
Journal of the German Society of Dentistry and Oral Medicine



Schwerpunkt Implantologie

Parodontale Konzepte unter Einbettung der Implantologie
- eine Übersicht aus klinischer und wissenschaftlicher Sicht

Implantatgetragene Rehabilitation im Zusammenhang
mit Kopf-Hals-Strahlentherapie

Differentialtherapie Endodontie zur Implantologie
bei Risikopatienten



Weltweit anerkannt für bessere Zahngesundheit

waterpik®



Waterpik®
Munddusche
Ultra Professional WP-100E4



Waterpik®
hydrodynamische Schallzahnbürste
SENSÖNIC Professional SR-1000E



Waterpik®
Reise-Munddusche
Traveler WP-300E

Waterpik® Mundhygienegeräte.

Nachweislich* **ein richtiges Rezept** zur optimalen Pflege von Implantaten, bei Zahnfleischentzündungen und Parodontitis.

* belegt durch mehr als 50 wissenschaftliche Forschungsarbeiten

Weitere Informationen direkt von:


intersanté GmbH
Wellness, Health & Beauty

Berliner Ring 163 B
D-64625 Bensheim
Telefon 06251 - 9328 - 10
Telefax 06251 - 9328 - 93
E-mail info@intersante.de
Internet www.intersante.de



Dr. G. Iglhaut

Differentialtherapie zur Implantologie bei Risikopatienten

Mit dem vorliegenden Schwerpunktheft der Deutschen Zahnärztlichen Zeitschrift (DZZ) wird erneut die orale Implantologie als Querschnittsfach innerhalb der Zahnheilkunde thematisiert und als bedeutendes Therapiekonzept gewürdigt. Implantatgetragener Zahnersatz ist für viele Patienten zum Standard geworden, was angesichts vieler Untersuchungen mit Beleg der deutlich gehobenen Lebensqualität nicht verwunderlich ist. Im Besonderen für die funktionelle Rehabilitation von oro-pharyngealen Tumorpatienten ist die Implantologie heute ein entscheidender Therapieansatz und im Behandlungsspektrum kaum ersetzbar. Die hohen Erfolgszahlen enossaler Implantate sichern einen langfristigen Therapieerfolg und den damit verbundenen Gewinn an Lebensqualität. Trotzdem sollte der Einsatz von oralen Implantaten gerade bei Risikopatienten sehr kritisch erwägt werden, um den Patienten vor ernsthaften Komplikationen zu bewahren. Dem Zahnerhalt von parodontologisch und endodontisch vorgeschädigten Zähnen bei kritischer Indikationsstellung sollte primär der Vorzug gegeben werden, da bereits die Extraktion von Zähnen, z. B. bei Patienten mit Bisphosphonatmedikation, zu Wundheilungsstörungen und damit verbundenen folgenschweren Nekrosen führen können. Komplikationsmanagement ist in solchen Situationen von größter Bedeutung, gilt es das Behandlungsergebnis zu sichern oder ungünstigen Entwicklungen gegen zu steuern und diese zu beherrschen.

Ein Risiko kann weiterhin die Fachkompetenz und Erfahrung des Behandlers darstellen. Ein Misserfolg ist jedoch nicht gleichbedeutend mit einer Fehlbehandlung und damit Verschulden des Behandlers. Auch mit optimaler chirurgischer Technik können wir so manche Wundheilungsstörungen unserer Patienten nicht vermeiden. Analysen von Misserfolgen haben ergeben, dass das Potential von Komplikationen mit der Komplexität der Behandlung ansteigt. Für Kliniker ist es deshalb von großem Interesse, den Schwierigkeitsgrad individuel-

ler Behandlungsfälle zu evaluieren und die Ansprüche der chirurgischen und restaurativen Therapie an die eigenen Fähigkeiten realistisch einzuschätzen. Mit der Überweisung des Patienten zu einem kompetenten Therapeuten kann ggf. ein Fehlschlag für Patienten und Behandler vermieden werden.

Bereits 1999 wurde zu diesem Zweck eine SAC Klassifikation (S=Simple, A=Advanced, C=Complex) von Sailer und Pajaro-la in einem Atlas für Oralchirurgie beschrieben, im selben Jahr von der Schweizer Gesellschaft für orale Implantologie (SGI) weiterentwickelt. In einer Konsensuskonferenz wurden vom ITI (International Team of Implantology) 2007 Richtlinien für chirurgische und prothetische Behandlungsszenarien in der Implantologie erarbeitet und zwei Jahre später publiziert. Mit der Katalogisierung von prospektiven Behandlungssituationen und -ansprüchen wird es den implantologischen Einsteigern, aber auch Fortgeschrittenen erleichtert, eine Fallselektion und Behandlungsplanung entsprechend der individuellen Erfahrung und Fähigkeiten vorzunehmen, potentielle Risiken zu erkennen und zu vermeiden. Die SAC-Klassifikation stellt somit ein wirkungsvolles Instrument dar, Misserfolge frühzeitig zu erkennen und zu verhindern.

Gerade deshalb hatte ich als Kongresspräsident für den Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) 2010 in Hamburg das Thema: „Misserfolg – Erkennen und beherrschen“ ausgewählt, da ich der Meinung bin, dass wir durch einen offenen Umgang mit dieser Thematik alle sehr viel gewinnen können. 

Ihr 

Dr. Gerhard Iglhaut
Vizepräsident der DGI

GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL	785
---	------------

■ PRAXIS / PRACTICE

BUCHNEUERSCHEINUNGEN / NEW PUBLICATIONS	788
--	------------

BUCHREZENSIONEN / BOOK REVIEWS	788, 790, 792, 794, 806, 807
---	-------------------------------------

ZEITSCHRIFTENREFERAT / ABSTRACT	795
--	------------

ETHIK-SERIE / ETHICS SERIES

D. Groß, K. Groß, G. Schäfer

Ethik in der Zahnheilkunde – eine Einführung mit Progress-Test. Teil 4: Der (Zahn)arzt zwischen medizinischem Fortschritt, Ressourcenknappheit und Patientenschutz

Ethics in dentistry – an introduction with progress test. Part 4: the dentist between medical progress,

scarcity of resources and patient protection

796

PRODUKTE / PRODUCTS	808
----------------------------------	------------

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ÜBERSICHTSARBEITEN / REVIEWS

S. Fickl

Parodontale Konzepte unter Einbettung der Implantologie – eine Übersicht aus klinischer und wissenschaftlicher Sicht

Periodontal concepts implementing implant dentistry – a clinical and scientific view

812

B. Al-Nawas, K.A. Grötz

Implantatgetragene Rehabilitation im Zusammenhang mit Kopf-Hals-Strahlentherapie

Implant based rehabilitation in connection with head neck and radiation therapie

818

S. Hahner

Differentialtherapie Endodontie zur Implantologie bei Risikopatienten

Endodontic treatment versus implantation in medically compromised patients

827

ORIGINALARBEIT / ORIGINAL ARTICL

H.J. Staehle

Weiterqualifikationsziele von Zahnmedizinstudenten

Dental student's goals of further education

836

ÜBERSICHTSARBEIT / REVIEW

R. Kwiecien, A. Kopp-Schneider, M. Blettner

Konkordanzanalyse – Teil 16 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen

Concordance analysis – part 16 of a series on evaluation of scientific publications

843

■ GESELLSCHAFT / SOCIETY

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION

Fragebogen: DZZ 11/2011.....850

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION

COURSES OF THE APW851

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES

Die DGI setzt auf Kooperation und die Überwindung von Grenzen854

APW-Select 2012 bringt ein Update der Parodontologie856

TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT

M. Kern

Digitalisierung erweitert das Spektrum

19. Jahrestagung der DGCZ zeigt neue Behandlungsperspektiven.....858

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS.....863

BEIRAT / ADVISORY BOARD.....864

IMPRESSUM / IMPRINT.....864

Titelbildhinweis:

In dieser DZZ-Ausgabe mit dem Schwerpunktthema Implantologie wird dieses in drei Übersichtsarbeiten im Sinne einer Grenzziehung behandelt.

Im Beitrag von Prof. Dr. Bilal Al-Nawas zum Thema: „Implantatgetragene Rehabilitation im Zusammenhang mit Kopf-Hals-Strahlentherapie“ (Seite 818ff) wird aufgezeigt, wie der Zahnarzt bei der Rehabilitation von Tumorpatienten unmittelbar in die onkologische Therapie involviert wird. Die Abbildung (links) zeigt den Zustand nach Oberkieferresection. Es besteht eine große Mund-Antrum-Verbindung, hier die klinische Situation mit den primär bei der Tumorthherapie inserierten Implantaten.

Dr. Stefan Fickl berichtet in seinem Beitrag über das Thema: „Parodontale Konzepte unter Einbettung der Implantologie – eine Übersicht aus klinischer und wissenschaftlicher Sicht“ (Seite 812ff). Die Abbildung (Mitte) zeigt den mikrochirurgischen Zugang im Rahmen der chirurgischen Parodontitistherapie mit der modifizierten Papillenerhaltungslappentechnik.



In ihrem Beitrag zum Thema „Differentialtherapie Endodontie zur Implantologie bei Risikopatienten“ (Seite 827ff) stellt ZÄ Susanne Hahner die endodontische Behandlung, wie auch den Einzelzahnersatz mittels Implantat als zwei mögliche Behandlungsoptionen mit nahezu identischem Indikationsgebiet einander gegenüber. Die Abbildung (rechts) zeigt die Röntgenkontrolle einer Revisionsbehandlung eines 1. Oberkiefermolaren mit stark gekrümmter mesiobukkaler Wurzel mittels NiTi-Instrumenten.

(Fotos: links: B. Al-Nawas; Mitte: S. Fickl; rechts: S. Hahner)

Buchneuerscheinungen

Lehmann, K.; Hellwig, E.; Wenz, H.J.
Zahnärztliche Propädeutik
Einführung in die Zahnheilkunde
 Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2011, 12., überarb. u. erw. Aufl., 385 S. m. 298 meist zweifarb. Abb. in 417 Einzeldarst. u. 32 Tab., kartoniert, ISBN 978-3-7691-3434-6, EUR 44,95
 Umfassendes Basiswissen für den perfekten Einstieg in das zahnmedizinische Studium! Klassisch und bewährt – mit der vollständig überarbeiteten 12. Auflage erhalten Sie mit diesem Lehrbuch, durch die einzigartige Kombination von Zahnerhaltungssowie Zahnersatzkunde und Implantatprothetik, den perfekten Einstieg in die Kernfächer Ihres zahnmedizinischen Studiums. Umfassendes und prüfungsorientiertes Basiswissen für den vorklinischen und klinischen Abschnitt des Studiums. Anschauliche Darstellung durch viele neue hochwertige Illustrationen. Rechnergestützter Methoden werden berück-

sichtigt. Enthalten ist die Zahnaufstellung für Totalprothesen nach *Gerber*. Renommierete Autoren sorgen dafür, dass Sie Bestens vorbereitet sind!

Bartram, A.; Rogge, J.
Dreiminuten-Zahnputzgeschichten
 Rowohlt, Hamburg 2010, rororo Rotfuchs Nr. 21542, kartoniert 59 S. m. zahlr. bunten Bild. ab 4 Jahren, ISBN 978-3-499-21542-1, EUR 9,95
 Zilli ist eine freche, sympathische Zahnfee. Eigentlich heißt sie Zeliane Zezilja von Wackelzahn, aber das ist ein ziemlicher langer Name, und deshalb wird sie Zilli genannt. Als Zahnfee kümmert sie sich begeistert um die Pflege der Zähne, hütet und behütet sie. Außerdem weiß sie auch sehr viel über den Aufbau der Zähne und kann viel davon erzählen, wie faszinierend sie sind; durch das, was sie alles für uns tun können. Ein tolles Buch zum Thema Zahnpflege nicht nur für Milchzähne!

Zieringer, A.
AbrechnungsPLANER dental
 Spitta Verlag, Balingen 2011, 144 S. kartoniert, Spiralbindung, ISBN 978-3-941964-44-0, EUR 85,58
 So wird die Rechnungslegung zu einer einfach(en) klaren Sache. Nutzen Sie den AbrechnungsPlaner dental für die zuverlässige Rechnungslegung: Sie schlagen zum Beispiel die „Füllungstherapie“ nach und finden Bema- und GOZ-/GOÄ-/Analogberechnung einander gegenübergestellt. So erfassen Sie sofort die möglichen Kassen- und Privatpositionen. Jeder Gebührenposition sind praktische Tipps zugeordnet: zu notwendigen Genehmigungen, Formularen, Fristen, Bema-Richtlinien, GOZ-Paragrafen und vieles mehr.

PRAXIS / PRACTICE

Buchbesprechung / Book Review

Kieferorthopädie

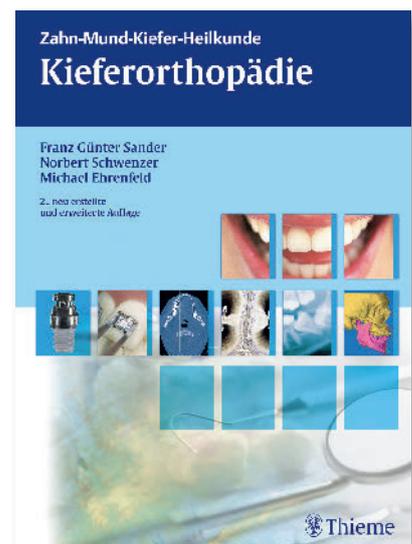
F.G. Sander, N. Schwenzer, M. Ehrenfeld, Thieme Verlag, Stuttgart 2011, ISBN 978-3-13-593802-8, gebunden, 489 Seiten, 1.324 Abb., 46 Tab., 89,95 €

Die bekannte Lehrbuchreihe zur Aus- und Weiterbildung in der Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde von *Schwenzer/Ehrenfeld* wird mit einem neuen Werk für das Fach Kieferorthopädie erweitert. Als verantwortlicher Herausgeber hat *Sander* namhafte Referenten mit fundierter klinischer und wissenschaftlicher Erfahrung ausgewählt, die kieferorthopädische Grundkenntnisse zu wichtigen diagnostischen wie therapeutischen Kriterien in 14 Kapiteln vorlegen.

Entsprechend dem angekündigten klaren und übersichtlichen Konzept beginnt die Präsentation mit Informationen zum „Postnatalen Wachstum des Gesichtsschädels“ von *Jos Dibbets* und

Bernd Müller. Hier steht die natürliche Entwicklung des maxillären Komplexes, vor allem das vertikale und sagittale Maxillawachstum im Mittelpunkt. Die genaue Kenntnis dieser Veränderungen ermöglicht eine Bewertung von therapeutischen Einflussnahmen, koordiniert mit den Grundprinzipien für das genetisch determinierte Mandibulawachstum.

Im Weiteren zeigt *Franz Günter Sander* systematisch die zentralen Bereiche der „Kieferorthopädischen Diagnostik“ auf: Ausgehend von der Erstberatung des Patienten folgen anamnestische Kriterien mit Ätiologie, Basis für eine korrekte Behandlungsplanung mit Prognose. Innerhalb der klinischen Analysen



erhält die Funktionsanalyse mit Gewichtung der Zentrik, myogener Problematik und Dyskinesien einen hohen Stellenwert bevor die kieferorthopädische Dokumentation durchgeführt wer-

Septanest mit Adrenalin 1/100.000 und Septanest mit Adrenalin 1/200.000.

Verschreibungspflichtig.

Zusammensetzung:

Arzneilich wirksame Bestandteile: Septanest 1/100.000: 1 ml Injektionslösung enthält 40,000 mg Articainhydrochlorid, 0,018 mg Epinephrinhydrogentartrat (entsprechend 0,010 mg Epinephrin). Septanest 1/200.000: 1 ml Injektionslösung enthält 40,000 mg Articainhydrochlorid, 0,009 mg Epinephrinhydrogentartrat (entsprechend 0,005 mg Epinephrin).

Sonstige Bestandteile: Natriummetabisulfit (Ph.Eur.) 0,500 mg (entsprechend 0,335 mg SO₂), Natriumchlorid, Natriumedetat (Ph.Eur.), Natriumhydroxid, Wasser für Injektionszwecke. Anwendungsgebiete: Infiltrations- und Leitungsanästhesie bei Eingriffen in der Zahnheilkunde, wie: Einzel- und Mehrfachextraktionen, Trepanationen, Apikalresektionen, Zahnfachresektionen, Pulpektomien, Abtragung von Zysten, Eingriffe am Zahnfleisch.

Hinweis: Dieses Produkt enthält keine Konservierungsstoffe vom Typ PHB-Ester und kann daher Patienten verabreicht werden, von denen bekannt ist, dass sie eine Allergie gegen PHB-Ester oder chemisch ähnliche Substanzen besitzen.

Gegenanzeigen: Septanest mit Adrenalin darf aufgrund des lokalnästhetischen Wirkstoffes Articain nicht angewendet werden bei: bekannter Allergie oder Überempfindlichkeit gegen Articain und andere Lokalanästhetika vom Säureamid-Typ, schweren Störungen des Reizbildungs- oder Reizleitungssystems am Herzen (z.B. AV-Block II. und III. Grades, ausgeprägte Bradykardie), akuter dekompensierter Herzinsuffizienz (akutes Versagen der Herzleistung), schwerer Hypotonie, gleichzeitiger Behandlung mit MAO-Hemmern oder Beta-blockern, Kindern unter 4 Jahren, zur intravasalen Injektion (Einspritzen in ein Blutgefäß). Aufgrund des Epinephrin (Adrenalin)-Gehaltes darf Septanest mit Adrenalin auch nicht angewendet werden bei Patienten mit: schwerem oder schlecht eingestelltem Diabetes, paroxysmaler Tachykardie oder hochfrequenter absoluter Arrhythmie, schwerer Hypertonie, Kammerwinkelglaukom, Hyperthyreose, Phäochromozytom, sowie bei Anästhesien im Endbereich des Kapillarkreislaufes.

Warnhinweis: Das Arzneimittel darf nicht bei Personen mit einer Allergie oder Überempfindlichkeit gegen Sulfit sowie Personen mit schwerem Asthma bronchiale angewendet werden. Bei diesen Personen kann Septanest mit Adrenalin akute allergische Reaktionen mit anaphylaktischen Symptomen wie Bronchialspasmus auslösen. Das Arzneimittel darf nur mit besonderer Vorsicht angewendet werden bei: Nieren- und Leberinsuffizienz (im Hinblick auf den Metabolisierungs- und Ausscheidungsmechanismus), Angina pectoris, Arteriosklerose, Störungen der Blutgerinnung. Das Produkt soll in der Schwangerschaft und Stillzeit nur nach strenger Nutzen-Risiko-Abwägung eingesetzt werden, da keine ausreichenden Erfahrungen mit der Anwendung bei Schwangeren vorliegen und nicht bekannt ist, ob die Wirkstoffe in die Muttermilch übergehen.

Nebenwirkungen: Toxische Reaktionen (durch anomal hohe Konzentration des Lokalanästhetikums im Blut) können entweder sofort durch unbeabsichtigte intravasculäre Injektion oder verzögert durch echte Überdosierung nach Injektion einer zu hohen Menge der Lösung des Anästhetikums auftreten. Unerwünschte verstärkte Wirkungen und toxische Reaktionen können auch durch Injektion in besonders stark durchblutetes Gewebe eintreten. Zu beobachten sind: Zentralnervöse Symptome: Nervosität, Unruhe, Gähnen, Zittern, Angstzustände, Augenzittern, Sprachstörungen, Kopfschmerzen, Übelkeit, Ohrensausen, Schwindel, tonisch-klonische Krämpfe, Bewusstlosigkeit, Koma. Sobald diese Anzeichen auftreten, müssen rasch korrektive Maßnahmen erfolgen, um eine eventuelle Verschlimmerung zu vermeiden. Respiratorische Symptome: erst hohe, dann niedrige Atemfrequenz, die zu einem Atemstillstand führen kann. Kardiovaskuläre Symptome: Senkung der Kontraktionskraft des Herzmuskels, Senkung der Herzleistung und Abfall des Blutdrucks, ventrikuläre Rhythmusstörungen, pektanginöse Beschwerden, Möglichkeit der Ausbildung eines Schocks, Blässe (Cyanose), Kammerflimmern, Herzstillstand. Selten kommt es zu allergischen Reaktionen gegenüber Articain, Parästhesie, Dysästhesie, Hypästhesie und Störung des Geschmackempfindens. Besondere Hinweise: Aufgrund des Gehaltes an Sulfit kann es im Einzelfall insbesondere bei Bronchialasthmatikern zu Überempfindlichkeitsreaktionen kommen, die sich als Erbrechen, Durchfall, keuchende Atmung, akuter Asthmaanfall, Bewusstseinsstörung oder Schock äußern können. Bei operativer, zahnärztlicher oder großflächiger Anwendung dieses Arzneimittels muss vom Zahnarzt entschieden werden, ob der Patient aktiv am Straßenverkehr teilnehmen oder Maschinen bedienen darf.

Handelsformen: Packung mit 50 Zylinderampullen zu 1,7 ml bzw. 1,0 ml Injektionslösung (Septanest 1/100.000 oder 1/200.000) im Bliester. Pharmazeutischer Unternehmer:

Septodont GmbH, 53859 Niederkrasse. Stand: 08/2008. Gekürzte Angaben – Vollständige Informationen siehe Fach- bzw. Gebrauchsinformation.

SEPTANEST 4 INJEKTIONEN IN JEDER SEKUNDE WELTWEIT*



Warum wird Septanest von Zahnärzten rund um den Globus über 150 Millionen Mal* pro Jahr injiziert? Weil sich Septodont in der Schmerzkontrolle seit Jahrzehnten als Weltmarktführer und Partner der Zahnärzte bewährt hat.

Septanest bietet das größte Sortiment an Packungsgrößen**, garantiert einen latexfreien Herstellungsprozess mit terminaler Sterilisation und ist international zugelassen. Damit eröffnet Septanest für Sie und Ihre Patienten mehr Möglichkeiten und sorgt für eine entspannte Dentalbehandlung.

**SEPTANEST.
DIE ZUVERLÄSSIGE SPRITZE.**



* Septanest wird in anderen Ländern auch unter dem Namen Septocaine® vertrieben.
** in Zylinderampullen

Septodont GmbH · www.septodont.de

den kann. Spezielle technische Analysen ermöglichen eine Objektivierung des klinischen Erscheinungsbildes durch Vermessung von extraoralen Fotografien, Fernröntgenbilder (Kephalmetrie) und mit großer Gewichtung eine umfassende Modellauswertung.

Den heute dominierenden therapeutischen Möglichkeiten in der Kieferorthopädie sind erfreulicherweise Hinweise zur „Prophylaxe und Zahnpflege in der Kieferorthopädie“ von *Franz Martin Sander* vorausgestellt. Neben Empfehlungen für die Zahnreinigung und optimaler Pflege wie Handhabung abnehmbarer und festsitzender Geräte gibt er Tipps für die Steigerung der Patientencompliance.

Basierend auf der Wachstumskurve von *Björk* überzeugen effektive kieferorthopädische Interventionen für das Kleinkind- und Kindesalter, für den Jugendlichen und den Erwachsenen, anschaulich mit umfangreichem Bildmaterial vorgelegt. Hinweise auf einschlägige wissenschaftliche Langzeitstudien belegen die Wirkungsweise der ausgewählten KFO-Geräte und ermöglichen eine klare Indikation wie Kontraindikation als Konsequenz für die tägliche Praxis.

Im Rahmen der „Interzeptiven Behandlung“ verweist *Franz Martin Sander* auf erfolgreiche präventive Maßnahmen bei Okklusionsfehlern, den Kl. III- und Kl. II-Befunden, dem seitlichen Kreuzbiss und dem offenen Biss mit Habitkontrolle. Die Bedeutung von Zungendysfunktion und Atmung mit Beachtung der Mundraumgröße führt zur Indikation einer „Gaumennahterweiterung“, die *Christian Sander* in einem Extrakapitel im Detail beschreibt. Auch in seinen zusammen mit *Günther Sander* verfassten Beiträgen zu „Plattenapparaturen“, zur „Funktionskieferorthopädie“ und über „Extraorale Verankerung mit dem Headgear“ dominiert ein gut lesbares überzeugendes Konzept: neben historischen Daten, klaren Definitionen, nachvollziehbarer technischer Herstellung und Empfehlungen für den klinischen Einsatz stehen eigene Erfahrungen mit aktiven Elementen, spezielle Schraubenkonstruktionen, Schienen, extra- wie intraorale Verankerungshilfen in wertfreier Diskussion.

Das gleiche gilt für das Kapitel über „Multibandapparatur“ von *Franz Günther*, *Franz Martin* und *Christian Sander*, in

dem biomechanische und biologische Grundlagen der Zahnbewegung ebenso wie die Grundprinzipien der Edgewise- und Straight-wire Technik (Idealbogen) und die wesentlichen Kriterien für einen systematischen Behandlungsablauf zu finden sind. Die kieferorthopädische Lehre profitiert von dem Kapitel über „Biomechanik“ von *Christian Sander*. Ihm gelingt es, die physikalischen Grundprinzipien der kieferorthopädischen Apparaturen ebenso wie die einschlägigen Begriffe und Kraftsysteme (Größe, Richtung, Zeitfaktor) leicht nachvollziehbar zu erklären, auch in Relation zur individuellen Gewebsreaktion im skelettalen und dento-alveolären Bereich.

Der Beitrag zur „kieferorthopädischen Behandlung Erwachsener“ von *Robert Fuhrmann* berücksichtigt neben dem Hauptbeweggrund zur KFO-Beratung, der Ästhetik, auch die Psyche des Patienten. Eine wohldurchdachte interdisziplinäre Behandlungssystematik, prä- und postorthodontisch, wird durch eindrucksvolle Lösungen für lokal gravierende Behandlungsaufgaben abgerundet.

Die bei allen Zahnbewegungen notwendige Verankerung innerhalb der Zahnbögen stellen im aktuellen kieferorthopädischen Behandlungskonzept heute unterschiedlichste Variationen von Implantaten sicher. *Adriano Crismani* und *Hans-Peter Bantleon* bewerten in ihrem Kapitel „Implantate in der Kieferorthopädie“ temporäre skelettale Verankerungselemente, das Gaumenimplantat, Miniplatten und Minischrauben mit hervorragend dokumentierten Beispielen als direkte und indirekte Verankerungsmöglichkeiten, durch die Behandlungskomfort und Behandlungsqualität gesteigert werden.

Eine erfolgversprechende Versorgung von Patienten mit ausgeprägten Dysgnathien benötigt kieferorthopädisch-kieferchirurgische Interventionen nach Wachstumsabschluss. Die maßgebenden „Kieferorthopädischen Aspekte der orthognathen Chirurgie“ stellen *Ingrid Rudzki-Janson*, *Stefanie Steinhäuser-Andresen* und *Claudia Schleussner-Samuel* vor, wobei innerhalb eines bewährten Interdisziplinären Koordinationskonzeptes Art, Ausmaß und Zeit der dentalen Dekompensation eine Schlüsselstellung einnehmen. Neben einer Vielzahl von Kriterien, die es zu be-

achten gilt, hilft die Kephalmetrische Operationsplanung, ausgehend vom klinischen Bild, die wünschenswerten Veränderungen skelettal und dento-basal zu erkennen und für die Modelloperation realistische Vorgaben zur skelettalen Harmonisierung abzuleiten. Okklusale Splinte, intraoperativ eingesetzt, überbrücken die noch vorliegenden Okklusionsstörungen, bedingt durch Zahnfehlstellungen, die sich postoperativ mit Hilfe der das Zahnsystem umgebenden Muskulatur bei korrekter basaler Struktur wesentlich einfacher und risikofreier korrigieren lassen. Prä- und postoperative Maßnahmen werden systematisch aufgelistet zur Orientierung und Abstimmung aller Beteiligten in den obligaten Dysgnathiesprechstunden.

Der Part zur „Dysgnathie-Chirurgie“ von *Konstantin Landes* und *Robert Sader* ergänzt die interdisziplinäre Koordination durch Informationen zur operativen Planung mit Simulation des invasiven Eingriffs, die chirurgische Vorbereitung und Durchführung bei unterschiedlichen skelettalen Disharmonien und bezieht die umfassende Aufklärung mit ein. Nachsorge und Risiken sowie deren Lösung bleiben nicht unerwähnt.

Auf dem Grundsatz der Kieferorthopädie, der sich als Wechselwirkung von Morphologie und Funktion für Entstehung, Verhütung und Versorgung von Zahn- und Gebissfehlstellungen sowie Dysgnathien versteht, basiert die „Klinische und instrumentelle Funktionsdiagnostik vor und während kieferorthopädischer Behandlungen“ von *M. Oliver Ahlers* und *Holger A. Jakstat*. Diese Funktionsanalysen helfen bei der Auffindung von Ursachen kranio-mandibulärer Dysfunktionen und orofazialen Schmerz. Therapeutische Konsequenzen erlauben eine nahtlose Einbindung der Untersuchungsergebnisse in die kieferorthopädische Behandlung, um neben dem ästhetischen auch ein kaufunktionelles individuelles Optimum für das Behandlungsziel zu erreichen.

Sander ist es zusammen mit seinen Autoren gelungen ein Lehrbuch vorzulegen, das dem aktuellen Wissensstand entspricht und die relevanten Themen im Fach Kieferorthopädie Studierenden und Fachvertretern übersichtlich und verständlich nahe bringt. DZZ

P. Proff, Regensburg



Parodontitisfreies Deutschland

Mediziner trifft Zahnmediziner

Interdisziplinäre Diskussionsrunden zur Parodontitisfrüherkennung in den Bereichen Gefäß- und Herzerkrankungen, Rheumatologie, Diabetologie, Pulmologie, Endoprothetik und Gynäkologie.

Mit Experten diskutieren. Von Kollegen profitieren.



Ab Herbst auch in Ihrer Nähe:

Hamburg – 21.09.2011 Universitätsklinikum, Prof. Dr. Reinier Mutters

Bad Oeynhausen – 28.09.2011 Herz- und Diabeteszentrum, Prof. Dr. Dr. h.c. Diethelm Tschöpe

Düsseldorf – 05.10.2011 Hotel Mutterhaus, Dr. Edouard H. Manassa

München – 12.10.2011 Frauenklinik/ Poliklinik Technische Universität, Prof. Dr. Marion Kiechle

Heidelberg – 21.10.2011 Universitätsklinikum, Prof. Dr. Jürgen Ennker

Dresden – 24.11.2011 Internationales Congress Center, Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden

Termine, Infos, Anmeldung unter:

www.mediziner-trifft-zahnmediziner.de

veranstaltet von:

**INTERDISZIPLINÄRE
DIAGNOSTIK - INITIATIVE
FÜR PARODONTISFRÜHERKENNUNG**



unterstützt durch:



*Die Zertifizierung der Veranstaltungen mit Fortbildungspunkten ist bei den entsprechenden Zahn-/Ärzttekammern beantragt.

Grundwissen Kieferorthopädie

J.J. Bock, J. Bock, F. Bock, Spitta Verlag, Balingen 2011, ISBN 978-3-941964-62-4, Broschur, 231 Seiten, 310 Abb., 54,90 €

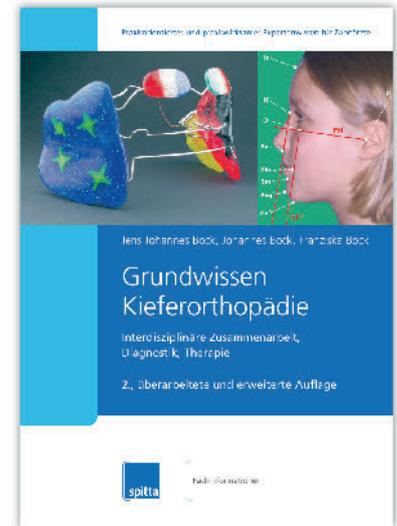
Nimmt man das soeben in der 2. Auflage erschienene Buch „Grundwissen der Kieferorthopädie“ aus dem Spitta Verlag in die Hand, so fallen einem zunächst die weiteren Texte auf dem Umschlag ins Auge. Das Buch aus der Reihe „Praxisorientiertes und praxiswirksames Expertenwissen für Zahnärzte“ und der ausdrückliche Hinweis auf die Interdisziplinäre Zusammenarbeit in Diagnostik und Therapie scheint somit eine klar definierte Zielgruppe unter den Lesern zu haben: die allgemein praktizierende Zahnärzteschaft. Im Vorgriff sei bereits hier gesagt, dass dies vollumfänglich zutreffend ist.

Vor dem Hintergrund des Klappentextes ist es interessant zu bemerken, dass das Kapitel „Interdisziplinäre Zusammenarbeit“ ausgerechnet das letzte in dem Buch ist. Beim Lesen wird aber die Intention der Autoren sehr schnell verständlich: Das vorab vermittelte Grundwissen ist prinzipiell für das Verstehen der Notwendigkeiten für die Zusammenarbeit von Zahnärzten und Kieferorthopäden unerlässlich.

Die Aufbereitung der Inhalte kann als ausgezeichnet angesehen werden.

Die Autoren nähren sich dem Kern des Buches auf außerordentlich logische Weise und lassen nichts aus, was für das Verstehen der Kieferorthopädie von Bedeutung ist. Nach einer kurzen Einführung erfährt der Leser etwas über die Schädel- und Gebissentwicklung, die kieferorthopädische Diagnostik, die kieferorthopädischen Behandlungsgrundlagen sowie einen komprimierten Überblick über therapeutische Maßnahmen.

Selbstverständlich kann ein Buch von knapp 230 Seiten das Fach Kieferorthopädie und die sich ergebenden Konsequenzen für die interdisziplinäre Zusammenarbeit nicht vollständig abbilden, dies erklären die Autoren auch im Vorwort. Der logische Aufbau und seine konsequente Hinführung zum Kernthema sind jedoch als vorbildlich anzusehen. Alle relevanten Aspekte werden erwähnt, für tiefer gehendes Wissen muss man sich verständlicher Weise aber Spezialliteratur aneignen. Besonders erwähnenswert erscheinen die Hinweise zu rechtlichen Notwendigkeiten der Therapie, die grundsätzlich für jeden praktizierenden Zahnarzt von Bedeutung sind. Nichtbeachten dieser – es



sind weniger, als die meisten Leser annehmen mögen – kann zu Problemen führen, deren Lösung so teuer werden kann, dass der Preis des Buches im Gegenzug lächerlich erscheint.

Dieses Buch wird seinem Titel unbedingt gerecht und ist empfehlenswert. Aufgrund der Straffung der Inhalte nicht unbedingt für Kieferorthopäden oder Zahnärzte in Weiterbildung, auf jeden Fall aber für Zahnärzte, die ihre Patienten umfangreicher beraten und letztlich auch behandeln wissen wollen. Auch Studierende der Zahnmedizin werden dieses Buch als wertvolle Bereicherung empfinden. Der Preis ist Inhalt und Umfang auf jeden Fall angemessen. **DZZ**

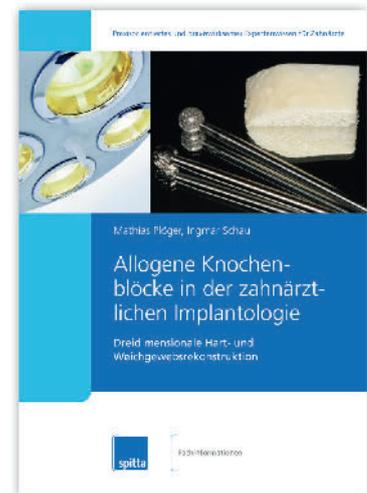
J. Lissou, Homburg/Saar

Allogene Knochenblöcke in der zahnärztlichen Implantologie – Dreidimensionale Hart- und Weichgewebsrekonstruktion

M. Plöger, I. Schau, Spitta Verlag, Balingen 2011, ISBN 978-3-941964-33-4, Broschur, 191 Seiten, 449 Abb., 74,80 €

Allogene Knochenersatzmaterialien haben in der zahnärztlichen Chirurgie in Deutschland in den vergangenen Jahren ein eher untergeordnetes Dasein geführt. Trotzdem existiert in der wissenschaftlichen Literatur eine solide Datenbasis für allogene Knochenersatzmaterialien. Aus diesem Grund trifft das praxisorientierte Handbuch aus dem Spitta Verlag „ins

Schwarze“ und beleuchtet einen bisher wenig beachteten Bereich. Auf 191 Seiten arbeiten die Autoren einen problemorientierten Ansatz zur Anwendung von allogenen Knochenblöcken auf. Einen breiten Raum nimmt die Frage der Therapieentscheidung ein. Diese Hintergründe, wie „Defektklassifikation“ und „Qualität des Lagers“, sind als allgemeine Aspekte in der Knochenaug-



mentation gültig. Hier sparen die Autoren auch nicht an praktischen Hinwei-



>> BEEINDRUCKEND LEHRREICH!

Cases

- >> Vom Ausgangsbefund bis zum Heilungsverlauf inklusive Material- und Instrumentenlisten

OP-Trainings

- >> OP-Videos in verschiedenen Längen, für jeden Lerntyp das richtige Maß

Background & Science

- >> Kompakt aufbereitetes Hintergrundwissen mit Vorträgen und Präsentationen

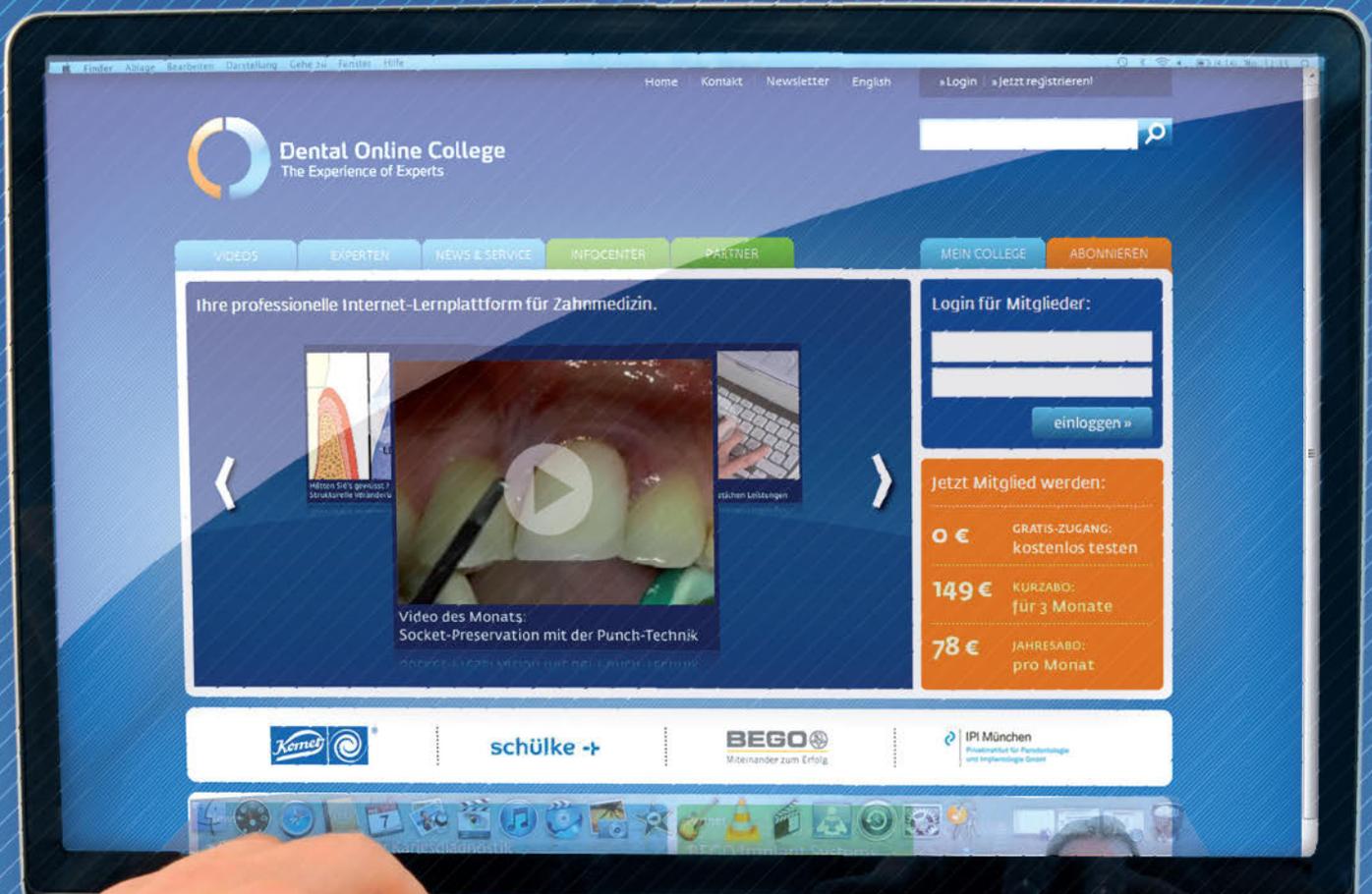
Plus

- >> CME-Punkte pro Lerneinheit
- >> Jederzeit abruf- und wiederholbar
- >> Experten teilen ihr Wissen mit Ihnen

Themenschwerpunkte

- >> Implantologie
- >> Parodontologie
- >> Endodontie u.v.m.

>> dental-online-college.com



sen, wie z. B. zum Thema „Provisorien“ und „Antibiotikaphylaxe“. Das operative Vorgehen schließt nicht nur die Handhabung des Knochenblocks, sondern auch chirurgische Maßnahmen im Rahmen der Augmentationen mit ein. Den größten Raum nehmen 17 hervorragend mit Bildern dokumentierte Behandlungsfälle ein. Diese schrittweise, problemorientierte Darstellung, die nahezu vollständig auf Bildern basiert, ermöglicht es der Leserin und dem Leser sehr gut die Chancen und Grenzen dieser Augmentations-technik einzuschätzen.

Dass die Autoren auch das Thema „Komplikationsmanagement“ eingehend beleuchten, außerdem den Umgang mit Dehiszenzen über dem Augmentat, sowie Totalverlust des Augmentats eingehend darstellen, spricht für die klinische Kompetenz und Ehrlichkeit des Autorenteams. Es ermöglicht der Leserin und dem Leser sich, unabhängig von der Art des eingesetzten Augmentationsmaterials, in diese klinische Problematik einzudenken. Der Hintergrund der Studienlage ist mit 5 Seiten aus der Sicht des Wissenschaftlers eher dürftig geraten, war aber sicher nicht Ziel dieses hervorragen-

den, praxisnahen Anleitungsbuches. Ebenso könnte man sich etwas mehr Information zur unterschiedlichen präklinischen Aufbereitung der Blöcke vorstellen. Aufgrund seiner hervorragenden Didaktik wird das Buch dennoch, nicht nur für Anwender allogener Knochenblöcke hilfreich sein, sondern stellt eine höchst anschauliche Darstellung der Prinzipien des Blocktransplantats dar. Mit einem Preis von 74,80 € ist dieses Buch zwar nicht ganz preiswert, bietet aber eine absolut lesenswerte Lektüre für den implantologisch interessierten Zahnarzt. **DZZ**

B. Al-Nawas, Mainz

Patientengerechte Parodontologie

R. Buchmann, Thieme Verlag, Stuttgart 2010, ISBN 978-3-13-149771-0, 240 Seiten, 490 Abb., 129,95 €

Die globalen Erfordernisse zu einer patientengerechten, medizinrelevanten und wirtschaftlich attraktiven parodontalen Therapie in der Zahnmedizin werden nur in wenigen deutschsprachigen Fachbüchern systematisch dargestellt.

Das Buch von Rainer Buchmann über eine patientengerechte Beurteilung und Behandlung der Parodontalerkrankung in der Zahnarztpraxis ist eines der wenigen Publikationen, die zielgerecht und praxisorientiert den für eine moderne parodontale Diagnostik und Therapie erforderlichen Kenntnisstand – zugeschnitten auf die Bedürfnisse niedergelassener Zahnärzte – zusammenfasst. Nach einer kurzen Übersicht über die Gewebebiologie und die veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen werden die zu jedem Krankheitsbild relevanten Untersuchungsverfahren beschrieben und auf ihre Praxistauglichkeit hin bewertet. Wichtige Aussagen werden durch

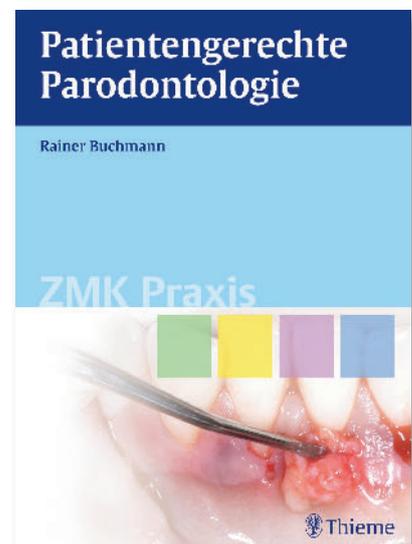
farbig unterlegte Merkfelder zusätzlich hervorgehoben. Großen Wert legt der Autor auf die Darstellung der medizinischen Parodontaltherapie, der mikrochirurgischen Entwicklungen im regenerativen und korrekativen Bereich sowie der periimplantären Behandlung. Die Praxiswirksamkeit des Fachbuches wird durch eine umfangreiche Bilddarstellung und Leistungsabrechnung zu jedem Kapitel erweitert.

In einigen Fällen werden diagnostische Randbereiche berührt, die weniger in die Hand des Allgemeinzahnrztes fallen als vielmehr in die Verantwortung von Spezialisten. Hinweise auf ergänzende Literaturangaben sind bei denjenigen Fragestellungen wünschenswert, die besonderes Interesse wecken oder schlaglichtartig nur unvollständig beschrieben werden können.

Es ist unübersehbar, dass ein langjährig erfahrener kompetenter Fachzahnarzt und Hochschullehrer für Parodontologie die Notwendigkeit einer me-

medizinrelevanten Parodontalbehandlung sowohl aus Sicht des Zahnarztes und des Patienten in einem Fachbuch für die Praxis aufzeigt. Neben Studenten und praktizierenden Zahnärzten ist das gebundene Expertenwissen besonders für das weitergebildete Praxisteam, insbesondere den in der zahnmedizinischen Prävention tätigen ZMPs, ZMFs und DHs ein wichtiger Ratgeber. Der positive Gesamteindruck rechtfertigt den Preis von 129,95 €.

A. Sculean, Bern, Schweiz



Modifizierte minimal-invasive chirurgische Technik (M-MIST) zur Therapie intraalveolärer Defekte

Cortellini, P, Tonetti, MS.: Clinical and radiographic outcomes of the modified minimally invasive surgical technique with and without regenerative materials: a randomized-controlled trial in intra-bony defects. J Clin Periodontol 38, 365–373 (2011)

Die von den Autoren entwickelte modifizierte minimal-invasive chirurgische Technik (M-MIST) beschreibt die Mobilisierung eines Zugangslappens nur auf der bukkalen Seite unter Belassung des interdentalen und oralen Weichgewebes in situ.

Im Rahmen der vorliegenden dreiarmligen randomisierten kontrollierten klinischen Pilotstudie wurden die klinischen und röntgenologischen Ergebnisse 1.) nach alleiniger Anwendung der M-MIST, 2.) in Kombination mit Schmelz-Matrix-Proteinen (Straumann Emdogain [EMD]) und 3.) in Kombination mit EMD plus Knochenersatzmaterial (Bio-Oss [BMDX]) miteinander verglichen.

45 Patienten nahmen an der Studie teil: Je Patient wurde ein Defekt behandelt. Einschlusskriterien waren gute Allgemeingesundheit, fehlende Notwendigkeit einer Antibiotika-Prophylaxe, entsprechende Defektanatomie (Lokalisation interdental, ST/AL \geq 5 mm, intraalveoläre Komponente \geq 3 mm), möglichst Nichtraucher-Status, Plaque-Index \leq 20 %, Blutungs-Index \leq 20 %, optimale Compliance, einwandfreier endodontaler Status, schriftliches Einverständnis.

Alle chirurgischen Eingriffe wurden in gleicher Weise unter Nutzung eines Mikroskops durchgeführt. Alle Defekte wurden zum Abschluss der Instrumentierung mit EDTA (Straumann PrefGel) konditioniert, erst dann wurde die je-

weilige Therapieform offengelegt. Postoperative Recalls erfolgten zunächst für 6 Wochen wöchentlich, dann alle 3 Monate. Klinische Messungen (Sondierungstiefen [ST], Attachmentverluste [AL]) und Röntgen-Bilder (Messung der Distanz Schmelz-Zementgrenze zum Defektboden) wurden präoperativ und 1 Jahr postoperativ durchgeführt.

Jeweils 15 Patienten wurden nach einem der 3 Verfahren behandelt. In allen Gruppen wurden 1 Jahr postoperativ statistisch signifikante Verbesserungen hinsichtlich ST-Reduktion, AL-Gewinn und röntgenologischer Knochenauffüllung verzeichnet. Vergleiche zwischen den Gruppen ergaben keine statistisch signifikanten Unterschiede: Die AL-Gewinne (Hauptkriterium) lagen bei $4,1 \pm 1,4$ mm (M-MIST alleine), $4,1 \pm 1,2$ mm (M-MIST plus EMD), $3,7 \pm 1,3$ mm (M-MIST plus EMD plus BMDX). Die prozentuale röntgenologische Knochenauffüllung betrug 77 ± 19 % (M-MIST alleine), 71 ± 18 % (M-MIST plus EMD), 78 ± 27 % (M-MIST plus EMD plus BMDX).

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie liefern Hinweise darauf, dass die modifizierte minimal-invasive chirurgische Technik (M-MIST) sich so günstig auf die Wundheilung und Regeneration auswirken kann, dass die zusätzliche Anwendung regenerativer Materialien keinen weiteren Vorteil bringt. DZZ

B. Schacher, Frankfurt am Main

VIELSEITIG!



- Für schmale Kiefer: TINY® Implantate ab \varnothing 2,5mm
- Bei limitiertem vertikalem Knochenangebot: Plus Implantate ab 5,5mm Länge
- Standardgrößen gibt es sowieso....

... und alles mit nur einem Chirurgie-Set!

Informieren Sie sich!
Tel. 07231 / 428 06 10
info@bti-implant.de



B.T.I. Deutschland GmbH
Mannheimer Str. 17
75179 Pforzheim

D. Groß¹, K. Groß², G. Schäfer¹

Ethik in der Zahnheilkunde – eine Einführung mit Progress-Test. Teil 4: Der (Zahn)arzt zwischen medizinischem Fortschritt, Ressourcenknappheit und Patientenschutz



Univ.-Prof. Dr. med., med. dent. et phil.
Dominik Groß

Ethics in dentistry – an introduction with progress test. Part 4: the dentist between medical progress, scarcity of resources and patient protection

1 Vorbemerkungen

Jeder (Zahn)arzt bewegt sich im beruflichen Alltag fortwährend in verschiedenen Rollen: *Aus der Perspektive seines Patienten* agiert er als Vertrauensperson, „Behandler“ und potentieller Heiler eines bedürftigen Menschen; von ihm wird eine „patientengerechte“ (zahn)ärztliche Versorgung erwartet, die den individuellen Bedürfnissen angepasst ist – ebendiese Verantwortlichkeiten waren Gegenstand der Ausführungen in Teil 2 und 3 dieser Fortbildungsreihe. *Aus der Sicht der Bevölkerung* repräsentiert und personifiziert der (Zahn)arzt zudem den medizinischen Fortschritt, der den Menschen eine immer bessere Gesundheitsversorgung verheißt und eine immer höhere Lebensqualität bei minimierten Risiken sichern soll.

Aus der Perspektive der Gesundheitspolitik und des Sozialstaates obliegt ihm schließlich die Aufgabe, die zunehmend knappen Gesundheitsgüter effektiv und gerecht zu verteilen und eine (Zahn)medizin zu betreiben, die finanzierbar bleibt und die Solidargemeinschaft nicht „über Gebühr“ belastet.

Der vierte und letzte Teil dieser Reihe befasst sich vor diesem Hintergrund mit den Rollenkonflikten des (Zahn)arztes und mit der Frage, wie ein ethisch verantwortlicher Umgang mit diesen höchst disparaten Erwartungen aussehen kann: Im ersten Teil des Beitrages geht es hierbei um den Umgang mit den gesellschaftlichen Erwartungen an eine (Zahn)heilkunde, die fortwährend neue, bessere und erfolgreichere Heilmethoden entwickelt, welche wiederum – be-

zogen auf den einzelnen bedürftigen Patienten – hinreichend sicher sein sollen. Letzteres setzt klinische Studien mit Patienten voraus, wobei es den Schutz und das Interesse des einzelnen Studienteilnehmers gegen den Wunsch nach medizinischem Fortschritt abzuwägen gilt. Im zweiten Teil richtet sich der Blick sodann auf den (Zahn)arzt als Erbringer solidarisch finanzierter Gesundheitsleistungen, auf den (zahn)ärztlichen Umgang mit der zunehmenden Mittelknappheit im Gesundheitswesen und die Rückwirkungen auf die individuelle Versorgung des Patienten. Damit verbunden sind gänzlich andere Erwartungen an die Vertreter der (Zahn)heilkunde: nämlich der Wunsch nach einem ethisch verantwortlichen Umgang mit knappen finanziellen Ressourcen.

¹ Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin, Universitätsklinikum Aachen;

² Praxisklinik der Zahnheilkunde am Luisenhospital Aachen

DOI 10.3238/dzz.2011.0796

2 Zwischen Patientenschutz und Fortschrittsdenken: Der Zahnarzt als Leiter klinischer Studien

2.1 Die Vipeholm-Studie: Forschung ohne Ethik?

Klinische Studien – insbesondere Randomised Clinical Trials (RCTs) – gelten im Zeitalter der „Evidenzbasierten Medizin“ als absolute Notwendigkeit [29]. Sie bilden die Voraussetzungen für den Erkenntnisfortschritt in der (Zahn)heilkunde, für neue und verbesserte Diagnose- und Therapiekonzepte und für die Weiterentwicklung (zahn)medizinischer Standards. Jedes vielversprechende neue Knochenersatzmaterial, jede vermeintlich revolutionäre Implantatoberfläche, jeder mutmaßlich biokompatible und kaustabile prothetische Werkstoff und jedes innovative Medikament gegen Parodontitis wird vor der erhofften Etablierung als Standardverfahren oder -medikament in klinischen Studien – und damit an Patienten bzw. an Studienteilnehmern – erprobt. Auch wenn die Risiken klinischer Studien in der Zahnheilkunde in der Regel geringer ausfallen als in manch anderen klinischen Fachgebieten (z. B. Onkologie), sind klinische Studien an etliche Vorgaben und Standards geknüpft und grundsätzlich genehmigungspflichtig.

Diese Standards sind allerdings erst in den letzten Jahrzehnten etabliert worden, wie ein Blick in die jüngere Forschungsgeschichte der Zahnheilkunde belegt: Wer sich mit der Entwicklung der zahnärztlichen Forschung beschäftigt, wird unweigerlich mit der „Vipeholm-Studie“ („Study of Vipeholm“) konfrontiert [2, 10]. Sie gilt bis heute als Meilenstein in der klinisch-kariologischen Forschung, zugleich aber auch als „Prototyp“ einer ethisch fragwürdigen zahnärztlichen Studie. Vor diesem Hintergrund liegt es nahe, an ihrem Beispiel zunächst einige grundsätzliche Probleme der klinischen Forschung am Menschen zu veranschaulichen:

Die Vipeholm-Studie wurde 1945 in einem Heim für Menschen mit geistiger Behinderung im schwedischen Lund gestartet. Doch was zunächst als behördlich genehmigte Studie zum Einfluss von Vitamingaben auf die Kariesentwicklung begann, wurde schon bald in eine – in

dieser Form nie genehmigten – „Zucker-versuchsstudie“ abgeändert: Untersuchungsziel war letztlich die Klärung des Einflusses niedermolekularer Kohlenhydrate auf die Kariesentwicklung, und noch heute ist die Vipeholm-Studie in Schweden unter dem Namen „Sockerförsöket“ (Zuckerversuch) bekannt.

Im Rahmen der Untersuchungen (1947–1949) wurden die Heimbewohner in sechs Test- und eine Kontrollgruppe aufgeteilt. Die Vertreter der Testgruppen erhielten Zucker in unterschiedlicher Form zu den Hauptmahlzeiten, teilweise auch – ebenfalls in verschiedener Häufigkeit – als Zwischenmahlzeit. Einer Gruppe wurden zusätzlich zu den Hauptmahlzeiten über den Tag 24 Toffees als Zwischenmahlzeiten verabreicht.

Der Vipeholm-Studie lieferte grundlegende Erkenntnisse zum Zusammenhang von Substrat und Kariesentstehung. Sie wies nach, dass nicht die absolute Menge des täglich aufgenommenen Zuckers für den Karieszuwachs entscheidend ist, sondern die Häufigkeit der Aufnahme zuckerhaltiger Nahrung, die zeitlichen Abstände zwischen den Zuckeraufnahmen und die Klebrigkeit (und damit die lange orale Verweildauer) der betreffenden Nahrungsmittel. Wurde die Zuckerzufuhr in Form von Getränken zu den Hauptmahlzeiten gesteigert, führte dies zu einem eher geringen Anstieg in der Kariesinzidenz; einen erheblichen Zuwachs an kariösen Läsionen verzeichneten die Versuchsleiter dagegen in der Patientengruppe, die zusätzlich Toffees erhalten hatten.

So eindeutig und aussagekräftig die Ergebnisse ausfielen, so kritikwürdig war die Studie aus ethischer Sicht: Abgesehen von der Tatsache, dass das Studiendesign so nicht genehmigt und die Studienteilnehmer bzw. ihre Sorgeberechtigten nicht angemessen aufgeklärt worden sind, waren auch die gesundheitlichen Risiken und Spätfolgen dramatisch: Bei ca. 50 von insgesamt 436 Teilnehmern war der Zahnbestand am Ende der Studie vollständig zerstört, bei vielen weiteren ganz erheblich geschädigt. Auch die Tatsache, dass die Zuckerindustrie die Studie (mit)finanzierte, war kritikwürdig – dies um so mehr, als die Industrie in Anbetracht des für sie unerfreulichen Outcomes die Veröffentlichung der Studienergebnisse bis 1953 hinauszögerte [10]. Tatsächlich ernteten die verantwortlichen Wissenschaftler nach dem Bekanntwerden der Studie harsche Kritik;

bemerkenswerter Weise bezogen sich die Vorbehalte seinerzeit jedoch vorrangig auf den Vorwurf, von der Zuckerindustrie „gekauft“ worden zu sein.

Die beschriebene Kritik änderte nichts an der Einordnung der Studie als wissenschaftlichen Erfolg, und die Vermittlung ihrer Ergebnisse ist bis heute fester Bestandteil der Ausbildung im Fach Kariologie. Eine umfassende ethische Auseinandersetzung mit *Vipeholm* erfolgte erst Anfang der 1990er Jahre durch *Petersson* [21] und *Eriksson/Månsson* [4], und es sollte weitere 15 Jahre dauern, bis eine Promotionsstudie erstmals auf der Grundlage von Studienprotokollen und sonstigen Originaldokumenten die erheblichen Interessenverflechtungen von Wissenschaft, Politik und Wirtschaft bei der Vipeholm-Studie offenlegte [2].

2.2 Besonderheiten der Forschung am Menschen

Die Vipeholm-Studie zeigt auf eindrückliche Weise, wie schwierig – aber auch wie unerlässlich – es ist, die konkreten Bedürfnisse der Studienteilnehmer mit dem gesellschaftlichen Interesse an medizinischem Erkenntnisfortschritt und neuen diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten in Einklang zu bringen. Gerade der Forschung am Menschen haften einige Besonderheiten an, die aus ethischer Sicht hervorzuheben sind [8]:

- Die Freiheit der Forschung – und damit auch die Durchführung klinischer Studien – gilt in der Bundesrepublik als Grundrecht ohne Gesetzesvorbehalt (Art. 5 Abs. 3 GG), und doch stößt die klinische Forschung mit bzw. am Menschen an Grenzen: Hier ist das beforschte „Objekt“ nämlich zugleich ein Subjekt – eben ein Mensch. Das Wohlergehen, das Persönlichkeitsrecht (Art. 2 Abs. 1 GG) und namentlich die Würde des betreffenden Menschen (Art. 1 Abs. 1 GG) setzen der Forschungsfreiheit deutliche Schranken.
- Nicht alle klinischen Studien sind aus ethischer Sicht gleich zu bewerten. Ein wesentliches Kriterium für die Bewertung klinischer Studien bietet die Frage nach dem Fremd- bzw. Eigennutzen der Studie. Zu unterscheiden sind aus der Perspektive des Studienteilnehmers (a) eine Forschung, die mit einer Versorgung des

Patienten einhergeht und bei welcher der Patient unmittelbar profitieren könnte („eigennützige Forschung“ im engeren Sinn), (b) eine Forschung mit mittelbarem Nutzen für den Patienten (z. B. ein Nutzen im weiteren Krankheitsverlauf oder beim Wiederauftreten der Erkrankung), (c) eine Forschung, von welcher der Patient selbst nicht profitieren wird, ggf. aber seine Altersgruppe oder Patienten mit der gleichen Erkrankung („Gruppennutzen“) und (d) eine Forschung, bei der weder für die an der Studie beteiligten Patienten noch für eine Patientengruppe mit der gleichen Erkrankung ein Nutzen zu erwarten ist, sondern lediglich ein Fremdnutzen. Eben diese Differenzierung ist von erheblicher Bedeutung, da die „fremdnützige“ Forschung aus nahe liegenden Gründen einer weitaus stärkeren ethischen Legitimierung bedarf als eine „eigennützige“ Forschung, die den Studienteilnehmern selbst nützen könnte.

- Jeder klinischen Forschung haftet ein Zielkonflikt an: So kann es einerseits als unethisch bewertet werden, am Patienten eine Therapie anzuwenden, deren Wirksamkeit und Sicherheit noch nicht wissenschaftlich geprüft ist; andererseits wird es aber auch als unethisch angesehen, eine solche Wirksamkeit und Sicherheit am Menschen zu erproben. Wir haben es mit einer „ethischen Aporie“ zu tun, konkret: mit einem Konflikt, der nicht lösbar, sondern bestenfalls „regelbar“ ist. Voraussetzung für einen solchen „Regelungsversuch“ ist ein gesellschaftlicher Konsens, dass klinische Studien auch künftig möglich sein sollten – etwa weil sie die Voraussetzung einer evidenzbasierten (Zahn)medizin [29] und des (zahn)medizinischen Fortschritts sind.
- Speziell in Deutschland ist die Forschung am Menschen zudem mit einer erheblichen „historischen Hypothek“ belegt, nämlich mit der ethisch verwerflichen Praxis der Menschenversuche im Dritten Reich, die sich bis heute in der Diskussion um die ethischen Grenzen klinischer Studien niederschlägt [1, 18, 24, 25].
- Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass jeder potentielle (zahn)medizinische Fortschritt automatisch ei-

nen neuen Forschungsbedarf nach sich zieht. So stellt *Schöne-Seifert* zu Recht fest [26]: „Der stete Kenntniszuwachs über Krankheitsverursachung und -linderung stellt immer neue Behandlungsmöglichkeiten in Aussicht, die regelhaft zunächst *in vitro*, dann an Tieren und schließlich an kranken und gesunden Menschen auf ihre Wirksamkeit und Nebenwirkungen hin ausprobiert und bewertet werden.“

2.3 Standards moderner Forschungsethik

Die 1964 von der World Medical Association veröffentlichte Deklaration von Helsinki gilt als Meilenstein in der Geschichte der Forschungsethik [15]. In den vergangenen fünf Jahrzehnten wurde die Helsinki-Deklaration wiederholt revidiert und den Standards moderner Forschungs(ethik) angepasst. Die aktuelle Revision datiert vom Oktober 2008 [31]. Wegweisend waren bzw. sind die in der Deklaration vorgenommene Unterscheidung zwischen „klinischer Forschung in Verbindung mit einer Heilbehandlung“ und einem „Humanexperiment“, die Benennung von methodischen Mindeststandards und Patientenrechten sowie die Festschreibung der Pflichten der Forschenden. Die Deklaration findet in vielen Ländern der Welt Berücksichtigung, allerdings in unterschiedlichen Fassungen. Kritiker weisen darauf, dass die Deklaration keine hinreichend klare Aussage zur Begrenzung der Höhe des möglichen Forschungsrisikos macht. Auch die Notwendigkeit einer besonderen Nutzen-Risiko-Abwägung bei nicht einwilligungsfähigen Studienteilnehmern wird nach Ansicht von Experten nicht ausreichend deutlich [5].

Starke Beachtung fand auch die Biomedizin- oder Oviedo-Konvention des Europarates, die am 1. Dezember 1999 in Kraft trat. Die Biomedizinkonvention – im Hinblick auf den Schutz der Menschenwürde und Menschenrechte in Europa – als Mindeststandard zu verstehen. Ihr Geltungsbereich erstreckt sich auf die gesamte Medizin und umfasst insofern auch die biomedizinische Forschung (Artikel 15 bis 18). Sie zog Diskussionen nach sich, die bis heute anhalten. Bis dato wurde die Konvention z. B. von Deutschland und Österreich weder

unterzeichnet noch ratifiziert. Ein wesentlicher Kritikpunkt wird in Artikel 17 („Schutz einwilligungsunfähiger Personen bei Forschungsvorhaben“) gesehen: Jener Artikel eröffnet grundsätzlich die Möglichkeit der Forschung mit nicht einwilligungsfähigen Personen – ein besonders umstrittener Aspekt biomedizinischer Forschung [13].

So anfechtbar die beschriebenen Regelungsversuche auch sein mögen, so unverzichtbar sind sie angesichts des immanenten Konflikts zwischen dem an Erkenntnisgewinn orientierten Forschungsanliegen und dem möglichst umfassenden Schutz der Studienteilnehmer.

2.4 Ethische Normen im Kontext klinischer Studien

Die klinische Forschung am Menschen ist an eine Reihe grundlegender Normen gebunden, die – unabhängig von weltanschaulichen und religiösen Basisüberzeugungen – Gültigkeit beanspruchen [8, 14]:

(1) *Wahrung eines „minimalen“ bzw. eines „vertretbaren“ Risikos (Risiko-Nutzen-Analyse)*

Nicht erst seit der Diskussion um die Vipeholm-Studie gilt die Minimierung der Risiken bei klinischer Forschung am Menschen als ethisches Gebot. So wenig Diskussionsbedarf diese allgemeine Feststellung birgt, so schwer fällt jedoch die praktische Umsetzung dieser Prämisse: Die häufig zitierten Begriffe „minimales Risiko“ und „vertretbares Risiko“ unterliegen einem erheblichen Interpretationsspielraum. Standpunkte, die ausschließlich das Risiko ins Kalkül ziehen, erscheinen zu eng gefasst, da sie den möglichen Nutzen nicht berücksichtigen. Gleiches gilt für Standpunkte, die ausschließlich vom Nutzen eines Versuchs ausgehen. Vielmehr bedarf es einer Nutzen-Risiko-Abschätzung, d. h. das Risiko muss *im Verhältnis zum möglichen Nutzen* als vertretbar erscheinen. Dies kann bedeuten, dass unter Umständen ein *höheres* Risiko *eher* als ethisch vertretbar eingestuft wird als ein – absolut gesehen – *geringeres* Risiko. Ein Beispiel hierfür bietet die eigennützige Forschung – z. B. die Testung eines neuen Medikaments an einem AIDS-kranken Patienten, bei dem die bisherige Medikation nicht die erhoffte Besserung zeigte. Hier rechtfertigt u. U. der potentielle

Nutzen für den Patienten bei einem vital bedrohlichen Krankheitsverlauf ein vergleichsweise hohes Risiko.

(2) *Achtung der Selbstbestimmung der Studienteilnehmer/Umfassende Forschungsaufklärung*

Das Recht auf Selbstbestimmung der Studienteilnehmer wurde bei der Vipeholm-Studie ebenfalls grundlegend missachtet. Es wird heutzutage als zentrale ethische Norm angesehen [11]. Voraussetzung hierfür ist eine umfassende Aufklärung des Probanden (*Informed Consent*), welche die Freiwilligkeit der Teilnahme ebenso beinhaltet wie die Beschreibung des Studiendesigns, der Risiken des Versuchs sowie das explizite Angebot, den Versuch jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile beenden zu können. Auch die therapeutischen Alternativen, datenschutzrechtliche Aspekte, Interessenkonflikte des Forschers und die Finanzierung der Studie (etwaige Sponsoren) müssen offen gelegt werden. Klinische Studien, bei denen die Teilnehmer nicht eingewilligt haben oder im Vorfeld einer Einwilligung unzureichend aufgeklärt wurden, sind unzulässig. Allerdings kann es u. U. möglich sein, dass bei komplexen Versuchen retrospektiv betrachtet keine vollständige Aufklärung erfolgte, weil Einzelaspekte, die sich *ex post* als wesentlich erweisen, *ex ante* nicht absehbar waren. Auch um das Risiko unzureichender Aufklärung möglichst gering zu halten, unterliegt jede Forschung am Menschen der Kontrolle durch unabhängige Ethik-Kommissionen. Sie prüfen insbesondere die Freiwilligkeit der Teilnahme, die vollständige Offenlegung des Forschungsvorhabens und die Verständlichkeit der Aufklärung.

(3) *Besonderer Schutz „vulnerabler“ Probandengruppen*

Auch dieser Aspekt wurde in der Vipeholm-Studie außer Acht gelassen: Zu den vulnerablen, d. h. besonders verletzlichen oder gefährdeten Probandengruppen zählen Menschen mit geistiger Behinderung, Menschen mit Demenz, Minderjährige, Menschen mit psychischen Erkrankungen, Notfallpatienten, bewusstlose bzw. schwerstkranke Patienten, Gefängnisinsassen und materiell oder sozial abhängige Personen [5]. *Vipeholm* liefert ein besonders drastisches Beispiel für die Instrumentalisierung vulnerabler Personen. Kontrovers diskutiert wird bis heute die Frage, ob

verletzliche Personengruppen grundsätzlich von medizinischer Forschung ausgeschlossen werden sollten. Während Kritiker auf dem Standpunkt stehen, dass nicht-eigennützige Forschung an vulnerablen Probanden selbst bei minimalem Risiko eine unzulässige „Verzweckung“ der Betroffenen darstellt, argumentieren Befürworter, dass Probanden mutmaßlich in derartige Versuche einwilligen würden, weil man ihnen Moralität (im Sinne einer solidarischen Grundeinstellung) unterstellen könne [16].

In jedem Fall scheint es notwendig, gerade bei Forschung an Kindern und Jugendlichen strengste – und zudem eigenständige – Kriterien anzustellen [11, 16], da kindliche Probanden mehrere Besonderheiten aufweisen: So können sich Forschungsrisiken bei Kindern, die sich in der Wachstumsphase befinden, schwerer und langfristiger auswirken als bei Erwachsenen. Zudem sind insbesondere ältere Minderjährige – im Unterschied zu einigen anderen vulnerablen Gruppen – zumindest bedingt einwilligungsfähig und insofern in jedem Fall in die Aufklärungsgespräche einzubeziehen. Zu berücksichtigen ist allerdings auch ein anderer Aspekt: Kinder sind „therapeutische Waisen“, d. h. nur ein kleiner Teil der auf dem deutschen Markt zugelassenen Arzneimittel ist derzeit für Kinder und die spezifische Pharmakokinetik und -dynamik des kindlichen Organismus geprüft und zugelassen. Dieser Umstand spricht nach Ansicht vieler Experten gegen einen kategorischen Ausschluss Minderjähriger von medizinischer Forschung.

(4) *Einhaltung forschungsrelevanter rechtlicher Vorgaben*

In Deutschland existiert bis heute keine eigenständige Kodifikation biomedizinischer Forschung. Regelungen zu Versuchen am Menschen finden sich in einer Vielzahl von Gesetzen. Relevant sind unter anderem das (für die Durchführung klinischer Studien mit Medikamenten maßgebliche) Arzneimittelgesetz, das Medizinproduktegesetz, die Strahlenschutzverordnung, die Röntgenverordnung, das (wiederum in einer Vielzahl von Gesetzen und Verordnungen geregelte) ärztliche Berufsrecht, das Gewebegesetz (für die Verwendung von Geweben und Zellen), das Transplantationsgesetz und das Embryonenschutzgesetz. Vereinheitlichungsbedarf be-

steht aber auch gerade auf internationaler Ebene. Aus Gründen der Rechtsverbindlichkeit wird in Fällen multinationaler Forschung auf das „Territorialprinzip“ verwiesen: Entscheidend sind hierbei die rechtlichen Vorgaben in dem Land, in dem die Studie formal angesiedelt ist. Grundsätzlich ist die Norm, geltende Gesetze nicht zu verletzen, für sich genommen noch keine hinreichende Bedingung ethischen Handelns; vielmehr ist der einzelne Forscher gefordert, sein Tun jeweils ethisch zu reflektieren.

(5) *Verpflichtung auf Regeln guter wissenschaftlicher Praxis*

Nicht primär am Schutz der Versuchspersonen orientiert ist die Verpflichtung des Forschers auf wissenschaftliche Grundsätze [8]. Sie scheint umso bedeutsamer, wenn der betreffende (Zahn)arzt als Leiter einer klinischen Studie in einer „Doppelrolle“ auftritt: als klinischer Forscher und als Behandler von Patienten. Zu den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis gehört es auch, Fehlverhalten (*scientific misconduct*) zu sanktionieren. Hierzu zählen das Fälschen von Daten und Ergebnissen, von Forschungsanträgen, -protokollen und -resultaten, die Vernachlässigung der Aufsichtspflicht, die Verletzung daten- und personenschutzrechtlicher Bestimmungen, die Verletzung geistigen Eigentums (Autoren- bzw. Ideendiebstahl), die Sabotage bzw. Veruntreuung wissenschaftlicher Arbeit, eine von fremden Interessen geleitete (und damit nicht ergebnisoffene) Forschung, die Nichtveröffentlichung von Ergebnissen, die den Interessen des Auftraggebers (z. B. Pharmaindustrie) zuwider laufen, die Nicht-Offenlegung von Interessenverflechtungen oder die Durchführung einer Studie, die nicht durch eine hinreichende Kompetenz bzw. entsprechendes Fachwissen der beteiligten Leiter bzw. Wissenschaftler getragen ist. Auch diese Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis wurden in der Vipeholm-Studie, wie oben ausgeführt, klar verletzt.

2.5 Voraussetzungen der Forschung am Menschen und die Rolle der Ethik-Kommissionen

Angesichts der beschriebenen Problemfelder ist die Forschung am Menschen an eine Reihe konkreter, ausnahmslos auch ethisch relevanter Voraussetzungen geknüpft [8, 11, 14]:

Forschung am Menschen ist nur erlaubt, wenn eine entsprechende Zustimmung eines einwilligungsfähigen Patienten bzw. Probanden nach vollständiger Aufklärung vorliegt (*Informed Consent*). Die Risiken und Belastungen für die teilnehmenden Personen dürfen nicht in einem Missverhältnis zum Nutzen des Forschungsvorhabens stehen (*Risiko-Nutzen-Bewertung*). Forschung mit vulnerablen Personen(gruppen) sollte nur dann erwogen und durchgeführt werden, wenn auf anderem Weg keine gleichwertigen Erkenntnisse in Bezug auf diese Gruppe gewonnen werden können (*Subsidiaritätsprinzip*). Mit den verwendeten Personendaten muss vertraulich umgegangen werden; ein Forschungsprojekt mit unverschlüsselten Personendaten darf nur dann erwogen und durchgeführt werden, wenn mit anonymisierten oder verschlüsselten Materialien oder Personendaten nicht gleichwertige Erkenntnisse gewonnen werden können (*Personen- und Datenschutz*). Forschung am Menschen muss auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft beruhen, die wissenschaftlichen Qualitätskriterien und die Grundsätze wissenschaftlicher Praxis erfüllen (*Wissenschaftliche Qualität und gute wissenschaftliche Praxis*). Die Teilnahme an einem Forschungsprojekt mit direktem Nutzen ist unentgeltlich; die Teilnahme an einem Forschungsprojekt ohne direkten Nutzen darf entgolten werden (*Entgeltlichkeit*). Forschungsprojekte müssen transparent gestaltet und dokumentiert werden (*Transparenz, Dokumentationspflicht*). Eine unabhängige Überprüfung des Forschungsvorhabens muss ergeben haben, dass der Schutz der teilnehmenden Personen gewährleistet ist. Diese Überprüfung erfolgt in Deutschland und in vielen anderen Staaten durch unabhängige Ethik-Kommissionen. Sie erstellen auf der Grundlage gesetzlich festgelegter Kriterien ein schriftliches Votum für oder gegen das beantragte Forschungsvorhaben (*Unabhängige Überprüfung durch Ethik-Kommissionen*). Nicht mit Ethik-Kommissionen zu verwechseln sind sogenannte „Klinische Ethik-Komitees“: Sie geben Rat bei schwerwiegenden, dilemmahaften Behandlungssituationen und beschäftigen sich demnach mit konkreten Fragen, die sich in der klinischen Versorgung eines bestimmten Patienten (z. B. in der Palliativmedizin, der Onkologie, der Neo-

natologie oder der Intensivmedizin) stellen.

Die bisherigen Ausführungen zeigen, dass sich der (*Zahn*)arzt als klinischer Forscher im Spannungsfeld zwischen Forschungsinteresse, individuellem Patienteninteresse und der Einhaltung verbindlicher sozialer Normen und Werte bewegt. Im Zentrum der ethischen Betrachtung stehen dabei Fragen nach der Verantwortbarkeit von Forschung, einem möglichst weitgehenden Schutz der einzelnen Studienteilnehmer und den Erwartungen einer fortschrittsorientierten Gesellschaft.

Demgegenüber hat der (*Zahn*)arzt als „Kassenbehandler“ vollkommen andere gesellschaftliche Erwartungen zu erfüllen: In dieser Rolle obliegt ihm die Aufgabe, die zunehmend knappen Gesundheitsgüter effektiv und gerecht zu verteilen und eine (*Zahn*)medizin zu betreiben, die (solidarisch) finanzierbar bleibt und jedem das „medizinisch Notwendige“ (SGB V) gewährt. Gleichzeitig wird von ihm – aus Sicht des Patienten – eine individualisierte und an der medizinischen Machbarkeit ausgerichtete Behandlung erwartet. Die ethischen Aspekte dieses Rollenkonfliktes sollen im Folgenden näher ausgeführt werden.

3 Patientengerechte vs. sozialverträgliche Zuteilung von Gesundheitsleistungen: Der (*Zahn*)arzt als „Kassenbehandler“

3.1 Die Ausgangslage

Gesundheit ist ein sogenanntes konditionales Gut, d. h. sie bildet eine zentrale Voraussetzung für die Realisierung von Lebensplänen. Hieraus lässt sich – zumindest in sozialstaatlich organisierten Gesellschaften – ein Anspruch auf Gesundheitsfürsorge ableiten. Dass es hierbei jedoch nicht um einen absoluten Anspruch gehen kann, zeigt bereits der Hinweis auf die bekanntermaßen begrenzten finanziellen Mittel: Tatsächlich wird im deutschen Gesundheitssystem die Kluft zwischen dem (*zahn*)medizinisch Machbaren und dem solidarisch Finanzierbaren zusehends größer [9, 20]. Dem (*Zahn*)arzt fällt dabei die schwierige Rolle zu, bei seinen gesetzlich versicherten Patienten – mithin bei 90 % der Bevölke-

rung – eine „gerechte“ (*Zahn*)medizin zu betreiben, welche die Solidargemeinschaft nicht „über Gebühr“ belastet.

Aus medizinethischer Sicht scheint es wenig hilfreich, die Finanzierungsprobleme im Gesundheitssystem schönzureden oder zu ignorieren, bis die verfügbaren Handlungsspielräume aufgezehrt sind. Wenn man bereit wäre, den bereits sehr erheblichen Anteil der Ausgaben für die Gesundheitsfürsorge (derzeit ca. 11 % des Bruttoinlandsprodukts) noch weiter zu steigern, ginge dies letztlich zu Lasten anderer Sektoren wie Bildung und Innere Sicherheit, die ebenfalls auf das Gesundheitsverhalten und die Gesundheit der Bevölkerung Einfluss haben. Und selbst dann bliebe das Faktum begrenzter Ressourcen bestehen. Daher lautet die ethisch relevante Frage unseres Erachtens nicht, ob die Gesundheitsleistungen begrenzt werden müssen, sondern vielmehr, wie dies geschehen sollte, ohne die Ziele der Gesundheitsfürsorge – eine patientengerechte wie sozial verantwortliche (*zahn*)ärztliche Versorgung zu gewährleisten – aus den Augen zu verlieren und ohne dem (*Zahn*)arzt zuzumuten, selbst am Patienten über Rationierungsmaßnahmen entscheiden bzw. diese kommunizieren und umsetzen zu müssen.

3.2 Problemlösungsstrategien im ethischen Vergleich

Während der grundlegende Reformbedarf des Gesundheitssystems unter Experten unstrittig ist, herrscht ein Dissens über die Eckpunkte und die Zielsetzung einer solchen Neuorientierung. Um die Ausgaben für das Gesundheitssystem zu begrenzen, werden vor allem drei Strategien diskutiert [6, 7]: Die Effizienzsteigerung durch den wirksamen Einsatz der notwendigen Ressourcen (*Rationalisierung*), die Zuteilung knapper Gesundheitsgüter unter der Prämisse, dass die Nachfrage das finanzierbare Angebot übersteigt (*Rationierung*) und die Feststellung einer Vorrangigkeit bestimmter Indikationen, Patientengruppen oder Therapiemethoden bei gleichzeitiger Beschränkung der Finanzierung auf die Optionen mit hoher Priorität (*Priorisierung*) bzw. – *ex negativo* betrachtet – einer Nachordnung als entbehrlich eingestufte Maßnahmen (*Posteriorisierung*). Tatsächlich reichen die Vorschläge in der gegenwärtigen Reformdebatte von einer

Unterteilung in Grund- und Zusatzversorgung [12] über Strategien der Rationierung bis hin zu alternativen Konzepten der Priorisierung bzw. der „durchgängigen Posteriorisierung“ von medizinischen Maßnahmen mit marginalem klinischen Nutzen [6, 7, 9, 12, 19].

Was unterscheidet nun die drei vorgenannten Problemlösungsstrategien inhaltlich, und welche normativen Aspekte fallen ins Gewicht?

Rationalisierung bedeutet Effizienzsteigerung durch das Ausschöpfen von Wirtschaftlichkeitsreserven, den wirksamen Einsatz von Mitteln und das Vermeiden von Dopplungen (z. B. mehrfach angefertigte Röntgenbilder). Unter dem Begriff „Rationalisierungsmaßnahmen“ fallen u. a. Verbesserungen an den Schnittstellen zwischen ambulanter, stationärer und rehabilitativer Versorgung und Optimierungen der Versorgungsqualität. Deutliche Einsparungseffekte könnten auch erreicht werden, wenn eine staatliche Behörde die Arzneimittelpreise mit den Pharmakonzernen aushandeln würde. Prävention und Gesundheitsaufklärung bieten weiteres Potential zur Kostendämpfung. Maßnahmen der Rationalisierung sind aus ethischer Sicht weniger umstritten als die nachfolgend diskutierten Problemlösungsstrategien. Die eigentliche Einschränkung besteht darin, dass Rationalisierungsmaßnahmen allein nach Meinung der meisten Experten bei weitem nicht ausreichen, um das deutsche Gesundheitssystem zu sanieren bzw. zukunftsfähig zu halten.

Der Begriff *Rationierung* beschreibt demgegenüber die Zuteilung von knappen Gütern unter der Annahme, dass die Nachfrage das finanzierbare Angebot übersteigt. Allerdings wird unter Rationierung teilweise auch das Vorenthalten bestimmter Leistungen verstanden. In jedem Fall steht Rationierung unter der Prämisse, dass nicht jeder alles haben kann. Rationierungsentscheidungen sind in der deutschen (Zahn)medizin längst alltägliche Praxis. Aus ethischer Perspektive sind sie weitaus differenzierter zu betrachten als Rationalisierungen: Zu unterscheiden sind implizite (verborgene) versus explizite (d. h. öffentlich bekannte) Rationierungen, weiche versus harte Rationierungen sowie direkte versus indirekte Rationierungen:

Implizite, d. h. verborgene Rationierungen erfolgen in Deutschland z. B. in

Form von Budgetierungen und Diagnosis Related Groups (DRGs). Sie sind aus ethischer Sicht grundsätzlich sehr kritisch zu sehen: So ahnt der gesetzlich versicherte Hausarztpatient unter Umständen nicht, dass er eine bestimmte Leistung aufgrund einer Budgetierung *nicht* erhält. In vielen Staaten existieren implizite Rationierungspraktiken. In Großbritannien spricht man hierbei etwa von den „5 d“: gemeint sind die Festlegungen, a) Patienten ab einem bestimmten Lebensalter nicht mehr auf Intensivstationen aufzunehmen oder nicht mehr zu dialysieren (**d**enial), b) Patienten in der Langzeitpflege vom staatlichen Gesundheitssystem an den privaten Sektor weiterzuleiten (**d**eflection), c) Patienten längere Wartezeiten für einen Beratungs- bzw. Behandlungstermin beim Spezialisten zuzumuten (**d**elay), d) das Betreuungsverhältnis zwischen Pflegepersonal und Patienten herabzusetzen (**d**ilution) oder e) Patienten (z. B. durch hohe Verordnungs- oder Rezeptgebühren) von der Inanspruchnahme einer medizinischen Leistung abzuschrecken (**d**eterrence) [27].

Auch *explizite* Rationierungen, d. h. öffentlich bekannte Leistungseinschränkungen bestimmter medizinisch sinnvoller Leistungen (Beispiele: Keramikverblendkronen an den Zähnen 35 und 45 oder im Molarenbereich, Reisechutzimpfungen) sowie der Ausschluss bestimmter Personengruppen von der Bezahlung bestimmter medizinischer Leistungen (z. B. volljährige Frauen von der Impfung gegen Gebärmutterhalskrebs) sind bereits Realität. Ein plastisches Beispiel aus der Zahnheilkunde bietet auch die Zahnsteinentfernung: Sie wird von den Gesetzlichen Krankenkassen seit der Gesundheitsreform von 2004 nur noch einmal pro Jahr übernommen. Diese Festlegung mag aus zahnmedizinischer Sicht sehr kritikwürdig sein – und doch sind derartige explizite Rationierungen öffentlich und transparent und von daher aus ethischer Sicht weniger problematisch als implizite Rationierungen.

Kennzeichnend für eine *harte* Rationierung ist der Umstand, dass nur gewisse Leistungen angeboten werden und ein Mehr an Leistungen grundsätzlich auch bei Zahlungsbereitschaft ausgeschlossen ist. Bei der *weichen* Rationierung finden sich ebenfalls nur gewisse Leistungen im Katalog der Gesetzlichen Kassen;

allerdings sind hier ein privater Zukauf von Gesundheitsleistungen oder Zugeständnisse der Krankenkasse in begründeten Einzelfällen möglich – auch dies kennen wir aus der Zahnheilkunde. Aus ethischer Sicht ist die harte Rationierung abzulehnen; sie verstößt potentiell gegen die Autonomie des Patienten, der in einen umfassenden Gesundheitsschutz investieren möchte, aber sie konterkariert auch in besonders drastischer Weise die Hilfeleistungspflicht der (Zahn)ärzte.

Ähnlich unterschiedlich sind die direkte und die indirekte Rationierung zu bewerten: Eine *direkte* Rationierung wäre z. B. der Ausschluss einer bestimmten Person oder Personengruppe von einer Leistungszuteilung. Ein in der Vergangenheit bereits diskutiertes, aber aus mehreren Gründen nicht umgesetztes Beispiel ist der Ausschluss von Alkoholkranken von der Möglichkeit einer Lebertransplantation unter Verweis auf unterdurchschnittliche Erfolgchancen. Eine *indirekte* Maßnahme wäre dagegen etwa die Rationierung über Wartelisten oder Zuzahlungsmodi, z. B. bei Zahnersatz oder Medikamenten. Direkte Rationierungen wirken diskriminierend, weil sie bestimmte Gruppierungen betreffen und das Prinzip der Selbstverschuldung in den Vordergrund rücken; sie sind folglich aus ethischer Sicht höchst umstritten.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass Rationierungen nicht im Verborgenen erfolgen sollten, sondern explizit gemacht werden müssen. Patienten verlieren das Vertrauen in ihre (Zahn)ärzte, wenn die Rationierungen nicht offen kommuniziert werden. Ebenso sollte keine direkte Rationierung erfolgen: so wäre beispielsweise eine feste Altersgrenze für bestimmte Maßnahmen diskriminierend, da sie das ethisch problematische Urteil beinhaltet, dass Lebenswert und Lebensrecht mit zunehmendem Alter abnehmen.

Der Terminus *Priorisierung* bezeichnet schließlich die Feststellung einer Vorrangigkeit bestimmter Indikationen, Patientengruppen oder Verfahren vor anderen [32]. Ausgangspunkt ist hierbei die Frage: Welche Gesundheitsziele sind uns am wichtigsten, welche sind weniger wichtig, welche entbehrlich? Die Priorisierung folgt, zumindest in der Theorie, einer einfachen Logik: Wenn sich die Mittel verknappen, müssen eben Prioritäten gesetzt werden. In den Niederlanden (1991), Schweden (1992), Finnland (1994) und Dänemark (1996)

wird seit den 1990er Jahren an Priorisierungskonzepten gearbeitet [22]. Der US-Bundesstaat Oregon weist die größte Erfahrung mit Prioritätenlisten auf: Als Reaktion auf massive öffentliche Kritik nach dem Tod eines Kindes, dem von Medicaid eine notwendige Knochenmarkstransplantation verweigert worden war, hatte Oregon 1990 eine Prioritätenliste auf Basis einer Bevölkerungserfragung erstellt. Diese konnte allerdings Gesundheitsexperten nicht zufrieden stellen: So hätten z. B. Zahnkronen nach dem Willen der Bevölkerung eine höhere Priorität erhalten als (u. U. lebenswichtige) Blinddarmoperationen. Daher wurde die Prioritätenliste fortwährend umgearbeitet, wobei der Leistungsumfang schlussendlich größer war als vor der Implementierung des Oregon Health Plan [17]. Dies zeigt, wie schwierig es ist zu priorisieren.

Ethische Kriterien wurden in Oregon bei der Prioritätensetzung nicht explizit berücksichtigt. Doch welche Prinzipien legen andere Länder ihren Priorisierungsversuchen zugrunde? Zur Beantwortung dieser Frage mögen zwei unterschiedliche Beispiele genügen: die Niederlande und Schweden [3, 28]. In den Niederlanden sind die Notwendigkeit, die Wirksamkeit und die Effizienz der Leistungen zu Grundprinzipien erhoben worden. Schweden dagegen hat die Menschenwürde zum wichtigsten Kriterium erklärt. Betont wird hier die Gleichheit der Bürger, ungeachtet ihrer persönlichen Merkmale und ihrer sozialen Funktionen. Eine Diskriminierung aufgrund von Alter, Lebensgewohnheiten und vermeintlich selbstverschuldeten Krankheit ist demnach nicht zulässig. An zweiter Stelle erst kommt in Schweden die Notwendigkeit, an dritter das Kosten-Nutzen-Verhältnis der jeweiligen Leistung. Diese unterschiedlichen Ansätze zeigen, wie wichtig es ist, dass jede Gesellschaft die jeweils vorherrschenden Werthaltungen kritisch reflektiert. Jede Solidargemeinschaft muss zunächst eruieren, welche sie für gerechte Kriterien hält, und diesbezüglich einen Konsens herstellen.

3.3 Ethisch relevante Eckpunkte einer Reform des Gesundheitswesens

Eine große Mehrheit der Bevölkerung – ca. 80 % – wünscht eine stärkere Beteili-

gung bei zukünftigen Entscheidungen über die Begrenzung medizinischer Leistungen. Von großer Bedeutung ist daher auch die Frage, welche gesellschaftlichen Gruppen eine Einflussnahme zugebilligt werden sollte: Ein *sehr großer* Einfluss wurde einer Umfrage von *Müller/Groß* [19] zufolge allein den behandelnden Medizinern zugestanden. Einen *mittelgroßen* Einfluss wurde Patientenorganisationen, Ethik-Gremien, Verbraucherschutzorganisationen, Selbsthilfegruppen, Wissenschaftlern und Krankenversicherungen zugebilligt. Sehr *gering* sollte dagegen der Einfluss von Politikern und Kirchenvertretern ausfallen [19].

Tatsächlich bedarf es bei einer grundlegenden Neuordnung des Gesundheitssystems der Einbindung verschiedener Blickwinkel und Expertisen. Hierzu gehören zwingend die Behandler. Aber auch die Medizinethik kann „Orientierungswissen“ bereitstellen und ethisch relevante prozedurale wie inhaltliche Kriterien für einen Reformprozess benennen. Wie aber könnten solche Kriterien aussehen [6, 7, 9, 30]?

• *Legitimation*

Bisher ist Gesundheitspolitik größtenteils paternalistisch geprägt, wobei einzelne Akteure und eine Reihe von Stakeholdern über das Wohl vieler bestimmen. Derartige Systeme schwächen Eigenverantwortung und Bereitschaft des Bürgers, den Reformbedarf als persönliche Herausforderung anzunehmen und zu akzeptieren. Verteilungsentscheidungen bedürfen einer sozialen Legitimierung; nur so kann eine breite gesellschaftliche Abstützung erreicht werden. Sinnvoll wäre hier ein Entscheidungsverfahren, das demokratisch bzw. von den Mitgliedern der Solidargemeinschaft *legitimierte Institutionen* und Expertenwissen zusammenführt [12]. Die beteiligten Institutionen sollen überdies ausreichend Distanz zur Regierung besitzen.

• *Partizipation*

Jeder Bürger ist ein potentieller Patient und sollte daher an Entscheidungsprozessen, die seine *vitalen* Interessen betreffen teilhaben. Zu fordern ist daher ein partizipativer Diskussionsstil, bei dem verschiedene Repräsentanten, Interessenvertreter und -organisationen eingebunden sind, angefangen von legitimierte Vertretern der Bevölkerung bzw. der Solidargemeinschaft über die

Fachgesellschaften der Gesundheitsberufe, die Vertreter der Interessenorganisationen der Gesundheitsbranche, Gesundheitsexperten (z. B. Gesundheitsökonom und Medizinethiker) und Selbsthilfegruppen. Auch diejenigen, die sich nicht das notwendige Gehör verschaffen können, brauchen kompetente Fürsprecher, wie etwa Patientenanwälte. Der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA), entscheidende Instanz bei vielen Fragen zur gesundheitlichen Versorgung im Rahmen der gesetzlichen Krankenversicherung, zeigt bisher *Ansätze* einer solchen Partizipation. Ein vielzitiertes internationales Beispiel für Partizipation ist der NICE Citizens Council in Großbritannien [23]. Es handelt sich um einen Bürgerrat aus medizinischen Laien. Der Rat verfügt über 30 Mitglieder; ein Drittel der Mitglieder wird jedes Jahr neu bestimmt. Der Council unterbreitet dem National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) regelmäßig Berichte, welche die Arbeit des Instituts unterstützen sollen.

• *Transparenz*

Entscheidungen über Leistungsbegrenzungen müssen öffentlich zugänglich und die Entscheidungsfindungsprozesse nachvollziehbar sein. Ein weiterer wichtiger Eckpunkt ist die Kostentransparenz: Die Kosten für Kassenleistungen sollten offen gelegt werden. Der gesetzlich Versicherte sollte – anders als bisher praktiziert – eine konkrete Vorstellung haben, welche Behandlungskosten, z. B. bei einer Fissurenversiegelung oder einer myofunktionellen Behandlung mit Aufbisschiene, entstehen. Nur so kann auf die Eigenverantwortung des Patienten gehofft werden.

• *Rationierung auf der Grundlage einer (veränderlichen) Prioritätensetzung*

Dort, wo Rationierungsbedarf besteht, sollte er deutlich und öffentlich gemacht werden, d. h. Rationierungen sollten explizit sein. Wichtig wäre des Weiteren, dass die Diskussion und Festsetzung von Prioritäten einer Rationierung vorausgehen. So kann sichergestellt werden, dass die verfügbaren Rationierungsmaßnahmen keine Gesundheitsleistungen (be)treffen, die unsere Gesellschaft als vorrangig ansieht. Ebenso bedeutsam ist die Einsicht, dass Prioritäten veränderlich sind: Jede gebildete Rangfolge trägt bereits ihr „Verfallsdatum“ in sich und muss daher fortlau-

fend überprüft werden. Bei Priorisierungen wäre aus ethischer Sicht insbesondere auf das Prinzip der *medizinischen Bedürftigkeit* zu achten, welche sich u. a. am Schweregrad der Erkrankung und der Dringlichkeit der Behandlung, aber auch an der Vulnerabilität der betrachteten Personengruppe orientiert. Ebenso sollte dem erwarteten *medizinischen Nutzen* (evidenzbasierte [Zahn]medizin) bzw. – soweit darstellbar – der *Kosten-Nutzen-Bewertung* eine besondere Bedeutung beigemessen werden.

- **Konsistenz**

Weitere maßgebliche prozedurale Kriterien sind aus medizinethischer Sicht die *Konsistenz* der Zuteilungsregeln, d. h. Patienten in vergleichbarer gesundheitlicher Lage sollten gleiche Therapieoptionen angeboten werden.

- **Verteilungsgerechtigkeit**

Grundsätzlich muss sichergestellt werden, dass eine *gerechte* Versorgung erfolgt. Gerade für den letztgenannten Aspekt sind Kriterien wie Partizipation und Widerspruchsrechte von besonderer Bedeutung. Aus demselben Grund sollte es keine direkte Rationierung geben, die bestimmte Personengruppen (Raucher, Alkoholranke, Senioren etc.) betrifft.

- **Durchsetzbarkeit**

Die vorgenannten Kriterien und Maßnahmen müssen eingehalten bzw. durchgesetzt werden können; dies hat eine durch die Solidargemeinschaft öffentlich bestellte und kontrollierte Institution sicherzustellen.

- **Wirtschaftlichkeit und Qualität**

Rationalisierungspotentiale sind unter Wahrung der (zahn)ärztlichen Qualitätsstandards auszuschöpfen. Auch die Wirksamkeit der Leistungen ist nachzuweisen, soweit dies im Rahmen der evidenzbasierten Medizin möglich ist (Angebotsqualität).

- **Keine Delegation der Rationierungsentscheidung auf den (Zahn)arzt, keine impliziten Rationierungen**

Zu guter Letzt sei der Aspekt angesprochen, der für den (Zahn)arzt und dessen Rolle als Patientenbehandler von besonderer Bedeutung ist: Rationierungsentscheidungen sollten grundsätzlich nicht an den (Zahn)arzt delegiert werden. Ein gutes Verhältnis zwischen (Zahn)arzt und Patient basiert auf Vertrauen und Glaubwürdigkeit. Ein (Zahn)arzt, der gezwungen ist, bei bzw. an seinem Patienten über Rationierungsmaßnahmen zu entscheiden, riskiert dessen Vertrauen und damit auch das „therapeutische Bündnis“.

Vor diesem Hintergrund müssen Rationierungsmaßnahmen, die aus finanziellen Gründen unvermeidlich sind, auf einer höheren Entscheidungsebene erfolgen; dabei sind explizite Rationierungen grundsätzlich vorzugswürdig. Nur mit diesem Vorgehen ist sicherzustellen, dass die Vorenthaltung bestimmter medizinischer Leistungen nicht als (zahn)ärztliche Willkür erscheint und das Verhältnis zwischen (Zahn)arzt und Patient belastet.

Gleichwohl stehen (Zahn)ärzte in der gesellschaftlichen Verantwortung, eine

„gerechte“ (Zahn)medizin zu betreiben, welche die Solidargemeinschaft nicht „über Gebühr“ belastet – und dieser Anspruch ist angesichts begrenzter Mittel zunehmend schwerer mit der gesellschaftlichen Erwartung eines steten (zahn)medizinischen Fortschritts und einer fortgesetzten Optimierung der Diagnose- und Therapiemöglichkeiten zu versöhnen.

Hiermit endet die Fortbildungsreihe. Weiterführende Informationen finden sich in: Dominik Groß, Ethik in der Zahnheilkunde. Ein praxisorientiertes Kurzlehrbuch mit klinischen Fallanalysen, Quintessenz Verlag Berlin [voraussichtlich Januar 2012]. 

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Dr. phil. Dominik Groß
 Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin der RWTH Aachen
 Universitätsklinikum Aachen
 Wendlingweg 2
 52074 Aachen
 Tel.: 02 41 / 8 08 80 95
 Fax: 02 41 / 8 08 24 66
 E-Mail: dgross@ukaachen.de
 Dominik.gross@rwth-aachen.de

Literatur

1. Baader G: Menschenversuche in der Medizin. In: Neuer-Miebach T, Wunder M (Hrsg.): Bio-Ethik und die Zukunft der Medizin. Bonn 1998, 33–43
2. Bommenel E: Sockerförsök: kariesexperimenten 1943–1960 på Vipeholms sjukhus för sinnesslöa, Diss. Lund 2006 (= Linköping Studies in Arts and Science, 0282–9800, 348)
3. Dunning Report (1992): Government Committee on Choices in Health Care. Choices in health care: Dunning report. Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs, Rijswijk 1992
4. Bengt EE, Månsson P, Vipeholms U. In: Den goda tanken. Om etik och moral I forskning med människor, Stockholm 1991
5. Gommel M, Hick C: Klinische Forschungsethik. In: Hick C. (Hrsg.): Klinische Ethik. Heidelberg 2007, 207–227
6. Groß D: Rationierung im Gesundheitswesen aus der Sicht der medizinischen Ethik. In: Schumpelick V, Vogel B (Hrsg.): Was ist uns die Gesundheit wert? Gerechte Verteilung knapper Gesundheitsressourcen. Cadenabbia-Gespräche Medizin – Ethik – Recht vom 10.–13.09.2006, Freiburg 2007, S. 335–353
7. Groß D: Priorisierung statt Rationierung: Zukunftssicherung für das Gesundheitssystem? In: Lohmann H, Preusker UK (Hrsg.): Priorisierung statt Rationierung – Zukunftssicherung für das Gesundheitssystem (= Zukunft Gesundheitswirtschaft, 2.1), Landsberg 2009, S. 73–91
8. Groß D: Ethische Grenzen humanmedizinischer Forschung. In: Schumpelick V, Vogel B (Hrsg.): Innovationen in Medizin und Gesundheitswesen, Freiburg 2010, S. 415–439
9. Groß D, Schäfer G, Westermann S: Möglichkeiten und Grenzen von Rationierung und Priorisierung im Gesundheitswesen. Anmerkungen aus medizinethischer Sicht. In: Meyer S, Fischer MG (Hrsg.): Gesundheit und Wirtschaftswachstum. Recht, Ökonomie und Ethik als Innovationsmotoren für die Medizin, Springer, Berlin, Heidelberg 2010, S. 133–149
10. Gustafsson BE et al.: Vipeholm dental caries study. The effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for 5 years. Acta Odontol Scand 1, 232–364 (1954)

11. Heinrichs B: Forschung am Menschen. Walter de Gruyter, Berlin, New York 2006
12. Huster S: Grundversorgung und soziale Gerechtigkeit im Gesundheitswesen. In: Schöne-Seifert B, Buyx AM, Ach JS (Hrsg.): Gerechtere Behandlung? Rationierung und Priorisierung im Gesundheitswesen, Paderborn 2006, S. 121–145
13. Klünnert L: Der Streit um die europäische Bioethik-Konvention. Zur kirchlichen und gesellschaftlichen Auseinandersetzung um eine menschenwürdige Biomedizin. Ruprecht, Göttingen 2009
14. Knoepffler N: Forschung: Ethische Normen angesichts medizinischer Forschung am Menschen. In: Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 51/8, 880–886 (2008)
15. Lederer S: Forschung ohne Grenzen: Die Ursprünge der Deklaration von Helsinki. In: Frewer A, Schmidt U (Hrsg.): Standards der Forschung. Historische Entwicklung und ethische Grundlagen klinischer Studien. Frankfurt a.M. u. a. 2007, 93–114
16. Maio G: Forschung am Menschen. Zum Nutzen des Patienten. Dtsch Arztebl 97/48, A3242–3246 (2000)
17. Marckmann G, Siebert U: Prioritäten in der Gesundheitsversorgung: Was können wir aus dem „Oregon Health Plan“ lernen? Dtsch Med Wochenschr 127, 1601–1604 (2002)
18. Mitscherlich A, Mielke F (Hrsg.): Medizin ohne Menschlichkeit. Dokumente des Nürnberger Ärzteprozesses. Fischer, Frankfurt a.M. 1960
19. Müller S, Groß D: Zur Akzeptanz von Leistungsbegrenzungen im Gesundheitswesen. Strategien, Kriterien und Finanzierungsmodelle unter Berücksichtigung ethischer Aspekte. In: Böcken J, Braun B, Landmann J (Hrsg.): Gesundheitsmonitor 2009. Gesundheitsversorgung und Gestaltungsoptionen aus der Perspektive der Bevölkerung. Bertelsmann Stiftung, Gütersloh 2009, S. 258–279
20. Nationaler Ethikrat (2007): Nationaler Ethikrat (Hrsg.), Gesundheit für alle – wie lange noch?, Berlin 2007
21. Petersson B: Etik och kolhydrater: En forskningsetisk studie om Vipeholmsundersökningarna, VEST tidskrift för vetenskapsstudier Nr. 2–3, Göteborg 1991
22. Preußker UK: Lösungsansätze im Ländervergleich: Skandinavien. In: Schumpelick V, Vogel B (Hrsg.): Was ist uns die Gesundheit wert? Gerechte Verteilung knapper Gesundheitsressourcen. Herder, Freiburg i. B. 2007, S. 418–470
23. Rawlins M: Das Beispiel Großbritannien. In: Gesundheit für alle – wie lange noch? Rationierung und Gerechtigkeit im Gesundheitswesen. Jahrestagung des Nationalen Ethikrates 2006, Herausgegeben vom Nationalen Ethikrat, Berlin 2007, S. 75–81
24. Roelcke V, Maio G (Hrsg.): Twentieth century ethics of human subjects research. Historical perspectives on values, practices, and regulations. Franz Steiner, Stuttgart 2004
25. Schmidt U, Frewer A: Nuremberg code of medical ethics: Geschichte und Ethik des Ärzteprozesses, S. 37–73
26. Schöne-Seifert B: Grundlagen der Medizinethik. Alfred Kröner Verlag, Stuttgart 2007
27. Smith R: Plädoyer für eine offene Rationierungsdebatte. Dtsch Arztebl 95, B1924f (1998)
28. Swedish Parliamentary Priorities Commission: Priorities in health care. Ministry of Health and Social Affairs, Stockholm 1995
29. Türp JC, Antes G: Evidenzbasierte Zahnmedizin. Dtsch Zahnärztl Z 55, 394 (2000)
30. Wallner J: Ethik im Gesundheitssystem. Eine Einführung, Wien 2004
31. WMA Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human subjects. In: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html> (14.04.2010)
32. ZEKO (2007): ZEKO, Stellungnahme der Zentralen Kommission zur Wahrung ethischer Grundsätze in der Medizin und ihren Grenzgebieten (Zentrale Ethikkommission) bei der Bundesärztekammer zur Priorisierung medizinischer Leistungen im System der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV), Langfassung: www.zentrale-ethikkommission.de/downloads/LangfassungPriorisierung.pdf (letzter Aufruf: 30.03.2011)

D. Groß¹, B. Schilling¹, G. Schäfer¹

Ethik in der Zahnheilkunde: Progresstest (Teil 4)^{2, 3}

Bitte beachten Sie, dass jeweils nur eine Antwort zutrifft.

31. Welche der folgenden Aussagen zu Rationierungsmaßnahmen in der Zahnheilkunde trifft zu?

- a) Die Beschränkung der Kostenübernahme von Verblendkronen auf den sogenannten sichtbaren Bereich ist eine „harte Rationierung“.
- b) Die Einführung von Rezeptgebühren ist ein Beispiel für eine implizite Rationierung.
- c) Die Tatsache, dass die Zahnsteinentfernung bei GKV-Versicherten seit 2004 nur noch einmal im Jahr übernommen wird, ist ein Beispiel für eine verborgene Rationierung.

- d) Zuzahlungspflichtiger Zahnersatz ist ein Beispiel für eine indirekte Rationierung.
- e) In der Zahnheilkunde überwiegen harte Rationierungsmaßnahmen.

32. Welche der folgenden Aussagen zu den verschiedenen Formen der Rationierung im Gesundheitswesen trifft nicht zu?

- a) Eine „harte Rationierung“ ist gekennzeichnet durch die fehlende Möglichkeit, die rationierten Gesundheitsleistungen durch „Zukauf“ zu erwerben.

¹ Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin, Universitätsklinikum Aachen

² In den Fragen wird zur Vereinfachung die weibliche Form von Arzt und Patient unterschlagen, ist aber implizit mitgemeint.

³ Die Auflösung mit Angabe der richtigen Antworten zu diesem Fragebogen finden Sie in dieser Ausgabe auf S. 863.

- b) Ein Beispiel für eine „indirekte Rationierung“ wäre die Einrichtung einer Warteliste für eine Lebertransplantation.
- c) Ein Beispiel für eine „direkte Rationierung“ wäre der Ausschluss eines Alkoholkranken von einer Lebertransplantation.
- d) Bei einer „verdeckten Rationierung“ werden Rationierungsmaßnahmen nicht eingestanden.
- e) Implizite Rationalisierungsmaßnahmen werden auch als „offene Rationierung“ bezeichnet.

33. Welche der folgenden Aussagen zur Priorisierung trifft nicht zu?

- a) Priorisierung bezeichnet die Feststellung einer Vorrangigkeit bestimmter Indikationen, Patientengruppen oder Verfahren vor anderen.
- b) Priorisierung ist de facto eine Form der Rationalisierung.
- c) Priorisierung bedeutet die zeitliche Festlegung, welcher Patient auf einer Warteliste als Nächster behandelt werden soll.
- d) In die Praxis „übersetzt“, heißt Priorisierung: Je dringlicher eine Behandlung ist, desto höher steht sie in der Prioritätenliste.
- e) In Dänemark wird schon seit den 1970er Jahren über Priorisierung in der Medizin diskutiert.

34. Welcher der folgenden Aspekte ist nicht Bestandteil der Aufklärung von Patienten im Rahmen der klinischen Forschung?

- a) Information über den genauen Versuchsablauf
- b) Hinweis auf konkurrierende, andernorts zum selben Forschungsthema laufende Studien
- c) Hinweis auf die Möglichkeit, jederzeit und ohne Nachteile die Versuchsteilnahme beenden zu können
- d) Hinweis auf therapeutische Alternativen
- e) Hinweis auf bestehende Interessenkonflikte des/der Forscher/s

35. Welches der folgenden Gesetze gehört nicht zu den Regelwerken, die rechtliche Rahmenbedingungen für medizinische Forschung festlegen?

- a) das Embryonenschutzgesetz
- b) das Sektionsgesetz
- c) das Medizinproduktegesetz
- d) das Gewebegesetz
- e) das Arzneimittelgesetz

36. In der Onkologie wird ein vielversprechendes Medikament entwickelt, das im Rahmen einer klinischen Studie erprobt werden soll. Welche der folgenden Aussagen trifft zu: Die Eingliederung eines einsichtsfähigen krebserkrankten Patienten in besagte Studie ohne umfassende Risikoaufklärung ist ...

- a) gerechtfertigt, wenn die Chancen gut sind, dass das Leben des betreffenden Patienten durch dieses Medikament erheblich verlängert oder sogar gerettet werden kann.

- b) nicht zu dulden, da die Einwilligung der betreffenden Person Voraussetzung für ihre Einbindung in klinische Forschungsvorhaben ist.
- c) dann zulässig, wenn die Risiken minimal oder gering sind.
- d) verboten, weil Forschung, die das Leben der Studienteilnehmer potentiell gefährdet, ganz prinzipiell nicht gestattet ist.
- e) erlaubt, weil die zugrunde liegende Entscheidung in den Ermessungsspielraum des behandelnden Arztes fällt.

37. Welche der folgenden Aussagen zur Vipeholm-Studie trifft zu?

- a) Die Vipeholm-Studie wurde im „Dritten Reich“ in den „Ostgebieten“ durchgeführt.
- b) Die Vipeholm-Studie erbrachte wesentliche Ergebnisse auf dem Gebiet der klinischen Parodontologie.
- c) Eine umfassende ethische Aufarbeitung der Vipeholm-Studie setzte erst mit Beginn der 1990er Jahre ein.
- d) Die Ergebnisse der Vipeholm-Studie wurden in Anbetracht der virulenten ethischen Kritik verworfen.
- e) Teilnehmer der Vipeholm-Studie waren vornehmlich Strafgefangene und Patienten einer psychiatrischen Klinik.

38. Welche der folgenden Aussagen zur Deklaration von Helsinki bzw. zur Biomedizin-Konvention trifft zu?

- a) Die Deklaration von Helsinki wurde von der Bundesrepublik Deutschland bis heute nicht anerkannt.
- b) Die Bioethikkonvention wurde 1964 in Helsinki veröffentlicht.
- c) Die Reichweite des Schutzes einwilligungsfähiger Personen bei Forschungsvorhaben ist bis heute Gegenstand kontroverser Diskussionen.
- d) Die Forschung an Kindern wird in der Deklaration von Helsinki untersagt.
- e) Die letzte Fassung der Deklaration von Helsinki stammt aus dem Jahr 1989.

39. Welches der folgenden Länder hat keine konkrete Erfahrung mit Priorisierungsmaßnahmen?

- a) Die Niederlande
- b) Schweden
- c) Finnland
- d) Deutschland
- e) Dänemark

40. Welche der folgenden „Patientenkollektive“ ist nicht den sogenannten vulnerablen Gruppen zuzurechnen?

- a) Kinder
- b) Gebärfähige Frauen
- c) Menschen mit geistiger Behinderung
- d) Demenzkranke Patienten
- e) Bewusstlose Patienten

Das große Buch der Ohrakupunktur

F. Bahr, B. Strittmatter, Hippokrates, Stuttgart 2010, ISBN-13 978-3-8304-5413-7, 354 Seiten, 364 Abb., 30 Tab., 79,95 €

Im Jahre 1988, kurze Zeit nach dem Staatsexamen in Freiburg im Breisgau, begann der Rezensent während seiner Zeit als Bundeswehr-Stabsarzt in Landsberg am Lech mit einer Ausbildung in Körper- und Ohrakupunktur. Die Ausbildungsstätte war die von Frank Bahr gegründete *Deutsche Akademie für Akupunktur und Aurikulomedizin* in München. Im Teilbereich Ohrakupunktur (Aurikulomedizin) schätzten wir – zur Vorbereitung des A-Diploms und danach – vor allem die große Kompetenz von Beate Strittmatter. Leider standen zu jener Zeit nur wenige Lehrwerke zur Verfügung. Man musste daher mit dem Vorlieb nehmen, was zur Verfügung stand, und das waren vor allem die selbstgestrickten und leicht überbeurteilten Lehrhefte der Akademie. An ein drucktechnisch hochwertiges und inhaltsreiches Werk, wie es das hier besprochene Buch darstellt, war nicht im Traum zu denken. In der Tat sollte mehr als ein Jahrzehnt vergehen, bis ein solches auf den Markt kommen würde (*Beate Strittmatter*: Taschenatlas Ohrakupunktur nach *Nogier/Bahr*. Hippokrates, Stuttgart 2001; 4. Auflage: 2008). Mit „Das große Buch der Ohrakupunktur“ hat Beate Strittmatter nun, für und gemeinsam mit ihrem Lehrer Frank Bahr, ein Lehrwerk verfasst, welches bislang bestehende Lücken bei der Vermittlung der Grundlagen der Aurikulomedizin füllt. Das Buch, das zu einem erschwinglichen Preis in den Handel gekommen ist, richtet sich an alle Anwender dieses bekanntesten aller Akupunktur-Mikrosysteme, und es ist – unter Beachtung der weiter unten genannten Einschränkungen – für den Anfänger genauso geeignet wie für den weit Fortgeschrittenen.

Die Ohrakupunktur hat in den vergangenen zwei Jahrzehnten bei Patienten und Behandlern an Beliebtheit gewonnen. Als „Vater“ der Aurikulomedizin gilt der französische Arzt Paul Nogier. Strittmatter und Bahr kommt das Verdienst zu, Nogiers Erkenntnisse maßgeblich weiterentwickelt zu haben. Die in dem Buch (Kapitel 7) aufgeführten Indikationen der Ohrakupunktur zeigen das weite Spektrum, das mit dieser Methode inzwischen abgedeckt wird, aber „nicht

als Alternative, sondern als hervorragende Ergänzung zur sog. Schulmedizin“ (S. 6), wie die Autoren betonen. Dem interessierten „aurikulotherapeutischen Laien“, der einfach nur einmal einen Einblick in das Wesen der Ohrakupunktur erhalten möchte, seien vor allem die ersten beiden Kapitel („Einführung“ und „Anatomie/Reflexzonen am Ohr“) sowie einige der Patienteninformationen (Kapitel 13: „Anhang“) empfohlen. Den Hauptteil des in 13 Kapiteln untergliederten Werks machen freilich praxisbezogene Inhalte aus, wobei der Grundsatz gilt: „Ohrpunkte werden niemals nach Rezept gestochen, immer nur nach vorheriger Diagnostik der aktiven Punkte“ (S. 6). Dazu stehen diverse Techniken und Instrumente zur Verfügung, die je nach Wissensstand eingesetzt werden, wie elektrisches Punktsuchgerät, Heine-Lampe, Tasten des sog. Réflexe auriculo-cardiaque (RAC, *Nogier*-Reflex), 3-Volt-Elektrohämmerchen, 9-Volt-Stab nach Bahr oder Lasergerät.

Die Grundannahme der Ohrakupunktur besteht darin, dass sich der menschliche Organismus in Form eines auf dem Kopf stehenden Föten im äußeren Ohr widerspiegelt (Abb. 1 und 2; siehe auch: *Türp JC, Strub JR*: Die Ohrakupunktur und ihre Anwendung in der Zahnmedizin – eine Einführung. I, II. Quintessenz 1993; 44: 1043–1053, 1201–1206). Aus diesem Grunde sind profunde Kenntnisse der anatomischen Strukturen der Ohrmuschel vonnöten. Daher wäre eine etwas ausführlichere Beschreibung der Morphologie sowie der Neuroanatomie ebenso angebracht gewesen wie eine zusätzliche Abbildung mit den Bezeichnungen gemäß der *Nomina Anatomica*. Auch sollte man zur Aneignung dieses Wissens sicherlich mehr Zeit aufwenden als nur „einige Minuten“ (S. 8).

Beim Lesen dieses Lehrbuch ist man beeindruckt von der Fülle und der geordneten Darstellung der vermittelten Inhalte – und fasziniert von den dargestellten Patientenfällen. Ja, auch der Rezensent hatte sie, die unglaublichen therapeutischen Spontanerfolge: Die von einer akuten Ischialgie geplagte Vorklinik-



Studentin, die sich nach notfallmäßiger Injektion einiger Tropfen eines vasokonstriktorfreien Lokalanästhetikums in die entsprechende Ohrregion wieder weitestgehend normal bewegen konnte. Oder der befreundete Sportstudent und Tennislehrer, der seit einem halben Jahr den linken Arm schmerzbedingt nicht mehr über Schulterhöhe anheben konnte und unmittelbar nach der Ohrakupunktur aus dem Behandlungsstuhl sprang, durch den Wartesaal der Prothetischen Abteilung der Freiburger Zahnklinik rannte und, zur Verwunderung der wartenden Patienten, an einer Treppenkante Klimmzüge machte. Das war Anfang der 1990er Jahre. Zwanzig Jahre später wird mit der Lektüre dieses Lehrbuchs deutlich, dass die diagnostischen und therapeutischen Vorgehensweisen im Grund gleich geblieben sind, aber in den Fortgeschrittenenstufen so manch Neues hinzugekommen ist – wobei sich zugleich die Frage aufdrängt, auf welchen Forschungsergebnissen die teilweise sehr detaillierten Angaben und Zuordnungen beruhen. Denn Belege in Form von Publikationen in begutachteten Fachzeitschriften werden in dem Lehrbuch so gut wie keine zitiert. Stattdessen dominiert eine Einstellung nach dem Motto „So machen wir's, und wir wissen, wie es geht!“.

Frank Bahr ist das Versäumnis einer wissenschaftlich profunden Absicherung durchaus bewusst, schreibt er doch in seinem Vorwort (S. VII) richtigerweise, „Anwendung ist die Voraussetzung für Erfahrung“, um dann aber wie folgt fortzufahren: „und Erfahrung schafft letztendlich Evidenz. So soll es den zahlreichen Patienten dienen, denen bislang keine

noch so gute und evidenz-basierte Methode hat helfen können.“ Stimmt: Erfahrung schafft Evidenz, *interne* Evidenz (S. 80). Unter dieser Sicht sind auch die zahlreich eingestreuten persönlichen Berichte und Beobachtungen aus der Praxis zu interpretieren. Interne Evidenz ist aber kein Ersatz für *externe* Evidenz. Letztere erhält man nicht aufgrund (unkontrollierter) Erfahrung, sondern mittels Ergebnissen aus kontrollierten Studien. Beides, interne Evidenz *und* die bestverfügbare externe Evidenz, wird benötigt. Dass der Leser über letztere so gut wie nichts erfährt, ist das große Manko dieses Buchs. Auf die peinliche Präsentation von zwei im wahrsten Sinne des Wortes „nachgeschobenen“ Studienartikeln – ein nicht in PubMed gelisteter Beitrag wird unnötigerweise in englischer Sprache vorgestellt (Kap. 13.2), der andere (Greif R et al. Anesthesiology 2002; 96: 306–312) wird mit einer falschen Literaturstelle zitiert (Kap. 13.3) – hätte man jedenfalls besser verzichtet.

Wenn schon die Autoren ihre eigenen Empfehlungen nicht mit externer Evidenz stützen können, so hätten sie zumindest den Versuch unternommen sollen, die bislang publizierte, durchaus überschaubare wissenschaftliche Literatur zum Thema Ohrakupunktur/Aurikulomedizin systematisch aufzubereiten und darzustellen. Denn Fachartikel zu diesem Thema liegen inzwischen in einer stattlichen Zahl vor. Allein die Eingabe des Suchworts „auriculotherapy“ in PubMed ergibt (Mitte November 2011) 237 Treffer, von denen die früheste Publikation übrigens ausgerechnet aus dem Bereich der Zahnheilkunde stammt (Valéry LP. Chir Dent Fr 1972; 42: 63–65).

Schlecht – oder überhaupt nicht – beraten waren die Autoren offensichtlich immer, wenn es um das Thema Zähne geht. Dies verwundert, bilden sie doch auch Zahnärzte aus (vgl. <www.akupunktur.de>). Zahnmediziner sollten in dem Werk vor allem bei „Zahnstörherden“ genauer hinschauen, die, wie Bahr in seinem Vorwort schreibt, „wenn man sie

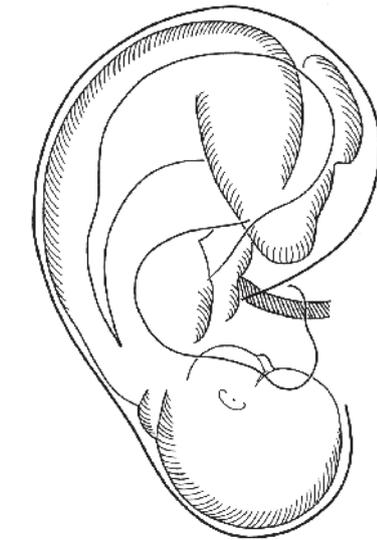


Abbildung 1 Ohrmuschel und darauf projizierter Fötus nach Nogier (Abbildung aus dem besprochenen Band).

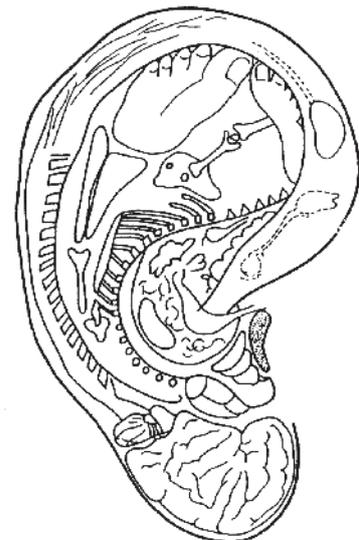


Abbildung 2 Reflexzonen an der Ohrmuschel nach Nogier (Abbildung aus dem besprochenen Band).

nicht aufdeckt oder ignoriert, den ganzen Behandlungserfolg einer guten Ohrakupunktur torpedieren können“ (S. VII). Formulierungen wie „schmerzende Karies“ (*aua!*), „Entzündungen des Parodontiums oder des Zahnhalteapparats“ (beide S. 80) und „Peridontalspalt“ (S. 217) irritieren jedoch ebenso wie qualitativ höchst bedenkliche Buchverweise aus dem nichtwissenschaftlich-zahnärztlichen Spektrum (darunter die sehr langlebigen „energetischen Wechselbeziehungen zwischen Zahn-Kiefergebiet und dem Organismus“; S. 82–83 sowie S. 220–221), welche für die Autoren zu allem Überfluss handlungsbeeinflussend zu sein scheinen (vgl. die auf S. 232 geäußerte Bemerkung der Autorin zur „Analyse der psychischen Inhalte“, die dem Zahn 24 zugeordnet sein sollen).

Kritisch zu sehen sind auch die Aussagen über sog. „verdeckte (isolierte) Zahnherde“ (Kap. 10.4 und 10.5, S. 216–233). Gemäß den Autoren ist „jeder wurzelbehandelte (devitale) Zahn, jeder Wurzelrest, jeder Stift, jeder ver-

lagerte Zahn oder impaktierte Weisheitszahn“ ein „potenzieller Herd“ (S. 217). Und: „Aus jahrzehntelanger Erfahrung weiß man, dass jeder Zahn sein eigenes bevorzugtes Gebiet hat, wohin er im Fall einer Beherdung besonders häufig stört [...]“ (S. 80). Der Epidemiologe Paul Martini hätte darauf geantwortet: „Aber diese Erfahrungen werden nicht einer rigorosen Prüfung unterzogen, ob sie wirklich allen Einwänden standhalten, ob nicht andere Erfahrungen sie und ihre Auslegungen als irrig erweisen können. Erfahrungen, die so selbst als problematisch charakterisiert sind, werden nach wie vor als Grundlagen von Schlüssen verwendet.“ (Martini P: Einseitigkeit und Mitte in der Medizin. Bonner Akademische Reden. Heft 11. Hanstein, Bonn 1954, S. 7).

Für die nächste Auflage gibt es also einiges zu tun. Die Qualität dieses Werks, und ihre Rezeption auch in der universitären Medizin, kann davon nur profitieren. DZZ

Jens C. Türp, Basel

ROEKO – Neue GuttaFlow-Generation



GuttaFlow 2 ist ein Kaltfüllsystem für Wurzelkanäle, das Guttapercha und Sealer in einem Produkt vereint. Es verfügt über besondere Materialeigenschaften wie gute Fließ- eigenschaften sowie leichte

Expansion. Das Material weist zusätzlich zur Expansion eine sehr gute Haftung sowohl zur Guttapercha-Spitze (Masterpoint) als auch zur Dentinwand auf. Bei Bedarf kann die Haftung durch den neuen GuttaFlow 2 Primer adhäsiv verstärkt werden.

Neu ist auch die Darreichungsform: GuttaFlow 2 ist als 5 ml-Automix-Spritze erhältlich. Sie gewährleistet einfaches Handling, eine flexible Materialentnahme nach Bedarf und mischt das Material homogen und hygienisch blasenfrei an. GuttaFlow 2 wird im nächsten Jahr auch in der bewährten Kapselform erhältlich sein.

Coltene/Whaledent GmbH + Co. KG

Raiffeisenstraße 30, 89129 Langenau/Germany
Tel.: 07345 805 0, Fax: 07345 805-201
info.de@coltene.com

Hydroxylapatit mit integriertem Kollagen

OsteoBiol mp3 ist ein kortikospongiöses Kollagengranulat porcinen Ursprungs mit ähnlichen Strukturen bezüglich Matrix und Porosität wie der körpereigene Knochen. Das prähydrierte Knochenersatzmaterial weist eine pastenartige Konsistenz mit einer Korngröße von 0,6 µm bis 1,0 µm auf und wird aus der Applikationsspritze direkt und gezielt in den Defekt eingebracht. mp3 ist vollständig resorbierbar und unterstützt die Neuknochenbildung effizient durch Volumenerhalt und durch seine osteokonduktiven Eigenschaften. Der natürliche Kollagengehalt, der durch eine Vermeidung der Hochtemperatur-Keramisierung erhalten bleibt, unterstützt die Bildung eines Blutkoagulums und fördert die nachfolgende Einsprossung regenerativer Zellen. Diese Charakteristiken erlauben eine mittelfristig stabile Gerüstfunktion und eine konsistente Knochenneubildung mit engem Kontakt zwischen dem reifen Knochen, dem neu gebildeten Knochen und dem Biomaterial. Besonders für laterale Sinusbodenaugmentationen ist mp3 aufgrund seiner einfachen Spritzenapplikation sehr gut geeignet.



American Dental Systems GmbH

Johann-Sebastian-Bach-Str. 42, 85591 Vaterstetten
Tel. 08106 300-300, Fax: -310
info@ADSystems.de, www.ADSystems.de

CAMLOG: Internationaler Kongress in Luzern



Nach den drei Kongressen der vergangenen Jahre wird der 4. Internationale CAMLOG Kongress vom 3. bis 5. Mai 2012 in Luzern stattfinden. Auf dem Kongress werden zahlreiche anerkannte Vortragende eine Vielzahl von wissenschaftlich-technischen Themen zum Stand der Dinge in der dentalen Implantologie präsentieren. Dies wird die fachwissenschaftlichen Kenntnisse der Kongressteilnehmer erhöhen und konkret dazu beitragen, die klinischen Resultate der Behandlungen in ihrer täglichen Praxis noch weiter zu verbessern.

Das Unternehmen weist insbesondere auf die CAMLOG Party in der außergewöhnlichen Höhe von 1600 Metern über dem Meeresspiegel mit sensationeller alpiner Aussicht hin. Anmeldungen sind ab sofort möglich unter www.camlogcongress.com

CAMLOG Foundation

Margarethenstrasse 38, CH-4053 Basel
Tel.: 0041 61 5654114, Fax: 0041 61 5654101
foundation@camlog.com, www.camlogfoundation.org

BTI Implant: Bohrer mit frontaler Schneide

Diese von BTI entwickelten Spezialbohrer schneiden nur nach apikal und werden bei der geschlossenen Sinuslifttechnik und Aufbereitung von Implantatlägern bei stark reduziertem vertikalen Knochenangebot eingesetzt. Das Design und die Anordnung der Schneideflügel ermöglichen die Aufbereitung dicht an kritische anatomische Strukturen heran, wie zum Beispiel der UK-Nervkanal beziehungsweise die Schneidersche Membran.

Verwendet wird der Bohrer mit frontaler Schneide mit niedriger Umdrehungszahl und ohne Kühlung.

Die Spezialbohrer stehen in den Durchmessern 3,5 und 4,5 sowie 5,1 Millimetern zur Verfügung.

B.T.I. Deutschland GmbH

Mannheimer Str. 17, 75179 Pforzheim
Tel.: 07231 42806-10
info@bti-implant.de,
www.bti-implant.de



Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

Wissenschaftlicher Kongress auf Malta



Unter dem Motto „Partnerschaftliche Innovationen – mit Dentaurum Implants zum Erfolg“ fand vor kurzem der erste wissenschaftliche Implantologiekongress auf Malta statt.

Am hochkarätigen Programm, das aus zehn Workshops, vielen wissenschaftlichen Vorträgen und einer Live-OP bestand, nahmen rund 320 Teilnehmer aus 19 Ländern teil. Das internationale Referenten-Team aus Ägypten, Deutschland, Iran, Italien, Jordanien, Polen und Malta führte unter der wissenschaftlichen Leitung des Scientific Board mit Prof. *Tomas Gedrange*, Dr. *Joachim Hoffmann* und des Kongresspräsidenten Dr. *Friedhelm Heinemann*, souverän durch die Vorträge aus Wissenschaft, Forschung und Praxis. Eines der vielen Highlights war die Live-Übertragung einer einzeitigen Sinuslift-OP mit tiologic Implantaten durch Dr. *Joachim Hoffmann*.

Dentaurum Implants GmbH

Turnstr. 31, 75228 Ispringen
Tel.: 07231 803-560, Fax: 07231 803-295
info@dentaurum-implants.de, www.dentaurum-implants.de

Zahnpasta mit ChitoActive Technologie schützt



Frühe Stadien einer Zahnerosion sind für Patienten kaum wahrnehmbar und schwer zu diagnostizieren. Umfassende Anamnese und Diagnose sind deshalb erforderlich.

Die neue elmex Erosionsschutz Zahnpasta basiert auf der einzigartigen ChitoActive Technologie. Sie enthält Chitosan, ein Biopolymer natürlichen Ursprungs, Zinnchlorid und Aminfluorid. Bei wiederholten Säureangriffen werden schwer lösliche Zinnverbindungen in den angeweichten Zahnschmelz eingelagert. Dadurch wird der Zahnschmelz widerstandsfähiger gegen wiederholte erosive Säureangriffe. Darüber hinaus schützt die Zahnpasta vor weiterem Abbau des aufgeweichten Zahnschmelzes durch Zähneputzen.

Eine klinische In-situ-Studie (randomisiert, kontrolliert, doppelblind) bestätigt die Wirkung der Zahnpasta.

GABA GmbH

Berner Weg 7, 79539 Lörrach
Tel.: 07621 907-0, Fax: -499
info@gaba.com, www.gaba-dent.de

Workshops unter Praxisbedingungen

Am zweiten Oktoberwochenende lud die Initiative „Dentalnetzwerk Praxisleben“ Zahnärzte, Zahn-techniker und Teams ins Hamburger Hotel Atlantic – das an diesen Tagen zur „größten Praxis Deutschlands“ werden sollte. In den Räumen des Hotel Atlantic waren echte Praxisbedingungen für die über 20 Workshops geschaffen worden. Drei komplette Stuhleinheiten waren installiert, alle mit Stereomikroskopen ausgestattet für die perfekte Darstellung der Live-Behandlung. Beeindruckend auch die Endodontie-Räume (Foto): elf Stereo-Mikroskope, elf Motoren für die Wurzelkanalaufbereitung, eine mobile Röntgeneinheit, deren Bilder auf riesige TFT-Bildschirme übertragen wurde.



Die Idee, praxisnahes Wissen mit einem neuen Workshop-Konzept aktiv erlebbar zu machen, kam an. Gäste, Referenten und Veranstalter hochzufrieden – Fortsetzung folgt im Juni 2012.

Dentalnetzwerk Praxisleben

Tel.: 0800 3763333 (kostenfrei aus dem deutschen Festnetz)
info@dentalnetzwerk-praxisleben.de
www.dentalnetzwerk-praxisleben.de

Geistlich Workshop-Day

Das Konzept der Geistlich Workshop-Day ist einfach – an einem Tag jeweils vormittags und nachmittags in Parallelsessions vier praktische Workshops zu verschiedenen Themenbereichen. Von

diesen vier können die Teilnehmer zwei auswählen. Die Geistlich Workshop-Days bieten somit einen ganzen Tag mit „Hands-on-Übungen“ am Tierpräparat, was ein effektives Üben ermöglicht.

Der nächste Workshop-Day ist am Samstag, 3. Dezember 2011 in Deidesheim, die Themen: Socket Preservation / Ridge Preservation (Dr. *Karl-Ludwig Ackermann*), Fallplanung (Dr. *Till Gerlach*, Dr. *Frank Kormann*), Plastische Parodontalchirurgie (Dr. *Ralf Rößler*) sowie Periimplantäres Weichgewebemangement (Dr. *Christian Mertens*). Teilnehmer erhalten zehn Fortbildungspunkte für diese Weiterbildung.

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH

Schneidweg 5, 76534 Baden-Baden
Tel.: 07223 9624-0, Fax: 07223 9624-10
www.geistlich.de



medentis: Neue Filme für ICX-templant Web-OPs



Mit den ICX-Web-OPs hat die medentis medical GmbH einen neuen Service ins Leben gerufen, der von Fachärzten in ganz Deutschland begeistert angenommen wird. Ein Dutzend professionell verfilmter Live-OPs zeigen bereits das breite Anwendungsspektrum des ICX-templant Implantatsystems. Bis zum Jahresende sollen weitere 40 ICX-Web-OPs das Angebot komplettieren.

Die beiden jüngsten Filme hat Dr. Yorck Zebuhr vom Gesundheitszentrum Kreuzschwestern in Wels beigesteuert. Diese zeigen ein sofortversorgtes Einzelzahnimplantat im OK mit minimalinvasiver, transgingivaler Implantation sowie ein weiteres Einzelzahnimplantat im OK zur Pfeilvermehrung einer Verbundbrücke in einer internistisch kompromittierten Situation.

ICX-templant Kunden erhalten weitere Informationen unter www.volksimplantat.de.

medentis medical GmbH

Gartenstraße 12, 53507 Dernau
Tel.: 02643 902000-0, Fax: 02643 902000-20
info@medentis.de, www.medentis.de

Komet: Bewährte Knochensäge Miniflex



Die Knochensäge Miniflex 943CH nach Prof. Dr. Fouad Khoury hat nichts an Popularität verloren, wann immer Knochen effektiv bearbeitet werden soll. Sie ist für folgende Indikationen seit vielen Jahren erfolgreich im Einsatz: in der Augmentationschirurgie für krestale Kieferkammschnitte (Präparation der krestalen Kortikalis bei der Kammspaltung), zur intraoralen Knochengewinnung sowie im Rahmen der Knochendeckelmethode nach Prof. Dr. Khoury. Da die Scheibe nur 0,25 mm dünn ist und Umfang und Rand schneidend gefertigt sind (Rand: 0,5 mm diamantbelegt), liefert die Säge extrem dünne Schnitte. Erhältlich sind zwei Größen: 6,5 und 8 mm.

Die beiden jüngsten Filme hat Dr. Yorck Zebuhr vom Gesundheitszentrum Kreuzschwestern in Wels beigesteuert. Diese zeigen ein sofortversorgtes Einzelzahnimplantat im OK mit minimalinvasiver, transgingivaler Implantation sowie ein weiteres Einzelzahnimplantat im OK zur Pfeilvermehrung einer Verbundbrücke in einer internistisch kompromittierten Situation.

Komet

Gebr. Brasseler GmbH & Co KG
Trophagener Weg 25, 32657 Lemgo
Tel.: 05261 701-700, Fax: 05261 701-289
info@brasseler.de, www.kometdental.de

Mehr als eine Nadel – Neue Kanüle von Septodont



Das Unternehmen präsentiert das Ergebnis seiner jüngsten Forschungen zur dentalen Schmerzkontrolle: die Septoject Evolution. Diese Kanüle mit dem patentierten skalpellförmigen Schliff bringt doppelten Nutzen. Zum einen wird das Eindringen ins Gewebe für den Patienten schonender und ist selbst bei multiplen Injektionen weniger schmerzhaft. Zum anderen profitiert der Behandler von dieser Neuentwicklung. Das präzise Setzen der Injektion wird erleichtert und erfordert 29 Prozent weniger Kraftaufwand beim Einstechen im Vergleich zu herkömmlichen Kanülen.

Die Septoject Evolution ist sowohl für die Infiltrationsanästhesie als auch für die intraligamentäre Anästhesie geeignet. Der skalpellförmige Schliff bewirkt zudem, dass das Depot präziser platziert werden kann, da eine um ein Drittel geringere Auslenkung ein weiteres innovatives Kennzeichen beim Einsatz dieser Kanüle ist.

Septodont GmbH

Felix-Wankel-Str. 9, 53859 Niederkassel
Tel.: 0228 97126-0, Fax: 0228 97126-66
info@septodont.de, www.septodont.de

VOCO: fließfähiges lighthärtendes Basis-Composite

Mit x-tra base präsentiert VOCO ein neues Flow-Composite speziell für die Bulk-Fülltechnik im Seitenzahnbereich. Dieses fließfähige, selbstnivellierende Composite ermöglicht in nur einem



Arbeitsschritt das Legen von bis zu 4 mm starken Inkrementen, für die in der Farbe Universal nur 10 s Lighthärtung benötigt werden. Im Anschluss bedarf die stabile Füllungsbasis nur noch einer okklusalen Deckschicht mit einem methacrylatbasierten Universal- oder Seitenzahncomposite. Es eignet sich für Unterfüllungen in Kavitäten der Klassen I und II sowie als erste Schicht beim Kavitätenlining bei Kavitäten der Klassen I und II. x-tra base gewährleistet durch hohe Druckhärte (350 MPa) und Biegefestigkeit (133 MPa) große Stabilität. Durch den hohen Füllstoffanteil von 75 Gew.-% und die spezielle Harzmatrix kommt es zu einer nur sehr niedrigen Schrumpfung.

VOCO GmbH

Anton-Flettner-Straße 1-3, 27472 Cuxhaven
Tel.: 04721 719-0, Fax: 04721 719-169
info@voco.de, www.voco.de

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

Grundlagenwissen

Schritt für Schritt zum ersten Schnitt

Grundlagenwissen und weiterführende Kapitel machen das vorliegende Buch zu einem unentbehrlichen Begleiter für Studenten der Zahnmedizin und Zahnärzte. Doch die Autoren vermitteln mehr als Grundlagenwissen:

Neue Therapiemöglichkeiten stellen hohe Ansprüche an die Behandler, die zunehmende Multimorbidität älterer Patienten führt häufiger zu risikoreichen Konstellationen.

Neu in der 2. Auflage:

- Kapitel zur Bisphosphonat-assoziierten Kiefernekrose
- Orientiert an den wissenschaftlichen Leitlinien der DGZMK und der DGMKG
- Zur Unterstützung für die chirurgisch-praktischen Kurse und zur Prüfungsvorbereitung
- Die optische Hervorhebung von Kernbegriffen und Merksätzen erleichtert das Lernen und Wiederholen
- Theorie und Praxis der operativen Verfahren werden in Illustrationen und klinischen Abbildungen dargestellt

Gut vorbereitet in Examen und OP!



Prof. Dr. Dr. Ralf Gutwald
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Universitätsklinikum Freiburg



Prof. Dr. Dr. Nils-Claudius Gellrich
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Medizinische Hochschule Hannover



Prof. Dr. Dr. Rainer Schmelzeisen
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Plastische Operationen, Universitätsklinikum Freiburg



2. überarbeitete und erweiterte Auflage 2010, 634 Seiten
246 Abbildungen in 408 Einzeldarstellungen, 71 Tabellen
ISBN 978-3-7691-3418-6

broschiert € 49,95

BESTELLCOUPON

Ja, hiermit bestelle ich 14 Tage zur Ansicht:
(Bei ausreichend frankierter Rücksendung)

...ankreuzen und einfach faxen: (0 22 34) 7011 - 476

— Gutwald, Einführung in die zahnärztliche Chirurgie und Implantologie € 49,95

ISBN 978-3-7691-3418-6

Herr Frau

Name, Vorname

Straße, Ort

E-Mail (für evtl. Rückfragen) Telefon

Datum

Unterschrift

Bestellungen bitte an Ihre Buchhandlung oder Deutscher Ärzte-Verlag, Versandbuchhandlung Postfach 400244, 50832 Köln
Tel. 02234 7011-314 / Fax 7011-476
www.aerzteverlag.de
E-Mail: bestellung@aerzteverlag.de
Portofreie Lieferung Innerhalb Deutschlands bei Online-Bestellung

 **Deutscher
Ärzte-Verlag**

S. Fickl¹

Parodontale Konzepte unter Einbettung der Implantologie – eine Übersicht aus klinischer und wissenschaftlicher Sicht

Periodontal concepts implementing implant dentistry – a clinical and scientific view



S. Fickl

Einleitung: Die Behandlung der Parodontitis besteht aus einer initialen antiinfektiösen, einer korrektiven sowie einer Nachsorgephase.

Material und Methode: Durch Verbesserungen im Bereich der antiinfektiösen Therapie kann maximaler Zahnerhalt erzielt werden bei geringerer Notwendigkeit zur chirurgischen Korrektur.

Ergebnisse: Furkationsbeteiligte Zähne, die nur unzureichend auf eine antiinfektiöse Therapie reagieren, sind häufig auch hinsichtlich ihrer Prognose bei regenerativen oder resektiven Eingriffen als fragwürdig anzusehen. In diesem Bereich existiert eine Schnittstelle zwischen Parodontologie und Implantologie, da Implantate in diesen Fällen eine nachhaltigere Lösung sein können.

(Dtsch Zahnärztl Z 2011, 66: 812–817)

Schlüsselwörter: Parodontologie, Implantologie, antiinfektiöse Therapie, parodontale Regeneration, Furkationsbeteiligung

Introduction: Periodontal treatment consists of an initial cause related therapy, a corrective phase and a supportive periodontal treatment.

Material and Method: The initial therapy has dramatically improved, so that often questionable teeth can be retained without any need for surgical correction.

Results: Furcation involved molars without improvement following initial cause related therapy, however, still have a worse prognosis, also with respect to regenerative and resective surgery. Here a true cutting point exists between periodontology and implantology, as implants may be a more predictable option for these teeth.

Keywords: periodontology, implantology, antiinfective therapy, periodontal regeneration, furcation involvement

¹ Julius-Maximilians Universität Würzburg, Abteilung für Parodontologie

Peer-reviewed article: eingereicht 08.09.2011, akzeptiert: 26.09.2011

DOI 10.3238/dzz.2011.0812



Abbildung 1 Ausgangssituation einer schweren chronischen Parodontitis.

Figure 1 Patient presenting with a severe chronic periodontitis.

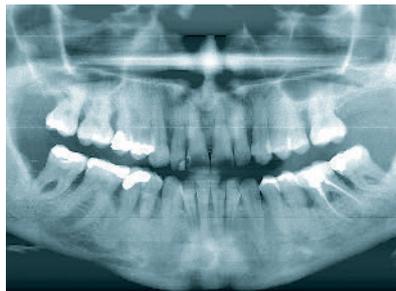


Abbildung 2 Das Röntgenbild zeigt starken parodontalen Verlust, teilweise mit vertikaler Defektkomponente.

Figure 2 The x-ray reveals severe periodontal attachment loss, partly with vertical defects.



Abbildung 3 Zustand nach antiinfektiöser Therapie mit adjuvanter Antibiose.

Figure 3 Clinical situation following cause related therapy with adjunctive systemic antibiotic treatment.



Abbildung 4 Korrektur der gingivalen Retraktion mit minimal-invasiven Kompositverbreiterungen.

Figure 4 Esthetic correction with composite material using a minimal-invasive bonding technique.

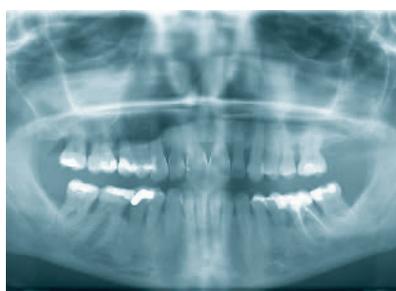


Abbildung 5 5 Jahre nach Therapie zeigen sich stabile parodontale Verhältnisse ohne Zahnverlust und chirurgische Intervention. Eine Apposition von Knochen ist in einigen Bereichen zu erkennen.

Figure 5 Five years following therapy, the periodontal situation is stable without tooth loss or any surgery intervention. Bone apposition can be seen in some areas.



Abbildung 6 Zustand nach antiinfektiöser Therapie und parodontaler Nachsorge mit residueller Sondierungstiefe an Zahn 15.

Figure 6 Situation following cause related and supportive periodontal therapy with residual probing depth on tooth 15.

Einleitung

Parodontale Erkrankungen sind hochprävalent [1]. Laut den Daten der vierten deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS IV) sind 52,7 % der 35– bis 44-Jährigen von einer mittelschweren (4–5 mm Sondierungstiefen) und 20,5 % (6 mm oder mehr) sogar von einer schweren Form betroffen [21]. Durch die verbesserte Behandlung von Karies und dem damit verbundenen langfristigen Zahnerhalt muss auch in Zukunft von einer insgesamt steigenden Prävalenz von Parodontitis ausgegangen werden.

Der Hauptfokus der traditionellen parodontalen Therapie war die Elimination von Entzündung, wenn nötig, auch mit radikalchirurgischer Entfernung von Taschen, um eine weitere Progressi-

on der Parodontitis sowie langfristig Rezidive zu vermeiden. Dies konnte in vielen Fällen auch erreicht werden, jedoch ging die auf diesem Wege erzielte parodontale Gesundheit auf Kosten der dento-fazialen Ästhetik, denn die geweberesektiven Ansätze wie der apikale Verschiebelappen oder die Gingivektomie hatten ausgeprägte Hart- und Weichgewebdefekte zur Folge. Neben diesen ästhetischen und phonetischen Einbußen stellten auch Wurzelkaries und Dentinhypersensibilitäten massive Probleme der klassischen Parodontalchirurgie dar.

In den letzten Jahrzehnten hat sich die parodontale Therapie nicht zuletzt durch die Einführung dentaler Implantate deutlich weiterentwickelt. Das primäre Behandlungsziel ist weiterhin die Etablierung von parodontaler Gesund-

heit jedoch unter Erhalt oder Wiederherstellung von funktionellen und ästhetischen Aspekten.

Ziel dieses Artikels ist es, den aktuellen Stand im Bereich der modernen Parodontologie darzulegen und genau auf die Schnittstelle zwischen Zahnerhalt und implantologischer Lösung einzugehen.

Antiinfektiöse Therapie

Schon in den 80er Jahren konnten klinische Vergleichsstudien nachweisen, dass die geschlossene Therapie parodontaler Erkrankungen langfristig erfolgreich sein kann und nur geringe Komplikationen wie gingivale Rezessionen oder Verlust von interproximalem Gewebe mit sich bringt [2, 16]. Ein verbessertes



Abbildung 7 Radiologisch ist eine vertikale Defektkomponente zu erkennen.

Figure 7 A vertical bone defect can be revealed via x-ray.



Abbildung 8 Der Zugang erfolgt mikrochirurgisch im Sinne der modifizierten Papillenerhaltungsappenteknik.

Figure 8 The access is performed surgically according to the modified papilla preservation technique.



Abbildung 9 Klinische Situation nach Anwendung der GTR-Technik.

Figure 9 Clinical situation after GTR-technique.



Abbildung 10 Zustand nach einem Jahr postoperativ. Die Füllung des Defektes mit Knochen ist deutlich zu erkennen.

Figure 10 Situation one year postoperatively. The bone fill is clearly visible.



Abbildung 11 Fragliche Zähne 16 und 17 nach antiinfektiöser Therapie und parodontalem Recall. In diesem Fall ist es nicht gelungen, die Zähne durch eine geschlossene Therapie zu stabilisieren. Regenerative und resektive Ansätze erscheinen bei dieser Defektkonfiguration (Furkationsbefall Grad II und III) nicht erfolgsversprechend.

Figure 11 Questionable teeth 16 and 17 following cause related and supportive periodontal therapy without successful pocket elimination. In this case regenerative and resective procedures may be regarded as less predictable when compared to implant supported restoration.



Abbildung 12 Zustand nach Implantation mit simultaner Sinusaugmentation.

Figure 12 Situation after implant insertion with simultaneous sinus augmentation.

Verständnis über mikrobielle Zusammenhänge und die Zusammensetzung der oralen Biofilme sowie deren Zerstörung mit modernen Materialien z. B. Pulver-Wasserstrahlgeräten [25] und mit chemischen Methoden z. B. einer adjuvanten Antibiose [13] hat gerade in letzter Zeit dazu geführt, dass durch eine initiale geschlossene Taschentherapie (antiinfektiöse Therapie) Sondierungstiefen ohne eine nachfolgende korrektive Phase erfolgreich reduziert werden können. Insbesondere die Anwendung von Antiinfektiva kann bei aggressiven und

schweren chronischen Erkrankungen eine deutliche Verbesserung der parodontalen Situation bewirken. So empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Parodontologie die adjuvante Gabe einer Antibiose (Amoxicillin 500 mg und Metronidazol 400 mg 3 mal täglich über 7 Tage) bei aggressiven sowie schweren chronischen Parodontitiden [3]. Mehrere Untersuchungen konnten nachweisen, dass bei schweren parodontalen Erkrankungen die Kombination von Amoxicillin und Metronidazol zusätzlich zum Scaling/ Rootplaning die Sondie-

rungstiefen vorhersagbar senken kann, unabhängig vom Keimspektrum [12, 13]. Hierbei ist entscheidend, dass der Effekt der adjuvanten Antibiose bei initialen Sondierungstiefen ≥ 7 mm signifikant besser ist als bei flacheren Sondierungstiefen [8].

Noch unveröffentlichte Untersuchungen aus unserer Arbeitsgruppe zeigen, dass die Kombination einer subgingivalen Instrumentation mit einer systemischen Antibiose auch bei schwer parodontal geschädigten Zähnen Sondierungstiefen und -blutungen reduziert



Abbildung 13 Klinische Situation nach Versorgung mit implantatgetragenen Zahnersatz.

Figure 13 Clinical situation following implant supported restoration.

(Abb. 1–13: S. Fickl)

und diesen Zustand bei geeigneter parodontaler Nachsorge auch über einen langfristigen Zeitraum erhalten kann [26].

Somit steht am Beginn einer modernen parodontalen Behandlung die antiinfektiöse Therapie mit maximal möglichem Zahnerhalt – auch von fraglichen Zähnen. Dies gilt umso mehr, wenn es sich um eine geschlossene Zahnreihe handelt, denn nach Zahnextraktion muss eine prothetische Therapie erfolgen, die parodontal geschädigte Zähne weiter kompromittieren kann. Weist der Patient multiple parodontale Sondierungstiefen ≥ 7 mm auf, sollte die Therapie durch eine adjuvante systemische Antibiotikagabe mittels Amoxicillin/Metronidazol ergänzt werden.

Nach 6 bis 8 Wochen schließt sich traditionell eine Reevaluation der klinischen Situation an. Die Reevaluation sollte als Zwischenbefund betrachtet werden, da gerade bei adjuvanter Therapie mit Antiinfektiva mit einer weiteren klinischen Verbesserung in der Folge gerechnet werden kann, da die Abheilungsvorgänge am Parodont langsam ablaufen. Im ersten Jahr nach der Durchführung der antiinfektiösen Therapie wird eine professionelle Zahnreinigung mit wiederholter Mundhygieneinstruktion alle drei Monate wiederholt. Frühestens sechs Monate nach erfolgter antiinfektiöser Therapie sollte erneut ein parodontaler Befund einschließlich

Sondierungsblutung erhoben werden. Haben sich im Laufe der Behandlung die Sondierungstiefen reduziert (5 mm), so kann die parodontale Situation durch eine engmaschige Nachsorge stabil über eine langfristige Zeit erhalten werden. Ästhetische Einschränkungen sollten zu diesem Zeitpunkt mit möglichst minimal-invasiven Maßnahmen korrigiert werden (z. B. durch adhäsive Zahnverbreiterungen).

Die antiinfektiöse Therapie kann auch bei parodontal schwer geschädigten Zähnen (Sondierungstiefen ≥ 8 mm) hervorragende Ergebnisse hinsichtlich Taschenreduktion erzielen. Insbesondere bei adjuvanter Gabe von Antibiotika sind jedoch viele Reparations- und Regenerationsvorgänge zur Reevaluation noch nicht abgeschlossen. Die Abbildungen 1–5 zeigen die Behandlung einer schweren chronischen Parodontitis rein mit geschlossenen Verfahren.

Parodontale Regeneration

Die antiinfektiöse Therapie mit Einstellung einer suffizienten Mundhygiene steht stets am Beginn einer parodontalen Therapie. Sind in der Folge dieser Therapie insbesondere an Zähnen ohne Furkationsbefall Sondierungstiefen über 5 mm und Sondierungsblutungen weiterhin festzustellen, kann eine regenerative Therapie kritisch evaluiert werden. Diese Therapieentscheidung sollte je-

doch im Gegensatz zum herkömmlichen Vorgehen nicht bereits zum Zeitpunkt der Reevaluation erfolgen, da gerade beim Einsatz einer adjuvanten Antibiose die Heilungsvorgänge häufig noch nicht abgeschlossen sind. Durch den gestiegenen Erfolg der antiinfektiösen Therapie nehmen diese sich nicht spontan reduzierenden Defekte jedoch drastisch ab, so dass die Indikation für regenerative Eingriffe seltener gestellt wird.

Die regenerative Parodontaltherapie mit Einführung der gesteuerten Geweberegeneration (GTR) durch Nyman et al. 1982 war ein wichtiger Meilenstein im Bereich der Parodontologie [24]. Das Prinzip der GTR beruht auf einem Ausschluss der schnell wachsenden umliegenden Epithel- und Bindegewebszellen sowie auf der Stabilisierung des Blutkoagulums durch eine mechanische Barriere [11]. Die gesteuerte Geweberegeneration führt im Idealfall zu einer vollständigen Regeneration d. h. der Neubildung von bindegewebigem Attachment, Wurzelzement und Alveolar-knochen [17, 27]. Die Ergebnisse sind jedoch stark von der Restmenge an parodontalem Ligament, der Defektmorphologie, der chirurgischen Technik und der bakteriellen Infektion abhängig.

Einen limitierender Faktor stellen die nicht-resorbierbaren Membranen dar, da in 50 bis 100 % aller Fälle Komplikationen beschrieben worden sind, die häufig mit starken Gewebsrezessionen und -defekten einhergingen [22, 23, 28]. Auf Grund der hohen Techniksensitivität und der Komplikationsanfälligkeit wurden daher die traditionellen GTR-Techniken in letzter Zeit mehr und mehr durch regenerative Techniken mit resorbierbaren Membranen oder Schmelz-Matrix-Proteinen abgelöst.

Hinsichtlich des erzielbaren regenerativen Ergebnisses müssen beide Ansätze als gleichwertig eingeschätzt werden [9, 10]. Jedoch wurde gezeigt, dass Therapien mit Schmelz-Matrix-Proteinen deutlich seltener postoperativen Komplikationen unterworfen sind und klinisch einfacher anwendbar sind [9, 10]. So sind bei Kontrolle von patienten-, defekt-, und verfahrensabhängigen Faktoren mittlere Verbesserungen im Attachmentlevel durch parodontale Regeneration von bis zu 6,8 mm festgestellt worden [5]. Neben einer korrekten Patientenselektion (z. B. Patientenvor-

behandlung, Nichtraucher) und der Berücksichtigung von verfahrensabhängigen Faktoren (z. B. Anwendung eines mikrochirurgischen Konzeptes) stellt die Auswahl des Defektes eine der größten Einschränkungen für den Erfolg der parodontalen Regeneration dar. Die Tiefe der infraalveolären Komponente und die Anzahl der begrenzenden knöchernen Wände sind dabei entscheidend [6].

Parodontale Regeneration von Zähnen mit infraalveolären Defekten wird durch den Erfolg der antiinfektiösen Therapie seltener angewendet, ist aber bei Kontrolle von unterschiedlichen Faktoren eine erfolgreiche Therapie. Entscheidend hierbei ist eine minimal-invasive Vorgehensweise, eine adäquate Patientenvorbehandlung und -selektion, sowie die Anwesenheit einer infraalveolären Defektkonfiguration. Die Abbildungen 6–10 zeigen die regenerative Behandlung eines infraalveolären Defektes mittels GTR-Technik.

Problematik Furkationsbeteiligung

Furkationsbefallene Molaren stellen sowohl in der antiinfektiösen als auch in der regenerativen Parodontaltherapie die größte Herausforderung dar. Insgesamt gesehen ist die Langzeitprognose von furkationsbeteiligten Zähnen schlechter als von einwurzligen Zähnen. Mehrere klassische Untersuchungen konnten nachweisen, dass die Prognose von einwurzligen Zähnen und nicht-furkationsbeteiligten Zähnen nach parodontaler Therapie hervorragend ist, die Prognose von mehrwurzligen furkationsbefallenen Zähnen jedoch eingeschränkt [14, 18]. So zeigte McGuire, dass Zähne mit Furkationsbefall Grad II nach 12 Jahren zu 25 % verloren gegangen waren und Zähne mit Furkationsbefall Grad III zu 39 % [20]. Dannewitz et al. wiesen darüberhinaus nach, dass Molaren mit Furkationsbefall Grad III zu 71 % nach 5 Jahren verlorengegangen waren [7].

Die Behandlung von furkationsbeteiligten Zähnen mit regenerativen

Maßnahmen ist von Jepsen et al. untersucht worden. Sie zeigen in einer Metaanalyse zur Regeneration von furkationsbeteiligten Zähnen, dass nur 4 von 68 Furkationen komplett geschlossen werden konnten [15]. Darüber hinaus ist auch die resektive Therapie von Zähnen mit Furkationsbefall mit großen Komplikationen verbunden. König et al. zeigen, dass die Wurzelamputation die Prognose von Molaren im Vergleich zu nicht behandelten Zähnen mit Furkationsbefall nicht verbessert [18]. Auch die Hemisektion dieser Zähne kann klinisch mit Problemen einhergehen. Carnevale et al. zeigen nach zehn Jahren hohe Erfolgsraten [4], jedoch sind auch andere Publikationen bekannt, die bis zu 40 % Verlustraten beschreiben [19].

Die Daten aus unseren unveröffentlichten Untersuchungen weisen nach, dass eine antiinfektiöse Therapie mit adjuvanter Antibiose auch schwer furkationsbeteiligte Molaren therapieren kann, jedoch nicht mit vergleichbarem Erfolg wie bei einwurzligen Zähnen [26].

Es kann daher gefolgert werden, dass Zähne mit fortgeschrittenem Furkationsbefall initial erhalten und antiinfektiös behandelt werden sollten. Tritt nur eine geringe Reduktion der Sondierungstiefe und -blutung im Laufe der Behandlung ein oder ist keine Verbesserung der klinischen Situation festzustellen, sollten implantat-chirurgische Maßnahmen resektiven oder regenerativen Verfahren vorgezogen werden. Gerade im Bereich der schlecht auf die geschlossene Therapie reagierenden Molaren mit Furkationsbefall liegt die Schnittstelle zwischen Parodontologie und Implantologie. Denn diese Zähne weisen häufig eine zur Regeneration ungünstige Morphologie auf (Oberkiefermolaren, Furkationsbefall Grad III) und die resektive Behandlung (Hemisektion, Trisektion) dieser Zähne bedeutet einen großen Aufwand bei eingeschränkter Prognose.

Implantate können als Ersatz von schwer furkationsbeteiligten Zähnen eingesetzt werden, die auf eine antiinfektiöse Therapie und die darauf folgende unterstüt-

zende Parodontaltherapie nur eingeschränkt reagiert haben. Die Abbildungen 11–13 zeigen einen parodontalen Patientenfall, bei dem die antiinfektiöse Therapie im Bereich der Molaren nicht zur gewünschten Taschenreduktion geführt hat.

Schlussfolgerung

Das Spektrum der Parodontaltherapie ist durch die Einführung von Implantaten sowie der Verbesserung der antiinfektiösen Therapie deutlich erweitert worden. Radikalchirurgische Eingriffe zur Taschenelimination sind daher massiv in den Hintergrund gerückt. Zu Beginn sollte ein maximaler Zahnerhalt auch von schwer parodontal geschädigten Zähnen und die Behandlung mittels antiinfektiöser Therapie angestrebt werden. Entscheidend hierbei ist auch im Besonderen bei der Anwendung einer adjuvanten Antibiotikagabe eine längere Latenzphase nach der initialen Behandlung. Der Erfolg der antiinfektiösen Parodontaltherapie kann jedoch bei schwer furkationsbeteiligten Zähnen eingeschränkt sein. In diesem Zusammenhang sollte hier eher ein Ersatz dieser Zähne mit Implantaten als regenerative oder resektive Ansätze kritisch evaluiert werden. 

Interessenkonflikt: Der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Stefan Fickl, Oberarzt
Abteilung für Parodontologie in der
Poliklinik für Parodontologie und
Zahnerhaltung
Julius-Maximilians-
Universität Würzburg
Pleicherwall 2
97070 Würzburg
Tel.: +49-931-201-74360
Fax: +49-931-201-72680
E-Mail: stefan.fickl@uni-wuerzburg.de

Literatur

1. Albandar JM, Brunelle JA, Kingman A: Destructive periodontal disease in adults 30 years of age and older in the United States, 1988–1994. *J Periodontol* 70, 13–29 (1999)
2. Becker W et al.: A longitudinal study comparing scaling, osseous surgery and modified widman procedures. Results after one year. *J Periodontol* 59, 351–365 (1988)
3. Beikler T, Karch H, Flemmig TF: Adjuvante Antibiotika in der Parodontitis-therapie. 2003, Deutsche Gesellschaft für Parodontologie
4. Carnevale G, Pontoriero R, di Febo G: Long-term effects of root-resective therapy in furcation-involved molars. A 10-year longitudinal study. *J Clin Periodontol* 25, 209–214 (1998)
5. Cortellini P, Tonetti M: Clinical performance of regenerative strategy for intrabony defects: scientific evidence and clinical experience. *J Periodontol* 76, 341–350 (2005)
6. Cortellini P, Tonetti M: Microsurgical approach to periodontal regeneration. Initial evaluation in a case cohort. *J Periodontol* 72, 559–569 (2001)
7. Dannewitz B et al.: Loss of molars in periodontally treated patients: a retrospective analysis five years or more after active periodontal treatment. *J Clin Periodontol* 1, 53–61 (2006)
8. Ehmke B et al.: Adjunctive antimicrobial therapy of periodontitis: long-term effects on disease progression and oral colonization. *J Periodontol* 76, 749–759 (2005)
9. Esposito M et al.: Enamel matrix derivative (Emdogain) for periodontal tissue regeneration in intrabony defects. *Cochrane Database Syst Rev* 2005, CD003875
10. Esposito M et al.: Enamel matrix derivative for periodontal tissue regeneration in treatment of intrabony defects: a Cochrane systematic review. *J Dent Educ* 68, 834–844 (2004)
11. Gottlow J et al.: New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration. Case reports. *J Clin Periodontol* 13, 604–616 (1986)
12. Haffajee AD, Socransky SS, Gunsolley JC: Systemic anti-infective periodontal therapy. A systematic review. *Ann Periodontol* 8, 115–181 (2003)
13. Herrera D et al.: A systematic review on the effect of systemic antimicrobials as an adjunct to scaling and root planing in periodontitis patients. *J Clin Periodontol* 29 (Suppl 3), 136–159; discussion 160–162 (2002)
14. Hirschfeld L, Wasserman B: A long-term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. *J Periodontol* 49, 225–237 (1978)
15. Jepsen S et al.: A systematic review of guided tissue regeneration for periodontal furcation defects. What is the effect of guided tissue regeneration compared with surgical debridement in the treatment of furcation defects? *J Clin Periodontol* 29 (Suppl 3), 103–116; discussion 160–162 (2002)
16. Kaldahl WB et al.: Long-term evaluation of periodontal therapy: I. Response to 4 therapeutic modalities. *J Periodontol* 67, 93–102 (1996)
17. Karring T, Lindhe J, Cortellini P: Regenerative periodontal therapy. In: Lindhe J, Karring T, Lang NP: *Clinical periodontology and implant dentistry*. Blackwell-Munksgard, Copenhagen 2003; 4th edition, 650–704
18. König J et al.: Tooth loss and pocket probing depths in compliant periodontally treated patients: a retrospective analysis. *J Clin Periodontol* 29, 1092–1100 (2002)
19. Langer B, Stein SD, Wagenberg B: An evaluation of root resections. A ten-year study. *J Periodontol* 52, 719–722 (1981)
20. McGuire MK: Prognosis versus actual outcome: a long term survey of 100 treated periodontal patients under maintenance care. *J Periodontol* 62, 51–58 (1991)
21. Micheelis W, Schiffner U: Vierte deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). Materialienreihe Band 31 des Instituts der Deutschen Zahnärzte. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2006
22. Murphy K: Post-operative healing complications associated with Gore-Tex periodontal materials. 1. Incidence and characterization. *Int J Periodontics Restorative Dent* 15, 363–375 (1995)
23. Needleman I et al.: Guided tissue regeneration for periodontal infra-bony defects. *Cochrane Database Syst Rev* 2001, 2
24. Nyman S et al.: New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. *J Clin Periodontol* 9, 290–296 (1982)
25. Petersilka G: Subgingival air-polishing in the treatment of periodontal biofilm infections. *Periodontol* 2000 55, 124–142 (2011)
26. Schlagenhauf U et al.: Prognosis of hopeless teeth following cause related therapy. in preparation, 2011
27. Sculean A et al.: Treatment of intrabony defects with guided tissue regeneration and enamel-matrix-proteins. An experimental study in monkeys. *J Clin Periodontol* 27, 466–472 (2000)
28. Selvig K, Kersten B, Wikesjö U: Surgical treatment of intrabony periodontal defects using expanded polytetrafluoroethylene barrier membranes: influence of defect configuration on the healing response. *J Periodontol* 64, 730–733 (1993)

FACHÜBERSETZUNGEN

- aus dem Deutschen ins Englische
- aus dem Englischen ins Deutsche
- Editieren und Medical Writing

Wissenschaftliche Artikel, Patientenberichte, Korrespondenz usw.

Mehrjährige Zusammenarbeit mit einigen deutschen und schweizerischen Hochschulen

Dr. Rodney Yeates, M.A. (Oxford) • UK Medical Writing • 0049-7347-957868

rodney.yeates@ukmedicalwriting.de • <http://www.ukmedicalwriting.de>

B. Al-Nawas¹, K.A. Grötz²

Implantatgetragene Rehabilitation im Zusammenhang mit Kopf-Hals-Strahlentherapie

Implant based rehabilitation in connection with head neck and radiation therapy



B. Al-Nawas

Einführung: Die Rehabilitation von Tumorpatienten und damit einhergehende Lebensqualität involviert den Zahnarzt unmittelbar in die onkologische Therapie.

Material und Methode: Bestand bis vor einigen Jahren noch Unsicherheit bei der Versorgung von Patienten nach Strahlentherapie mit enossalen Implantaten, so hilft dem Praktiker jetzt die aktuelle S3 Leitlinie zu diesem Thema.

Ergebnisse: Die Prognose von Implantaten nach Strahlentherapie ist zwar schlechter als bei unbestrahltem Lager, die Vorteile der Implantation überwiegen jedoch in vielen Fällen. Die systematische Literatursuche ergibt 5-Jahres-Überlebensraten zwischen 75 und 92 %. In den meisten Situationen beginnt die kaufunktionelle Rehabilitation mit einer Karenzzeit von 6 bis 12 Monaten nach der Bestrahlung.

Schlussfolgerung: In letzter Zeit finden sich in der Literatur allerdings auch viel versprechende Konzepte zur onkologischen Sofortrehabilitation, die bereits bei der Tumorresektion mit der Implantatinsertion beginnt. Immer noch ungelöst ist die Frage der optimalen Prophylaxe von Weichgewebsproblemen in diesem kritischen Patientenkollektiv.

(Dtsch Zahnärztl Z 2011, 66: 818–826)

Schlüsselwörter: Kopf-Hals Bestrahlung, Mundhöhlenkarzinom, Oropharynxkarzinom, kaufunktionelle Rehabilitation, enossale Implantate, Übersichtsarbeit

Introduction: The rehabilitation of patients after therapy of head and neck cancer and the respective health related Quality of Life directly involves the dentist into oncologic therapy.

Materials and Methods: Until recent years therapeutic uncertainty was obvious. Now the S3 guideline for “rehabilitation of patients following radiotherapy using dental implants” helps the practically active dentist in the decision making process.

Results: The prognosis of dental implants after radiation therapy is lower compared to those in non-irradiated bone, but the clinical advance is often outweighing possible disadvantages. The systematic analysis of the literature reveals a 5 year survival rate of 75 to 92 %. In most reports the oral rehabilitation starts 6 to 12 months after radiotherapy.

Conclusion: In recent times promising examples on immediate rehabilitation starting at the time of tumor resection have been reported. The optimal prophylaxis of soft tissue problems still remains an unsolved issue.

Keywords: head and neck irradiation, radiotherapy, oral cancer, oropharyngeal cancer, oral rehabilitation, dental implants, review

¹ Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Burgstraße 2–3, 65183 Wiesbaden

² Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, plastische Operationen, Universitätsmedizin Mainz

Peer-reviewed article: eingereicht 09.09.2011, akzeptiert: 26.09.2011

DOI 10.3238/dzz.2011.0818



Abbildung 1 Mit tegumental getragenen Zahnersatz kaum mehr versorgbare Situationen nach chirurgischer und Radiotherapie: 1a) Weichgewebshyperplasie und narbiger Mundboden nach Spalthauttransplantation; 1b) Narbenzüge und fehlende keratinisierte Mucosa.
Figure 1 Situation after surgical therapy and radiation therapy that cannot be restored with a tegumental positioned dental prosthesis: 1a) hyperplasia of soft tissue and scarred floor of the mouth after split-thickness graft; 1b) Scars and missing keratinized mucosa.



Abbildung 2 Massive Weichgewebshyperplasie unter einer Rehabilitation als typische Folge nach Bestrahlung und Stegversorgung.
Figure 2 Massive hyperplasia of soft tissue under rehabilitation as a typical result after irradiation and bar-clip treatment.

Einleitung

Die kaufunktionelle Rehabilitation nach Behandlung eines Kopf-Hals-tumors hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. So hängt nicht zuletzt die Möglichkeit der Reintegration des onkologischen Patienten in ein normales familiäres, soziales und berufliches Umfeld unmittelbar von der kaufunktionellen Rehabilitation ab. In diesem Zusammenhang kommt dem Zahnarzt nicht nur in der Prävention und Früherkennung des Mundhöhlenkarzinoms, sondern auch bei der interdisziplinären Therapie eine zentrale Rolle zu. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass Kopf-Hals-Bestrahlung nicht nur bei Plattenepithelkarzinomen der Mundhöhle und des Oropharynx durchgeführt werden, sondern auch bei Speicheldrüsen-Malignomen oder malignen Lymphknoten. Wegen der Häufigkeit und Bedeutung wird im Folgenden im Wesentlichen auf das Plattenepithelkarzinom eingegangen werden.

Strahlentherapie und Chemotherapie stellen (neben der Tumoroperation) einen integralen Bestandteil onkologischer Behandlung dar. Die unerwünschten Therapiefolgen wandeln das onkologische Kollektiv dauerhaft zu Risikopatienten für die zahnärztliche Behandlung. Aus klinischer Perspektive ist es sinnvoll, zwischen frühen, meist reversiblen Therapiefolgen (insbesondere der Mukositis) und späten, dauerhaften Folgen (Radioxerostomie, Strahlenkaries, Strahlenfibrose, Risiko der infizierten Osteoradionekrose [IORN]) zu differenzieren [7, 18, 21, 35].

Für die Mundhöhle wird als schwerwiegendste lokale Komplikation die IORN angesehen. Um dessen Risiko zu minimieren, wurden in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts radikale Zahnentfernungen vor einer Radiotherapie (RT) vorgenommen. Der aktuelle Behandlungsalgorithmus dieser Patienten ist deutlich differenzierter und setzt sich aus Maßnahmen „vor, während und nach einer Kopf-Hals-Bestrahlung“ zusammen [19]. Jeder Strahlentherapiepatient sollte in ein kontinuierliches, periradiotherapeutisches Betreuungskonzept eingebettet sein [19]. Die enoralen Maßnahmen während der RT haben insbesondere die Vermeidung bzw. Minderung der radiogenen Mukositis zum Ziel, da diese auch heute noch weltweit die häufigste Ursache für eine (unerwünschte!) RT-Unterbrechung ist. Diese Maßnahmen und auch die Sanierung der Mundhöhle vor RT liegen meist in den Händen spezialisierter Zentren, da ein sehr kurzfristiges, abgestimmtes Vorgehen mit der Radioonkologie erforderlich ist [24]. Die langfristige Behandlung und Betreuung nach RT liegt dagegen überwiegend in den Händen der Hauszahnärzte. Diese Patienten stellen deshalb ein wichtiges, langfristiges Risikokollektiv dar.

Strahlenfolgen

Für den Zahnarzt stellen sich dabei folgende Herausforderungen:

Strahlenfibrose: Die dauerhafte Weichgewebshyperplasie erschwert zusammen mit Operationsnarben und Gewebedefekten die Mundhygiene. Da diese gegenüber dem Zeitraum vor RT aber

eher intensiviert werden soll, sind eine besondere Betreuung und ein Einbinden in ein engmaschiges Recall sinnvoll.

Strahlenkaries: Inzidenz und Verlauf unterscheiden sich elementar von der konventionellen Karies. Wichtigste und durch internationale Studien evidenzbasierte Prophylaxemaßnahme ist die lokale Fluoridierung mittels Schienenapplikation [23, 27]. Frühzeitige und akribische Sanierung von initialen Schmelz/ Dentin-Defekten kommt ebenfalls eine große Bedeutung bei, wobei Studienergebnisse für Composite-Resin-Material sprechen [27].

Radioxerostomie: Lebensqualitätsuntersuchungen zeigen, dass Patienten nach einem Kopf-Hals-Malignom sich am nachhaltigsten durch die Radioxerostomie kompromittiert fühlen [2]. Viele wichtige Speichelfunktionen gehen für die Mundhöhle verloren: Dies äußert sich z. B. in erhöhter Mukosavulnerabilität durch verminderte Lubrikation, was Auswirkungen auf die Prothesenadaptation und auf die mechanische Belastbarkeit bei enoralen Eingriffen hat. Weitere Folgen betreffen natürlich die Remineralisation des Zahnschmelzes (Strahlenkaries) und die allgemeine Infektabwehr (IgA-Bereitstellung durch den Speichel). Die enge Dosis-Wirkungs-Beziehung [16] wird immer wieder durch Studien belegt und die kritische Grenzdosis bestätigt sich auch aktuell wieder mit 40 Gy [10].

Infizierte Osteoradionekrose (IORN): Wichtige lokale Auslöser einer IORN sind Kiefer-Operationen, Prothesen-Druckstellen und andere chronische Keimeintrittspforten bzw. Weichteil-Knochen-Wun-

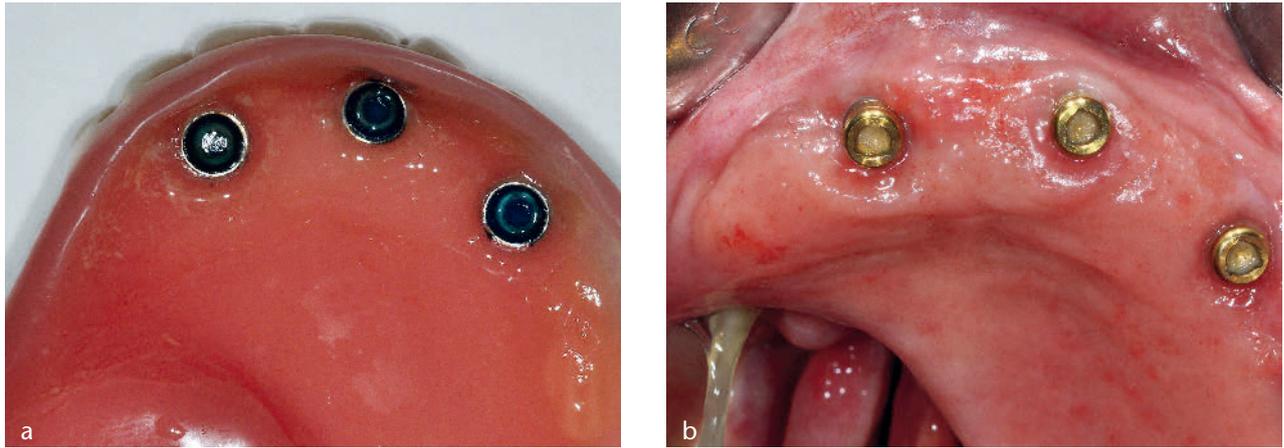


Abbildung 3 Zustand nach Oberkieferresektion mit großer Mund-Antrum-Verbindung und geplanter Radiatio; 3a) Obturator mit Locator Verankerung; 3b) klinische Situation mit den primär bei der Tumorthherapie inserierten Implantaten.

Figure 3 Situation after upper jaw resection with big mouth-antrum connection and radiation; 3a) obturator with locator retention; 3b) clinical situation with the inserted implants at tumor therapy.

den. Deshalb kommt dem Zahnarzt eine Schlüsselrolle für diese Prävention zu, durch Einhaltung spezieller Kautelen bei allen chirurgischen Eingriffen und durch Gestaltung und Recall tegumental getragenen Zahnersatzes. Auch die Früherkennung der IORN liegt in den Händen des Hauszahnarztes, wenn auch die weitere Diagnostik und Therapie zumeist durch spezialisierte Einrichtungen erfolgt.

Somit wird die Rehabilitation deutlich erschwert durch den Verlust an strategisch wichtigen Pfeilerzähnen, die regelmäßig auftretende Radioxerostomie [20] und damit einhergehende Candida-Besiedelung [3]. Insbesondere die Mundtrockenheit führt doch dauerhaft zu einer Beeinträchtigung der Lebensqualität der Patienten [2]. Diese anhaltende Xerostomie erschwert dauerhaft die Versorgung mit tegumental getragenen Zahnersatz. Gegebenenfalls könnten sogar durch Druckstellen entstandene Mukosadefekte zu dem Auftreten der gefürchteten IORN führen. Auf der anderen Seite wurde noch bis Ende der 90er Jahre der Einsatz von Implantaten nach Strahlentherapie auch in der Literatur kontrovers beurteilt. Hier war insbesondere die Implantatprognose infrage gestellt worden, aber auch die Möglichkeit einer IORN durch den operativen Eingriff diskutiert worden (siehe dazu [20]). In Untersuchungen zur Lebensqualität von Patienten mit Kopf-Halstumoren nach der kaufunktionellen Rehabilitation stellt sich eindeutig der Gewinn an Lebensqualität durch die Versorgung

dar. Dieser Effekt ist für unbestrahlte Patienten stärker ausgeprägt als für bestrahlte [43, 45]. Daher stellt die aktuelle S3 Leitlinie „Implantat-Versorgung soll oralen Rehabilitation im Zusammenhang mit Kopf-Hals-Bestrahlung“ eine wichtige Basis für den Zahnarzt in der Planung der kaufunktionellen Rehabilitation dar [17].

Als „seltene Ausnahmeindikation in besonders schweren Fällen“ findet sich im SGB V §28 die Beschreibung der Bedingungen, die gewährleistet sein müssen, falls eine Implantatversorgung durch die gesetzlichen Krankenkassen bezuschusst wird. Hier werden insbesondere „größere Kiefer- oder Gesichtsdefekte, die ihre Ursache in Tumoroperationen ... haben“, sowie die „... extreme Xerostomie, insbesondere im Rahmen einer Tumorbehandlung ...“ eine Rolle spielen. Zusätzlich müssen kumulativ folgende Punkte erfüllt sein:

- Vorliegen einer „seltene Ausnahmeindikation für besonders schwere Fälle“
- Erbringung der implantologischen Leistungen „im Rahmen einer medizinischen Gesamtbehandlung“
- Konventionelle prothetische Versorgung ohne Implantate nicht möglich.

Individuelle Risikoeinschätzung und Therapieplanung

Zu Beginn der Therapieplanung sollte eine individuelle Risikoeinschätzung erfolgen [17]. Dazu gehört:

- Identifikation vom Bestrahlungszeitpunkt
- Bestrahlungsdosis
- Informationen über das Zielvolumen/ die Dosisverteilung im Kopf (insbesondere Kiefer, Mundhöhle, Speicheldrüsen)
- gegebenenfalls zusätzlich erfolgte Chemotherapie oder biologische Therapie (z. B. Thyrosinkinaseinhibitoren, VEGF Antagonisten)

Mit diesen Angaben gelingt, in Abschätzung der onkologischen Gesamtprognose des Patienten, die Zuordnung in ein individuelles Risikoprofil [46].

Spezielle Anforderungen an die lokale Therapieplanung, die über die allgemeinen Erfordernisse implantologischer Versorgung im ZMK- und MKG-Bereich hinausgehen, sind nicht beschrieben [21]. Betrachtet man allerdings die absolute Notwendigkeit der Risikominimierung bei diesem Patientenklientel, so kann eine auf einem 3-D Datensatz basierende, schablonengestützte Insertion der Implantate in Einzelfällen medizinisch indiziert sein. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich durch diese Planung kritische Augmentationen vermeiden lassen. Im Rahmen der Therapieplanung sollte ein besonderes Augenmerk auf fragliche pathologische Gewebeveränderungen gelenkt werden, da vor der Versorgung ein Rezidiv mittels Biopsie ausgeschlossen werden müsste. Ebenso sollte der versorgende Zahnarzt ein besonderes Augenmerk auf eine IORN lenken, die häufig am seitli-

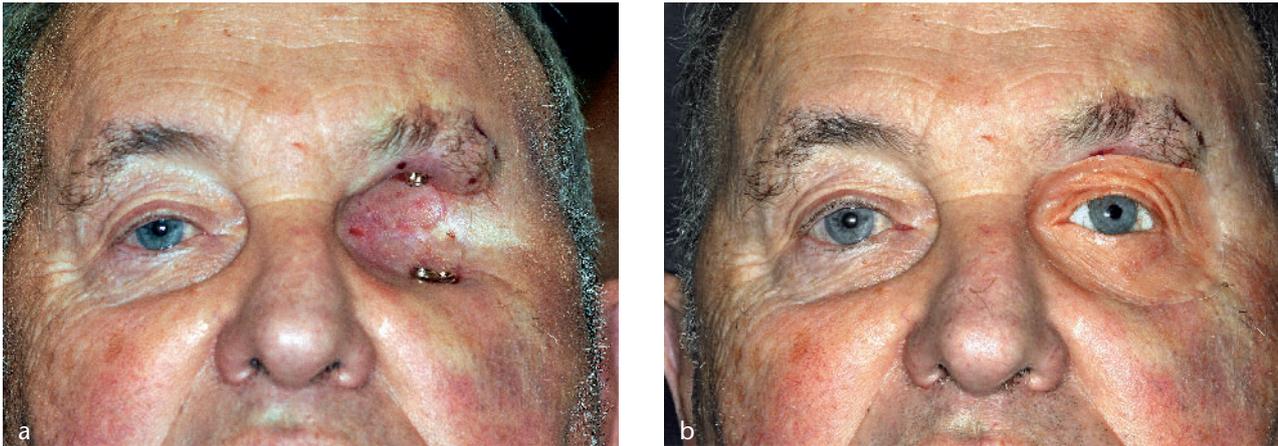


Abbildung 4 Zustand nach Exenteratio orbitae und Radiatio; epithetische, implantatgestützte Versorgung (Epithese: J. Brom, Heidelberg).
Figure 4 Situation after exenteratio orbitae and radiation; prosthesis and implant based treatment (Epithesis: J. Brom, Heidelberg)

chen Unterkiefer mit lingual freiliegenden Knochen klinisch identifiziert werden kann. In beiden Fällen hätte zunächst die Behandlung der Pathologie Priorität. Im Rahmen dieser Therapieplanung werden dann die Möglichkeiten der konservativen Therapie mithilfe eines konventionellen Zahnersatzes mit den Vor- und Nachteilen des implantatgestützten Zahnersatzes abgewogen. In Tabelle 1 finden sich Hinweise zur Abwägung der Indikationen.

In der S3 Leitlinie werden folgende Aspekte genannt, denen eine besondere Bedeutung in der Planung zukommt:

- Defektlokalisierung und -ausdehnung
- Mobilitätseinschränkungen des Unterkiefers und der Zunge
- Zustand der Weichgewebes, insbesondere Verfügbarkeit prothetisch nutzbarer und belastbarer Schleimhautbereiche
- Speichelmenge und -qualität
- Einschränkungen der Möglichkeiten zur Mundhygiene
- Kieferfehlstellungen
- Erhaltungswürdigkeit der Restbeziehung unter Berücksichtigung strahlenbedingter Beeinträchtigung der Prognose und implantatstrategischer Überlegungen
- Psychosoziale Aspekte

Die besonderen lokalen Bedingungen erfordern bei bestrahltem Patienten gegebenenfalls eine Erhöhung der Implantatzahl gegenüber nichtbestrahlten Patienten. Ebenso kann ein Abweichen von implantatprothetischen „Standard-

konzepten“ erforderlich sein. VIELVERSPRECHEND sind Arbeiten, die zeigen, dass moderne Strahlentherapiekonzepte, z. B. intensitätsmodulierte Strahlentherapie (IMRT), zu einer messbaren Dosisreduktion im anterioren Unterkieferbereich führen kann [48]. Hier hat die technische Weiterentwicklung der Strahlentherapie in den letzten Jahren doch zu einer deutlichen Reduktion des Osteoradionekrosiserisikos geführt. Der mögliche Einfluss einer alleinigen oder adjuvanten Chemotherapie (Cisplatin, Carboplatin und 5-FU) auf die Implantatprognose scheint eher untergeordnet zu sein [33].

Implantation

Enossale, rotationssymmetrische Implantate sollten gegenüber Extensionsimplantaten, wegen der geringeren Verlustmobilität, bevorzugt werden [5]. Bisher liegen ausschließlich Daten für Titan als Implantatwerkstoff vor. Bezüglich eines möglichen Vorteils von modernen, chemisch modifizierten Oberflächen finden sich nur wenig vergleichende Studien, die allerdings auf einen Vorteil chemisch modifizierter Oberflächen hindeuten [25]. Die Versorgung bestrahlter Patienten mit Zirkonoxidkeramikimplantaten ist wissenschaftlich nicht untersucht. Ebenso finden sich in der Literatur keine entscheidenden Bewertungen zur Frage submuköser versus transmukosaler Einheilung sowie zur

Frage der Lageraufbereitung oder des Implantationszeitpunktes (Sofort- versus Spätimplantation).

Zeitpunkt der Insertion

Bei Implantaten, die bereits **vor der Strahlentherapie osseointegriert** und versorgt waren, ergeben sich üblicherweise keine Besonderheiten. Es gilt zu bedenken, dass konventioneller, metallischer Zahnersatz zu einer unerwünschten, lokalen Dosiserhöhung durch Streustrahlung an der Mundschleimhaut führt [38]; dies macht die Anfertigung eines Abstandshalters erforderlich. Titanimplantate verursachen dem gegenüber nur eine geringe Dosiserhöhung durch Streustrahlung [13, 37]. Soweit möglich ist die Behandlung einer eventuellen periimplantären Entzündung vor Beginn der Strahlentherapie unbedingt zu empfehlen.

In Anbetracht der raschen Einheitszeiten moderner Implantatsysteme setzen sich zunehmend Konzepte durch, bei denen die **Implantatinserion bereits im Rahmen der Tumoroperation** durchgeführt wird. Dieses Vorgehen hat insbesondere Vorteile bei geplanter Verankerung von Obturatorprothesen im Oberkiefer und stellt in diesem Zusammenhang ein besonders günstiges Vorgehen dar. Auch in anderen Indikationen bietet sich die frühzeitige Planung der kaufunktionellen Rehabilitation an. So findet sich in der Unterkieferfront kein

Author	Pat. (n)	Impl (n)	Impl. Überleben	Follow up (y)	Examiantion	LoE
Salinas et al. 2010 [39]	44	144* 92	82 % 88 %	3,5	1994 – 2006	IIb
Nelson et al. 2007 [36]	93	435	92 % 84 % 69 %	3,5 8,5 13		III
Yerit et al. 2006 [53]	71	316	75 %	8	1990 – 2003	IIb
Granstrom et al. 2005 [15]	107	471	75 %	6,3	1979 – 2003	IIb
Teoh et al. 2005 [47]	24*	100	97 % 80 %	5 10	1998 – 2001	III
Visch et al. 2002 [50]	130	446	85 %	10	1987 – 2001	IIb
Betz et al. 1999 [7]	17		78 %		1988 – 1996	III
Grötz et al. 1999 [22]	47	197	72 %	6	1988 – 1997	IIb
Schliephake et al. 1999 [42]	38	409	57 %	13		III
Weischer u. Mohr 1999 [51]	18	83	75 % 86 %	7	1988 – 1991 1992 – 1997	IIb
Esser u. Wagner 1997 [13]	60	221	80 %	5	1985 – 1995	IIb

* alle mit mikrovaskulärem Fibula Transplantat rekonstruiert

Tabelle 1 Übersicht über Studien zur Implantatprognose im bestrahlten Lager (modifiziert nach [21]).

Table 1 Study survey about the prognosis of implants after radiation (modified by [21]).

Unterschied bezüglich der Implantatprognose von während der Tumoroperation inserierten Implantaten zwischen unbestrahlt und bestrahlt [40]. Eine andere Arbeitsgruppe berichtet über 50 zahnlose Patienten mit oralem Karzinom, bei denen bereits während der Tumorresektion Probleme mit der kaufunktionellen Rehabilitation absehbar waren [32]. Diese Patienten erhielten während der Tumorchirurgie Implantate in der interforaminalen Region. Nach fünf Jahren waren 26 Patienten verstorben; die Prothesen der übrigen 20 Patienten, die untersuchbar waren, waren in Funktion. Die Implantatüberlebensrate bei diesen Patienten betrug 89 % im bestrahlten Knochen und 99 % im unbestrahlten Knochen. Die Autoren betonen daher, wie wichtig die Im-

plantatinsertionen bereits während der Tumorchirurgie sein kann. Ein abgestimmtes, interdisziplinäres Operationskonzept ist unabdingbare Voraussetzung für die Planung der Implantatinsertionen bereits während der Tumoroperation. Zum Zeitpunkt der Strahlentherapie müssen entsprechende Weichgewebsveränderung abgeheilt sein [45]. Problematisch ist sicherlich, dass die vertragszahnärztliche Versorgung bei diesen Therapiekonzepten die Notwendigkeit einer vorherigen Begutachtung mit sich bringt. Dies ist im Rahmen eines komplexen onkologischen Behandlungskonzeptes kaum präoperativ zu realisieren.

Der häufigste Fall wird die **Implantation post radiationem** sein [28]. Das Zeitintervall zwischen Strahlenthe-

rapie und Implantatinsertionen hat hierbei wohl keinen Einfluss auf die Implantatprognose [54]. Grundsätzlich besteht jedoch Konsens ca. 6 bis 12 Monate nach Bestrahlung abzuwarten, um ein Abklingen der frühen Strahlenfolgen, auch an den Weichgeweben, zu ermöglichen [52]. Zu einer möglichen Früh- oder sogar Sofortbelastung von Implantaten nach Strahlentherapie finden sich in der Literatur keine Aussagen. Es besteht allerdings Konsens, dass nach Strahlentherapie ein eher längeres Intervall der Implantateinheilung abgewartet werden muss [17]. So wird man in der Mehrzahl der Fälle eine Einheildauer von bis zu 6 Monaten abwarten. In einem Tierexperiment konnte über einen längeren Zeitraum der Einheilung der

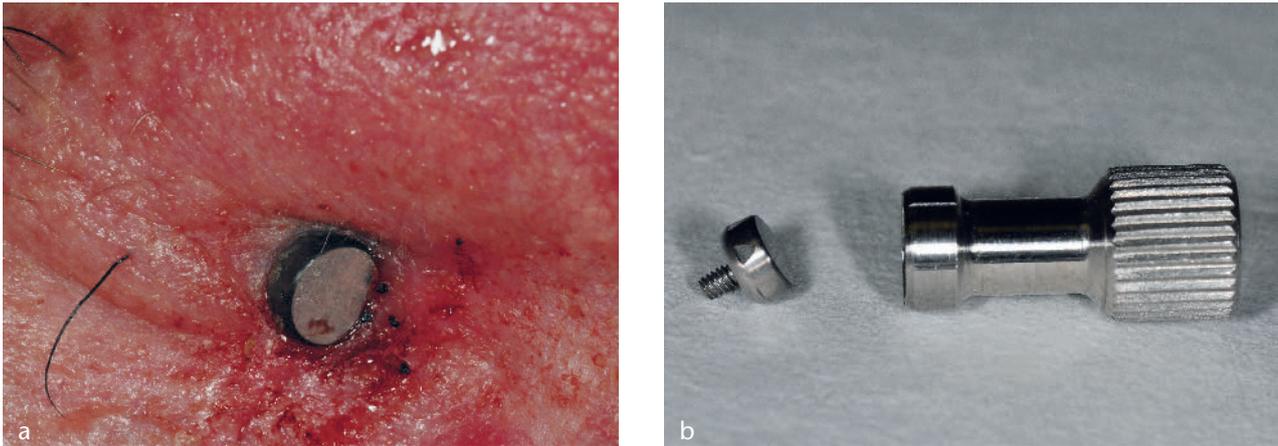


Abbildung 5 Magnetattachment; 5a) klinische Situation auf Uni Abutment; 5b) Magnet.

Figure 5 Magnet attachment; 5a) clinical situation of uni abutment; 5b) magnet.

(Tab. 1 und Abb. 1–5: B. Al-Nawas)

negative Effekt der Bestrahlung auf die Knochenvaskularisierung und Implantatstabilität dargestellt werden [49].

Implantatprognose

Eine systematische Literaturübersicht zur Implantatprognose nach Bestrahlung findet sich bei *Ihde et al.* [28]. Die erweiterte Basis der Literaturanalyse, die zur S3 Leitlinie geführt hat, ist in Tabelle 2 dargestellt. Aktuell finden sich aufschlussreiche, vergleichende Studien: In einer prospektiven 5-Jahres-Verlaufsbeobachtung wurden Mundhöhlenkarzinompatienten mit und ohne Radiotherapie ($n = 50$) und Implantatinserion in der ortsständigen regio interformaninalis aufgenommen. In der abschließenden Nachuntersuchung konnten 20 Patienten (76 Implantate) erfasst werden. Die Implantatüberlebensrate betrug im bestrahlten Knochenlager 89 % und im unbestrahlten Lager 99 % [32].

Kritisch wird in der Literatur oft der transplantierte Knochen als Lager diskutiert. So stellt sich in der mit autologem Beckenkamm rekonstruierten Mandibula eine schlechtere Implantatprognose als im lokalen Knochen dar [31]. Ähnlich stellen sich die Daten in der transplantierten Fibula dar [47]. In einer retrospektiven, vergleichenden Studie betrug die kumulative Überlebensrate 92 % [39]. Verglichen wurden auch die Erfolgsraten; in der Fibula 82 % und in der Mandibula 88 %. So finden sich in der Literatur viel versprechende Daten zur Prognose von Implantaten im trans-

plantierten Knochen, die insgesamt die schlechtere Prognose im transplantierten Lager belegen. Leider finden sich in keiner Studie Hinweise darauf, ob hier das knöcherne oder weichgewebliche Lager entscheidend ist. Im Rahmen der S3 Leitlinie wird daher auch von knöchernen Augmentationen soweit wie möglich abgeraten: „Grundsätzlich sind knochenaugmentierende Maßnahmen nach Strahlentherapie tendenziell zu vermeiden. Darüber hinaus ist der Transplantation von kortikalem bzw. spongiosum Gewebe gegenüber der Alloplastik der Vorzug zu geben. Für umfangreichen Gewebeersatz (z. B. Kieferersatzosteoplastik nach Kontinuitätsresektion) sind gestielte oder mikrovaskuläre Transplantate zu empfehlen.“

Die Überlebensrate von Implantaten nach Strahlentherapie ist zusammenfassend im Kiefer zwischen 75 und 92 % bei Beobachtungszeiten zwischen fünf und zehn Jahren angegeben (die beiden Studien mit den Extremwerten 57 % und 97 % werden dabei als „Ausreißer“ gewertet). Die Implantatprognose ist bei Strahlentherapiepatienten damit ungünstiger als bei Nicht-Strahlentherapiepatienten, aber sie ist vorhersagbar gut, so dass sich aus der Strahlentherapie allein keine relevante Indikationseinschränkung ergibt [17].

Weichgewebliches Implantatlager

Das weichgewebliche Implantatlager stellt sich häufig als der prognoselimitie-

rende Faktor im Gesamtkonzept der Rehabilitation dar. So sind rezidivierende Entzündungen, insbesondere in Arealen nach tumorbedingtem Verlust des keratinisierten Weichgewebes, aber auch in extraoralen Hautlappen, häufig beschrieben. Für den Kliniker stellt diese Problematik oft eine kaum zu lösende Situation dar. In der Literatur finden sich nur wenige Daten zum periimplantären Weichgewebe nach Bestrahlung. In einer Studie wurden bei 34 Mundhöhlenkarzinompatienten mit originärer Mukosa oder Zustand nach Spalthauttransplantation Daten zum periimplantären Weichgewebe erhoben [34]. Die multivariate Analyse zeigte eine Korrelation der periimplantären Erkrankung sowohl mit Parodontalkieimen, als auch mit Candidabesiedlung. In einer anderen Arbeit wurden bei 100 Patienten, von denen 51 klinische Zeichen einer periimplantären Entzündung aufwiesen, multivariat mögliche Risikofaktoren evaluiert. „Rauchen“ stellte sich als wichtigster und „erfolgte Radiotherapie“ als nachgeordneter Risikofaktor heraus, während die Implantatoberflächenrauigkeit, die erfolgte Augmentation und die Art der Zahnersatzversorgung einen geringen Einfluss auf die periimplantäre Mukositis zeigten [29].

Im Rahmen der S3 Leitlinie wird darauf hingewiesen, dass Gewebeersatz, insbesondere dicke Weichgewebsrekonstruktionen, sich gegenüber ortsständigem bestrahlten Weichgewebe ungünstig auf die Implantatprognose auswirken können [17]. Hier sind klinisch chronische Reizhyperplasien mit therapieresistenten periimplantären Entzündungen beschrieben.

1. Allg. Entscheidungsfindung für eine implantologische Versorgung**2. Spezielle Gründe für Implantate bei Strahlentherapie-Patienten**

- Reduktion oder Fehlen der Restbeziehung (Sanierung prä radiationem, Strahlenkaries)
- Kieferdefekte, Gaumendefekte
- Radioxerostomie
- nicht beeinflussbare, muskuläre Fehlfunktionen, narbige Funktionseinschränkungen, Fibrose
- Mukosaaaffektionen, Mukositis, Schleimhautfibrose, -atrophie
- erhebliche Abweichung der Kieferstellung durch fehlende Gelenkabstützung
- Konventioneller Zahnersatz führt nicht zur suffizienten Funktion und/oder erhöht relevant das IORN-Risiko

3. Gründe, die das funktionelle Benefit der Implantatversorgung in Frage stellen:

- keine Schluckfunktion rehabilitierbar (unabhängig von der Kaufunktion)
- Zustand nach Ablatio linguae, Dauer-PEG-Träger
- ausgeprägte Kieferklemme, keine suffiziente UK-Mobilität erreichbar

4. Gründe, die allgemein die Indikation relativieren:

- Patienten-Prognose quoad vitam kurzfristig ungünstig
- Früher durchgemachte IORN
- Bisphosphonat-Therapie
- Sehr ausgedehnter Primärtumor, Tumor-Rezidiv oder Metastasen ohne therapeutischen Remissionsansatz (palliative onkologische Behandlungssituation)
- Extrem schlechte Mundhygiene, ohne erkennbare Compliance
- Zusätzliche Allgemeinerkrankungen mit bekannter Prognoseeinschränkung für Implantate (z. B. nicht eingestellter Diabetes mellitus)

Tabelle 2 Ablaufdiagramm zur Indikationsfindung.

Table 2 Diagram showing how to find the indication.

Viel versprechend erscheint in diesem Zusammenhang die von Heberer et al. [26] beschriebene Methode einer modifizierten Vestibulumplastik mit Spalthaut und einem implantatgetragenen Splint, der z. B. über Locator verbunden ist.

Adjuvante Maßnahmen

Der Erfolg einer Hyperbaren Sauerstofftherapie wurde in einem Cochrane Re-

view bearbeitet [11]. Dabei fand sich nur eine randomisierte Studie mit insgesamt 26 Patienten, in der sich kein Vorteil für die HBO Therapie ergab. Entsprechend wird der Erfolg der HBO Therapie von den meisten Autoren kritisch beurteilt.

Empfohlen wird eine präoperative Mundhöhlenantiseptik (z. B. Chlorhexidin 0,2 %). Ebenso eine perioperative, systemische, antiinfektive Prophylaxe (z. B. Amoxicillin, Clindamycin). Entsprechend des individuellen Risikopro-

files und Operationsumfangs kann eine über mehrere Tage prolongierte Prophylaxe erforderlich sein [4, 17].

Zweitumorereignis

Auffällig sind Berichte über Zweitkarzinome an Implantaten bei Patienten, die bereits an einem Kopf-Hals-Karzinom erkrankt waren. So wurde 2006 erstmalig über implantatassoziierte Tumorrezidive

bei Patienten mit multifokalen Dysplasien berichtet [8]. In konsekutiver Verlaufsbeobachtung von 21 Patienten mit Mundhöhlenkarzinomtherapie und Implantatrehabilitation wurden in einer anderen Studie 16 Patienten mit Implantatinsertion während der primären Tumoroperation verglichen mit 5 Patienten, bei denen die Implantatinsertion später erfolgte. In der Gruppe der simultanen Implantation entwickelten 3 Patienten ein Zweitkarzinom periimplantär, während ein solches Ereignis in der zweiten Gruppe nicht auftrat [9]. Dies deckt sich mit sporadischen Beobachtungen an unserer Klinik im Rahmen der Tumornachsorge. Entsprechend muss empfohlen werden, dass bei Patienten nach Mundhöhlen- oder Oropharynxkarzinomen persistente periimplantäre Entzündungen bezüglich des Vorliegens eines Rezidivs histologisch geklärt werden.

Extraorale Verankerungen

Eine Besonderheit stellen enossale Implantate zur Verankerung extraoraler Epithesen dar. Auch wenn in der Literatur beschriebenen Fälle selten sind [30,

41], so lassen sich doch viele Aspekte in Analogie aus der Mundhöhle übertragen. Entsprechend stellt auch im extraoralen Einsatz eine vorangegangene Bestrahlung keine Kontraindikation für eine Implantatversorgung dar, jedoch verschlechtert sie die Implantatprognose. Zusätzliche Probleme stellen das oft geringe Knochenangebot sowie die cutane Durchtrittsstelle der Implantate dar. Insbesondere im Ohr und Nasenbereich stellt der epithetische Ersatz mit Implantatverankerung eine erfolgreiche und gut standardisierte Maßnahme dar. Die Verankerung der Implantate erfolgt entweder mittels Steg- oder Magnetversorgung. Dank technischer Weiterentwicklung und Miniaturisierung bieten sich moderne Hochleistungsmagnete in diesem Bereich an.

Schlussfolgerung

In der aktuellen S3 Leitlinie findet sich ein wichtiges Ablaufdiagramm zur Entscheidungsfindung (Tab. 2). Auch wenn der Aspekt der Bisphosphonattherapie aus heutiger Sicht eher kritisch betrachtet wird [1, 16], so spiegelt dieser Ablauf doch

die differenzierte Therapiefindung in der onkologischen Rehabilitation wieder. Für den praktisch tätigen Zahnarzt zeigt sich, dass die Aufbereitung der wissenschaftlichen Evidenz im Rahmen einer Leitlinie in Kombination mit dem interdisziplinären Konsens, der in dieser S3 Leitlinie vorliegt, zu einer relevanten Hilfestellung bei der täglichen Arbeit führt. Allerdings bedarf insbesondere die Frage nach der adäquaten Prophylaxe periimplantärer Weichgewebsprobleme in Zukunft noch einiger Anstrengungen. DZZ

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, plastische Operationen
Universitätsmedizin Mainz
Augustusplatz 2
55131 Mainz
Tel.: 0 61 31 / 17-3752 / 3083
Fax: 0 61 31 / 17-6602
E-Mail:
bilal.al-nawas@unimedizin-mainz.de

Literatur

- Al-Nawas B, Grötz KA: Medically compromised patients in the dental office: Demographics and progress in health care]. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 54, 1066–1072 (2011)
- Al-Nawas B, Al-Nawas K, Kunkel M, Grötz KA: Quantifying radio-xerostomia: salivary flow rate, examiners score and quality of life questionnaire. Strahlentherapie und Onkologie 182, 336–341 (2006)
- Al-Nawas B, Grötz KA: Prospective study of the long term change of the oral flora after radiation therapy. Support Care Cancer 14, 291–296 (2006)
- Al-Nawas B: Stellungnahme der DGZMK – Einsatz von Antibiotika in der zahnärztlichen Praxis. Zahnärztl Mitt 92, 32–36 (2002)
- Al-Nawas B, Grötz KA, Wahlmann U, Wegener J, Müller F, Wagner W: Rekonstruktion knöcherner und weichteiliger Implantatlagerdefekte nach Verlust von Extensionsimplantaten. Z Zahnärztl Implantol 16, 185–189 (2000)
- Betz T, Purps S, Pistner H, Bill J, Reuther J: Oral rehabilitation of tumor patients with endosseous implants. Implant success with special reference to peri-implant tissue. Mund-, Kiefer- und Gesichtschir 3(Suppl 1), 99–105 (1999)
- Bschorer R, Schmelzle R: Der RTOG-Score (Radiation Therapy Oncology Group) als Leitfaden zur Behandlung im vorbestrahlten Gebiet. Fortschr Kiefer Gesichtschir 40, 162–166 (1995)
- Czerninski R, Kaplan I, Almozino G, Maly A, Regev E: Oral squamous cell carcinoma recurrence around dental implants. Quintessence Int 7, 707–711 (2006)
- De Ceulaer J, Magremanne M, van Veen A, Scheerlinck J: Squamous cell carcinoma recurrence around dental implants. J Oral Maxillofac Surg 68, 2507–2512 (2010)
- Dijkema T et al.: Parotid gland function after radiotherapy: the combined michigan and utrecht experience. Int J Radiat Oncol Biol Phys 78, 449–453 (2010)
- Esposito M, Grusovin MG, Patel S, Worthington HV, Coulthard P: Interventions for replacing missing teeth: hyperbaric oxygen therapy for irradiated patients who require dental implants. Cochrane Database Syst Rev 2008; CD003603
- Esser E, Wagner W: Dental implants following radical oral cancer surgery and adjuvant radiotherapy. Int J Oral Maxillofac Implants 12, 552–557 (1997)
- Friedrich RE, Todrovic M, Krull A: Simulation of scattering effects of irradiation on surroundings using the example of titanium dental implants: a Monte Carlo approach. Anticancer Res 30, 1727–1730 (2010)
- Granstrom G: Osseointegration in irradiated cancer patients: an analysis with respect to implant failures. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons 63, 579–585 (2005)
- Grötz KA, Schmidt BLJ, Walter C, Al-Nawas B: Bei welchen Bisphosphonat-Patienten darf ich eigentlich implantieren? Ein systematisches Review. Z Zahnärztl Impl 26, 153–161 (2010)
- Grötz KA, Schmidt-Westhausen AM (Hrsg.): Handbuch MKG UPDATE 2010. Springer-Medizin-Verlag, Heidelberg 2010
- Grötz KA, Wagner W: S3-Leitlinie: Implantat-Versorgung zur oralen Rehabilitation im Zusammenhang mit Kopf-Hals-Bestrahlung, Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer-

- und Gesichtschirurgie, Stand 12/2007. DGMKG 2007
18. Grötz KA: Zahnärztliche Betreuung von Patienten mit tumortherapeutischer Kopf-Hals-Bestrahlung (Stellungnahme der DGZMK und DEGRO). *Strahlenther Onkol* 179, 275–278 (2003)
 19. Grötz KA: Zahnärztliche Betreuung von Patienten mit tumortherapeutischer Kopf-Hals-Bestrahlung (Stellungnahme der DGZMK und DEGRO). *Dtsch Zahnärztl Z* 57, 509–511 (2002)
 20. Grötz KA: Prophylaxe und Therapie der Folgen therapeutischer Tumor-Bestrahlung im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich. Quintessenz-Verlag, Berlin 2001
 21. Grötz KA et al.: Chronische Strahlenfolgen an den Zahnhartgeweben („Strahlenkaries“) – Klassifikation und Behandlungsansätze. *Strahlenther Onkol* 177, 96–104 (2001)
 22. Grötz KA et al.: Prognose und Prognosefaktoren enossaler Implantate im bestrahlten Kiefer. Prognosis and factors affecting prognosis for enossal implants in the irradiated jaw. *Mund Kiefer Gesichtschir* 3, 117–124 (1999)
 23. Haas I, Hauser U, Ganzer U: The dilemma of follow-up in head and neck cancer patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 258, 177–183 (2001)
 24. Hartmann JT, Dörr W, Steingraber M, Grötz KA: Leitlinienempfehlungen des Arbeitskreises Supportive Maßnahmen in der Onkologie (ASO) der Deutschen Krebsgesellschaft: Schleimhauttoxizität. *Im Focus Onkologie* 3, 51–53 (2008)
 25. Heberer S, Kilic S, Hossamo J, Raguse JD, Nelson K: Rehabilitation of irradiated patients with modified and conventional sandblasted acid-etched implants: preliminary results of a split-mouth study. *Clin Oral Implants Res* 22, 546–551 (2011)
 26. Heberer S, Nelson K: Clinical evaluation of a modified method of vestibuloplasty using an implant-retained splint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 67, 624–629 (2009)
 27. Hong CH et al.: A systematic review of dental disease in patients undergoing cancer therapy. *Support Care Cancer* 18, 1007–1021 (2010)
 28. Ihde S, Kopp S, Gundlach K, Konstantinovic VS: Effects of radiation therapy on craniofacial and dental implants: a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 107, 56–65 (2009)
 29. Karbach J, Callaway A, Kwon YD, d’Hoedt B, Al-Nawas B: Comparison of five parameters as risk factors for perimucositis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 24, 491–496 (2009)
 30. Klein MO, Brom J, Al-Nawas B: Epithetic reconstruction of a disfiguring central facial defect after resection of a malignant angiosarcoma of the nose using early loading of roxolid implants. *Forum Implantologicum* 7, 24–27 (2011)
 31. Klein MO, Grotz KA, Walter C, Wegener J, Wagner W, Al-Nawas B: Functional rehabilitation of mandibular continuity defects using autologous bone and dental implants – prognostic value of bone origin, radiation therapy and implant dimensions. *Eur Surg Res* 43, 269–275 (2009)
 32. Korfage A, Schoen PJ, Raghoobar GM, Roodenburg JL, Vissink A, Reintsema H: Benefits of dental implants installed during ablative tumour surgery in oral cancer patients: a prospective 5-year clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 21, 971–979 (2010)
 33. Kovacs AF: Influence of chemotherapy on endosteal implant survival and success in oral cancer patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 30, 144–147 (2001)
 34. Kwon YD, Karbach J, Wagner W, Al-Nawas B: Peri-implant parameters in head and neck reconstruction: influence of extraoral skin or intraoral mucosa. *Clin Oral Implants Res* 21, 316–320 (2010)
 35. Langendijk JA, Doornaert P, Verdonck-de Leeuw IM, Leemans CR, Aaronson NK, Slotman BJ: Impact of late treatment-related toxicity on quality of life among patients with head and neck cancer treated with radiotherapy. *J Clin Oncol* 26, 3770–3776 (2008)
 36. Nelson K, Heberer S, Glatzer C: Survival analysis and clinical evaluation of implant-retained prostheses in oral cancer resection patients over a mean follow-up period of 10 years. *J Prosthet Dent* 98, 405–410 (2007)
 37. Ozen J, Dirican B, Oysul K, Beyzadeoglu M, Ucok O, Beydemir B: Dosimetric evaluation of the effect of dental implants in head and neck radiotherapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 99, 743–747 (2005)
 38. Reitemeier B et al.: Evaluation of a device for attenuation of electron release from dental restorations in a therapeutic radiation field. *J Prosthet Dent* 87, 323–327 (2002)
 39. Salinas TJ, Desa VP, Katsnelson A, Miloro M: Clinical evaluation of implants in irradiated fibula flaps. *J Oral Maxillofac Surg* 68, 524–529 (2010)
 40. Schepers RH, Slagter AP, Kaanders JH, van den Hoogen FJ, Merckx MA: Effect of postoperative radiotherapy on the functional result of implants placed during ablative surgery for oral cancer. *Int J Oral Maxillofac Surg* 35, 803–808 (2006)
 41. Schlegel KA, Schultze-Mosgau S, Eitner S, Wiltfang J, Rupperecht S: Clinical trial of modified ankylos implants for extraoral use in cranio- and maxillofacial surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 19, 716–720 (2004)
 42. Schliephake H, Neukam FW, Schmelzeisen R, Wichmann M: Long-term results of endosteal implants used for restoration of oral function after oncologic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 28, 260–265 (1999)
 43. Schoen PJ et al.: Prosthodontic rehabilitation of oral function in head-neck cancer patients with dental implants placed simultaneously during ablative tumour surgery: an assessment of treatment outcomes and quality of life. *Int J Oral Maxillofac Surg* 37, 8–16 (2008)
 44. Schoen PJ, Reintsema H, Bouma J, Roodenburg JL, Vissink A, Raghoobar GM: Quality of life related to oral function in edentulous head and neck cancer patients posttreatment. *Int J Prosthodont* 20, 469–477 (2007)
 45. Schoen PJ, Raghoobar GM, Vissink A, Roodenburg JL: Mandibulotomy and implant insertion. *Head & neck* 25, 748–753 (2003)
 46. Sugeran PB, Barber MT: Patient selection for endosseous dental implants: oral and systemic considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 17, 191–201 (2002)
 47. Teoh KH et al.: Implant prosthodontic rehabilitation of fibula free-flap reconstructed mandibles: a Memorial Sloan-Kettering Cancer Center review of prognostic factors and implant outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 20, 738–746 (2005)
 48. Verdonck HW, de Jong JM, Granzier ME, Nieman FH, de Baat C, Stoelinga PJ: Intensity-modulated radiation therapy for oropharyngeal cancer: radiation dosage constraint at the anterior mandible. *Oral Oncol* 45, 511–514 (2009)
 49. Verdonck HW et al.: Implant stability during osseointegration in irradiated and non-irradiated minipig alveolar bone: an experimental study. *Clin Oral Implants Res* 19, 201–206 (2008)
 50. Visch LL, van Waas MA, Schmitz PI, Levendag PC: A clinical evaluation of implants in irradiated oral cancer patients. *J Dent Res* 81, 856–859 (2002)
 51. Weischer T, Mohr C: Ten-year experience in oral implant rehabilitation of cancer patients: treatment concept and proposed criteria for success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 14, 521–528 (1999)
 52. Werkmeister R, Szulcowski D, Walteros-Benz P, Joos U: Rehabilitation with dental implants of oral cancer patients. *Journal of Cranio Maxillofacial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 27, 38–41 (1999)
 53. Yerit KC et al.: Implant survival in mandibles of irradiated oral cancer patients. *Clin Oral Implants Res* 17, 337–344 (2006)
 54. Yerit KC et al.: Long-term implant survival in the grafted maxilla: results of a 12-year retrospective study. *Clin Oral Implants Res* 15, 693–699 (2004)

S. Hahner¹

Differentialtherapie Endodontie zur Implantologie bei Risikopatienten

Endodontic treatment versus implantation in medically compromised patients



S. Hahner

Einführung: Die endodontische Behandlung, wie auch der Einzelzahnersatz mittels Implantat stellen zwei mögliche Behandlungsoptionen mit nahezu identischem Indikationsgebiet dar. Da in der Literatur vergleichbare Angaben zur Erfolgsrate der jeweiligen Therapie gemacht werden, müssen andere Faktoren in Betracht gezogen werden, um eine Therapieentscheidung treffen zu können. Hierzu zählen unter anderem individuelle Risikofaktoren wie systemische Erkrankungen, Rauchen oder die Immunabwehr.

Material und Methode: Im vorliegenden Artikel sollen anhand einer Literaturübersicht verschiedene Faktoren, die zu einer Therapieentscheidung führen können, unter besonderer Berücksichtigung von Risikopatienten diskutiert werden. Des Weiteren soll aufgezeigt werden, wo die technischen und biologischen Grenzen der Zahnerhaltung im Rahmen der endodontischen Therapie liegen und welche Faktoren den Erfolg beeinflussen können.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Vor allem bei Patienten mit eingeschränkter Allgemeingesundheit stellt die endodontische Behandlung eine minimalinvasive und komplikationsarme Therapieform dar. In diesen Fällen kann es auch bei fraglicher Prognose sinnvoll sein, aufgrund des erhöhten Risikos von Infektionen oder möglichen Komplikationen im Rahmen chirurgischer Eingriffe eine nicht-chirurgische Wurzelkanalbehandlung durchzuführen. Primär bilden dabei die biologischen Grenzen den Rahmen der endodontisch-konservativen Therapie. Sind die Grenzen der Zahnerhaltung überschritten, ist eine Implantation auch bei Risikopatienten zumeist sehr gut möglich. (Dtsch Zahnärztl Z 2011, 66: 827–834)

Schlüsselwörter: endodontische Behandlung, Implantation, Risikopatient

Introduction: Endodontic treatment as well as the replacement of a single tooth with an implant, are both treatment options with almost identical therapeutic indications. Literature shows comparable data regarding the success rates of the respective therapies. Therefore, it is important to consider other factors in order to make a treatment decision. These include risk factors such as systemic disease, smoking or immune defense.

Material and Method: This article reviews literature regarding factors that influence treatment planning for medically compromised patients. Furthermore, the technical and biological limits of endodontic treatment and factors that influence the outcome of endodontic treatment have been analysed.

Results and Conclusion: Endodontic treatment is a minimally invasive therapy with a low complication rate and a good treatment option especially in patients with impaired general health. In these cases, due to the higher risk of infection or complications during surgical treatment, even with a questionable prognosis, it may be prudent to perform a non-surgical endodontic treatment. The primary limits of conservative endodontic treatment are biological. If these limits are exceeded, the insertion of implants is generally a good alternative even in medically compromised patients.

Keywords: endodontic treatment, implantation, medically compromised patient

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Endodontologie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Peer-reviewed article: eingereicht 14.09.2011, akzeptiert: 28.09.2011

DOI 10.3238/dzz.2011.0827

Einleitung

Eines der Hauptziele der Zahnmedizin stellen die Prävention oraler Erkrankungen und der Erhalt der natürlichen Dentition dar. Dabei muss der Kliniker oft abwägen, ob ein Zahn noch durch eine endodontische Maßnahme erhalten werden kann und somit die natürliche Dentition bewahrt wird oder ob ein Zahn zur Wiederherstellung der oralen Gesundheit extrahiert werden muss.

Indikationen und Erfolgsraten der einzelnen Therapien

Die häufigsten Ursachen für das Notwendigwerden einer endodontischen Behandlung sind die profunde Karies und daraus resultierende pulpale bzw. periapikale Entzündungen, die postendodontische apikale Parodontitis und das dentale Trauma [24]. Als Indikationen für eine Implantatsetzung werden in der Literatur endodontische Komplikationen, Traumata, Karies, sowie die apikale Parodontitis angeführt [10]. Folgt man den Literaturangaben, sind die Indikationen für die endodontische Therapie und die Extraktion demnach nahezu identisch. Da kaum ein Unterschied innerhalb der Indikationsbereiche besteht, kann vermutet werden, dass die jeweilige Entscheidung für eine der beiden Therapievarianten oft vom klinischen Hintergrund des Praktikers beeinflusst wird [2].

Für eine optimale zahnärztliche Behandlungsplanung ist es eine Voraussetzung, die Erfolgsraten der möglichen Therapie einschätzen zu können. In der Literatur finden sich viele Angaben zu den Erfolgsaussichten von Wurzelkanalbehandlungen und Implantaten. *Hannan* und *Eleazer* untersuchten dazu die Überlebensrate von 129 Implantaten gegenüber 143 wurzelkanalbehandelten Zähnen. Bei der Versorgung mittels Implantatsetzung zeigte sich eine Überlebensrate von 87,6 % gegenüber 90,2 % bei wurzelkanalbehandelten Zähnen [18]. In einer weit gefassten Übersichtsarbeit wurden 68 Studien zum Erfolg von endodontisch behandelten Zähnen und Implantaten analysiert. Auch bei dieser sehr hohen Anzahl von über 35.000 behandelten Patienten fanden sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Überlebensrate der Implantate bzw. der wurzelkanalbehandel-

ten Zähne [23]. In der Übersichtsarbeit wurde jedoch angemerkt, dass nach Implantatinsertion häufiger korrektive Eingriffe aufgrund postoperativer Beschwerden durchgeführt werden mussten als nach der endodontischen Therapie.

Die Entscheidung, ob ein Zahnerhalt durch eine Wurzelkanalbehandlung oder eine Extraktion mit einem Ersatz des Zahnes durch ein Implantat erfolgen sollte, kann aufgrund der vorliegenden Daten nicht auf der Basis der Überlebensrate getroffen werden. Demzufolge müssen andere Faktoren in Betracht gezogen werden, um eine Therapieentscheidung treffen zu können.

Welche Faktoren können zu einer Therapieentscheidung führen?

Verschiedene Studien konnten nachweisen, dass zahlreiche Faktoren die Prognose von wurzelkanalbehandelten Zähnen wie auch von Implantaten beeinflussen. So kann sich zum Beispiel die Lokalisation des Zahnes innerhalb der Mundhöhle oder die Art der Suprakonstruktion eines Implantates bzw. die koronale Versorgung auf die Überlebensrate von Zahn und Implantat auswirken. Auch individuelle Faktoren, wie systemische Erkrankungen, Rauchen, Immunabwehr oder Knochenqualität können die Lebensdauer von Zahn und Implantaten beeinflussen.

Für die endodontische Therapie konnten mittlerweile mehr als 10 prognostische Faktoren festgestellt werden, die einen signifikanten Einfluss auf den klinischen Erfolg haben. Diese reichen von präoperativen Gegebenheiten über intraoperative Maßnahmen bis hin zur postoperativen Versorgung.

Allgemeinmedizinische Risikofaktoren

Diabetes mellitus

Der Diabetes mellitus wird als eine durch den Leitbefund der chronischen Hyperglykämie charakterisierte Regulationsstörung des Stoffwechsels definiert. Die chronische Hyperglykämie führt über die diabetesspezifische Mikroangiopathie zu Folgeerkrankungen, vorwiegend an Augen, Nieren und Nervensystem und in Folge der diabetesassozii-

ierten Makroangiopathie unter anderem zu Erkrankungen der peripheren Arterien [26].

In der Literatur wird zum Teil kontrovers diskutiert, welche Auswirkungen der Diabetes mellitus auf das Endodont hat und ob Heilungsprozesse durch die Erkrankung beeinflusst werden. *Fouad* und *Burleson* berichteten hierzu, dass Patienten, die an Diabetes leiden, eine schlechtere Heilungstendenz nach erfolgter Wurzelkanalbehandlung aufwiesen, jedoch nur, wenn präoperativ eine periradikuläre Läsion vorlag [14]. *Doyle* et al. konnten dahingegen keinen signifikanten Einfluss auf den Erfolg von wurzelkanalbehandelten Zähnen wie auch Implantaten bei vorhandenem Diabetes nachweisen [11]. Auch eine Übersichtsarbeit zur Überlebensrate von Implantaten zeigte, dass der Diabetes mellitus keinen Einfluss auf diese zu haben scheint [27]. Jedoch merken die Autoren auch an, dass aufgrund der geringen Zahl an Studien keine eindeutigen Schlussfolgerungen gezogen werden dürfen und hier wohl primär entscheidend ist, dass der Diabetes gut eingestellt und dann sowohl eine Wurzelkanalbehandlung wie auch Implantatinsertion möglich ist. Wendet man die Aufmerksamkeit jedoch nicht mehr nur auf das einfache Vorhandensein des Implantates, sondern betrachtet die Häufigkeit einer Periimplantitis, so ist durchaus ein negativer Einfluss erkennbar. Übereinstimmend wird Diabetes als einer von wenigen Risikofaktoren für das Auftreten einer Periimplantitis benannt [19, 29].

Rauchen

Die allgemeinmedizinischen Auswirkungen des Tabakkonsums sind weitgehend bekannt. Der negative Einfluss auf die orale Gesundheit ist hingegen immer noch Gegenstand aktueller Untersuchungen. In der Literatur wird Rauchen als ein Risikofaktor für die Entstehung der chronischen Parodontitis angeführt. Dabei ist der Tabakkonsum mit einem 2- bis 8fach höheren Risiko für einen parodontalen Attachment- und/oder Knochenverlust assoziiert [25]. Parodontale Erkrankungen als Extraktionsgrund werden dabei signifikant häufiger bei Rauchern angegeben als bei Nichtrauchern [43]. Den Einfluss des Rauchens auf die Prävalenz und den

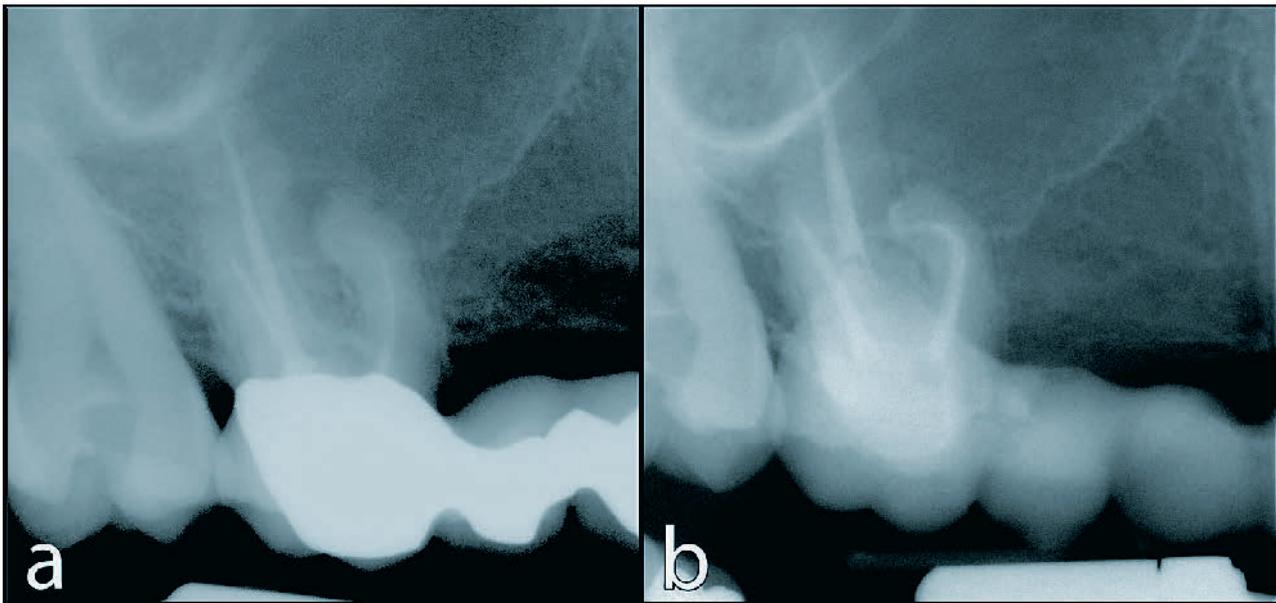


Abbildung 1 Revisionsbehandlung eines 1. Oberkiefermolaren mit stark gekrümmter mesiobukkaler Wurzel mittels NiTi-Instrumenten: a) Ausgangssituation mit insuffizienter Wurzelfüllung, b) Postoperative Röntgenkontrolle.

Figure 1 Retreatment of a maxillary first molar, with a curved mesiobuccal root, using NiTi-instruments: a) Preoperative radiograph showing insufficient root canal obturation, b) Post-obturation radiograph.

Schweregrad periapikaler Läsionen im Vergleich zu Nichtrauchern untersuchten Bergström et al.. Ihre Ergebnisse zeigten keinen signifikanten Unterschied, so dass angenommen werden kann, dass der Tabakkonsum nicht mit dem Auftreten und dem Schweregrad einer apikalen Parodontitis assoziiert ist [4].

Cavalcanti et al. konnten hingegen zeigen, dass nach Implantatinsertion signifikant mehr Misserfolge bei Rauchern (5,5 %) im Vergleich zu Nichtrauchern (2,9 %) auftraten [6]. Auch in einer systematischen Übersichtsarbeit von Klokkevold und Han wurde festgestellt, dass ein Tabakkonsum mit einer größeren Verlustrate von Implantaten korreliert [27].

Daraus lässt sich schlussfolgern, dass es bei Rauchern ratsamer ist, eher eine Wurzelkanalbehandlung durchzuführen als ein Implantat zu inserieren, da dies mit einer größeren Erfolgsaussicht verbunden ist. Dies ist selbstverständlich jedoch nur dann möglich, wenn der Zahn noch ausreichend parodontal verankert ist.

Bisphosphonate

Bei Bisphosphonaten handelt es sich um eine Gruppe antiresorptiver Medikamente, die bei Patienten mit metabo-

lischen Knochenerkrankungen wie z. B. bei multiplem Myelom, Morbus Paget, Osteoporose oder ossärer Metastasen eingesetzt werden. Bisphosphonate inhibieren dabei die Rekrutierung und Differenzierung, sowie die Aktivität von Osteoklasten und führen zu einer vorzeitigen Apoptose [35]. Verschiedene Studien haben über einen Zusammenhang zwischen der Einnahme von Bisphosphonaten und oralen Komplikationen, der Osteonekrose des Kiefers, berichtet [3, 37].

Bisphosphonatinduzierte Osteonekrosen (BION) treten typischerweise nach invasiven Maßnahmen, wie Extraktionen oder operativen Eingriffen auf, können jedoch auch spontan entstehen [20]. Die meisten Fälle von BION werden dabei mit der intravenösen Gabe von Bisphosphonaten assoziiert [12]. Die perorale Einnahme scheint hingegen ein geringeres Risiko für die Entstehung von BION darzustellen. In einer 3-Jahresstudie berichteten Ruggiero et al. über 63 Fälle von BION, bei denen insgesamt nur 7 Patienten mit oralen Bisphosphonaten therapiert wurden [37].

Eine Wurzelkanalbehandlung stellt eine nur sehr geringere Traumatisierung der oralen Gewebe dar und wird in nur 0,8 % mit einer bisphosphonatinduzier-

ten Osteonekrose assoziiert [31]. Eine Untersuchung der Ausheilung periradikulärer Läsionen nach Wurzelkanalbehandlung bei Patienten mit peroraler Bisphosphonateinnahme zeigte dabei mit 73,5 % keinen signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe ohne Einnahme von Bisphosphonaten (81,6 %) [21]. Daher ist bei intravenöser Bisphosphonatgabe oder bei ausgedehnter, peroraler Einnahme grundsätzlich die nichtinvasive, orthograde endodontische Behandlung gegenüber der Extraktion und einer potentiellen Implantation der Vorzug zu geben [36]. Jedoch muss auch bei der Durchführung einer Wurzelkanalbehandlung eine Traumatisierung der Gewebe z. B. beim Anlegen einer Kofferdamklammer oder durch Überinstrumentierung vermieden werden, da diese die Bildung einer Osteonekrose begünstigen können [16, 38].

Patienten nach Radiatio

Eine Bestrahlung im Kopf-Hals-Bereich kann im Rahmen einer Therapie maligner Tumoren notwendig werden. Dies kann dann bei einer anschließenden Behandlung von im Strahlenfeld gelegenen Zähnen zu erheblichen Komplikationen führen: Komplikationen können sich sowohl auf die endodontische



Abbildung 2 Endodontische Revisionsbehandlung eines Unterkieferprämolaren mit inseriertem Stift: a) Ausgangssituation mit Wurzelkanalstift, b) Entfernter Metallstift, c) Postoperative Röntgenkontrolle mit inseriertem Glasfaserstift.

Figure 2 Endodontic retreatment of a mandibular premolar with inserted post: a) Preoperative radiograph showing a post in the root canal, b) Removed metal post, c) Radiograph showing final obturation and inserted fiber post.

Behandlung wie auch eine Extraktion auswirken. Die Inzidenz für das Auftreten einer Osteoradionekrose, der schwerwiegendsten Komplikation liegt bei geringen Energiedosen zwischen 1 und 44 % [15]. Vor allem wenn die Strahlendosis 50 Gy übersteigt, erhöht sich das Risiko der Ausbildung einer Osteoradionekrose [1]. Aufgrund der monoarteriellen Versorgung durch die A. alveolaris inferior entsteht diese häufiger im Unterkiefer. Im bestrahlten Kieferbereich sollte grundsätzlich eine Wurzelkanalbehandlung gegenüber der Extraktion bevorzugt werden, da eine Extraktion auch immer mit einem erhöhten Osteoradionekrosrisiko verbunden ist [17].

Lilly et al. untersuchten hierzu den Erfolg von 22 Wurzelkanalbehandlungen nach erfolgter Strahlentherapie. In 91 % der Fälle zeigte sich eine erfolgreiche Ausheilung, während das Auftreten einer Osteoradionekrose nicht beobachtet wurde [28].

In der Regel verringert sich die Regenerationsfähigkeit der parodontalen wie auch ossären Gewebe nach einer Bestrahlung irreversibel, so dass eine Überinstrumentierung und Überfüllung im Rahmen der Durchführung einer Wurzelkanalbehandlung zur Verringerung der Traumatisierung zu vermeiden ist.

Immunsupprimierte Patienten, HIV/AIDS

Immunsuppressive Medikamente bei Patienten nach allogener Organtransplantation oder eine geschwächte Immunabwehr bei Patienten während einer Chemotherapie führen zu einer erhöhten Infektionsgefahr. Daher ist eine mögliche Bakteriämie zu vermeiden und möglichst gewebeschonend zu arbeiten.

Marending et al. stellten erstmals einen Zusammenhang zwischen der Immunabwehr und dem Erfolg der endodontischen Therapie fest. So war der Behandlungserfolg einer endodontischen Therapie signifikant höher, wenn die untersuchten Patienten über eine intakte Immunabwehr verfügten [30].

Suchina et al. untersuchten die Erfolgsrate wurzelkanalbehandelter Zähne bei HIV-positiven Patienten. Mit 88 % zeigte sich eine relativ hohe Erfolgsquote, so dass die Erkrankung HIV/AIDS keine Kontraindikation für eine Wurzelkanalbehandlung darstellt [42]. Jedoch sollte grundsätzlich beachtet werden, dass die geschwächte Immunabwehr der Patienten die Exazerbation einer chronischen apikalen Parodontitis begünstigen kann. Nach Extraktionen lag die

Komplikationsrate zwischen 3 und 22,2 % bei HIV-Infizierten und zwischen 2,9 und 13,9 % bei nichtinfizierten Patienten [33].

Aus den angegebenen allgemeinmedizinischen Risikofaktoren geht hervor, dass es mitunter sinnvoll sein kann, eine nicht-chirurgische Wurzelkanalbehandlung der Extraktion vorzuziehen, um das Risiko für mögliche Komplikationen zu reduzieren. Hier stellt sich die Frage, wo die Grenzen der Zahnerhaltung im Rahmen einer endodontischen Therapie liegen und welche Faktoren den Erfolg beeinflussen können.

Therapie der Wurzelkanalbehandlung

Ziele der Wurzelkanalbehandlung

Das Ziel einer Wurzelkanalbehandlung stellt die Ausheilung bzw. Vorbeugung einer apikalen Parodontitis durch die vollständige Desinfektion und Aufbereitung des gesamten Wurzelkanalsystems dar. Voraussetzungen hierfür sind eine möglichst große Bakterienreduktion, wie auch ein dichter postendodontischer Verschluss.

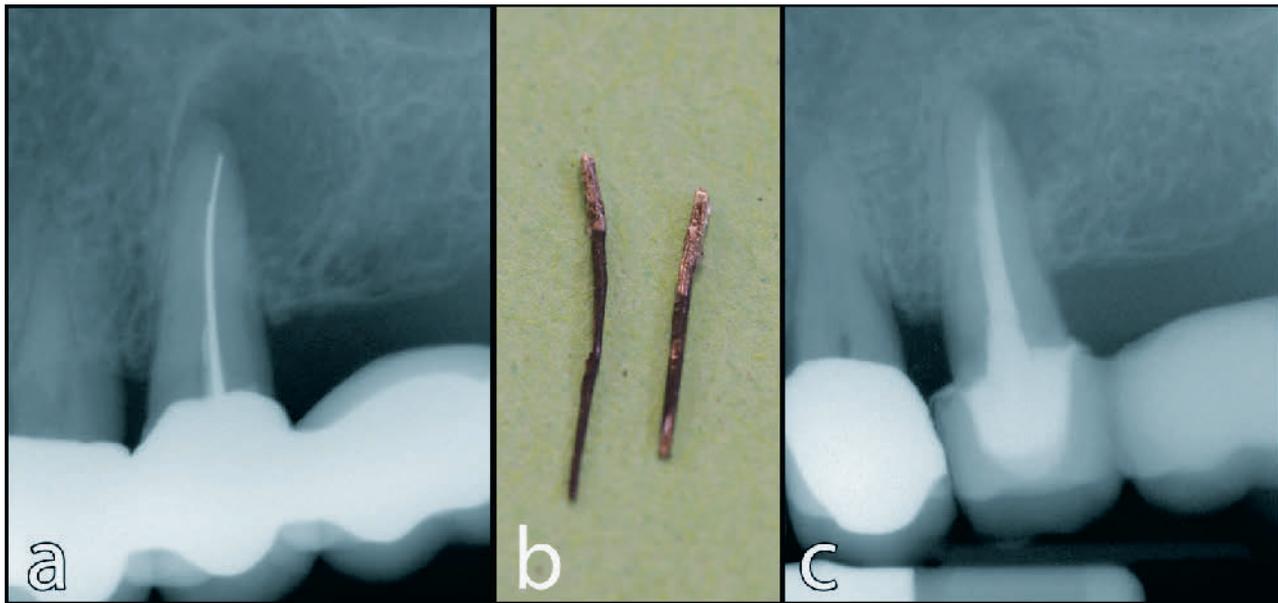


Abbildung 3 Endodontische Behandlung eines Oberkieferprämolaren mit chronischer apikaler Parodontitis: a) Ausgangssituation mit Silberstift-Wurzelfüllung, b) Entfernte Metallfragmente, c) Röntgenbild der definitiven Wurzelfüllung.

Figure 3 Endodontic treatment of a maxillary premolar with periapical periodontitis: a) Preoperative radiograph showing silver points in the root canal, b) Removed metal fragments, c) Radiograph showing final obturation.

Komplikationen bei endodontischer Behandlung

Eine der Hauptursachen für den endodontischen Misserfolg stellen im Wurzelkanal verbliebene Bakterien als Folge einer nicht vollständigen Aufbereitung des gesamten Wurzelkanalsystems dar [40]. Dies kann z. B. als Folge einer unzureichenden Instrumentierung oder auf nicht gereinigte Anteile des Wurzelkanalsystems zurückgeführt werden. Verschiedene Faktoren, wie technische oder auch biologische Grenzen, können einen Einfluss auf das Ergebnis einer Wurzelkanalbehandlung haben.

Technische Grenzen der Wurzelkanalbehandlung

Aufbereitung von Molaren/ stark gekrümmten Kanälen

Vor allem die Behandlung von Molaren stellt immer wieder eine Herausforderung dar, da diese häufig eine stark individuell geprägte Morphologie des Kanalsystems mit starken Krümmungen aufweisen.

Für das Auffinden aller vorhandenen Zugänge zum Kanalsystem, sowie

einer möglichst weitreichenden Reinigung des Zahninneren sind die Schaffung eines geradlinigen Zuganges und der Einsatz von Vergrößerungshilfen mit koaxialem Licht essentiell. Entscheidend bei der Aufbereitung stark gekrümmter Kanäle ist das initiale Arbeiten mit feinen Wurzelkanalinstrumenten (ISO 6, 8 und 10) und die anschließende Aufbereitung mit ausreichend flexiblen Instrumenten (Nickel-Titan), um eine Stufenbildung oder sogar Perforation zu vermeiden (Abb. 1).

Kalzifikationen

Kalzifikationen im Bereich des Pulpen-cavums können den Zugang zum Wurzelkanalsystem verlegen und somit eine adäquate Desinfektion und Obturation des gesamten Wurzelkanalsystems erschweren. Auch Kalzifikationen innerhalb des Kanalsystems können das Erreichen der Arbeitslänge erschweren oder gar verhindern. Wichtig dabei ist, dass die Diagnose einer vollständigen Obliteration nicht im Vorfeld anhand eines Röntgenbildes getroffen werden kann, sondern immer erst klinisch feststellbar ist. Die häufig feststellbare Tatsache, dass radiologisch kein Kanal darstellbar ist, sagt nur wenig über die klinische Instrumentierbarkeit aus. Umgekehrt lie-

gen bei traumatisierten Frontzähnen nicht selten atypische Kalzifikationen vor, die radiologisch einen einfach instrumentierbaren Kanal vorgeben, der jedoch nicht real vorhanden ist. Im Zuge des Auffindens von Wurzelkanaleingängen bzw. der Aufbereitung können Komplikationen wie eine Perforation oder eine Via falsa auftreten. Dies kann durch eine genaue Kenntnis der anatomischen Verhältnisse und dem zusätzlichen Einsatz eines Dentalmikroskopes oder einer Lupenbrille mit hoher Vergrößerung und Licht jedoch nicht selten verhindert werden.

Revision von Wurzelfüllungen

Vor allem bei der Revision einer bereits durchgeführten Wurzelkanalbehandlung ist es wichtig, Fehler, die bei dem ersten Eingriff aufgetreten sind zu korrigieren und die Behandlung zu optimieren. Dabei ist es essentiell, jeden einzelnen Arbeitsschritt, der für den Erfolg einer endodontischen Therapie erforderlich ist, kritisch zu überprüfen. Dies beginnt häufig mit dem Austausch der (ggf. insuffizienten) koronalen Restauration und endet bei einem hermetisch dichten postendodontischen Verschluss nach erfolgter Desinfektion und Obturation.

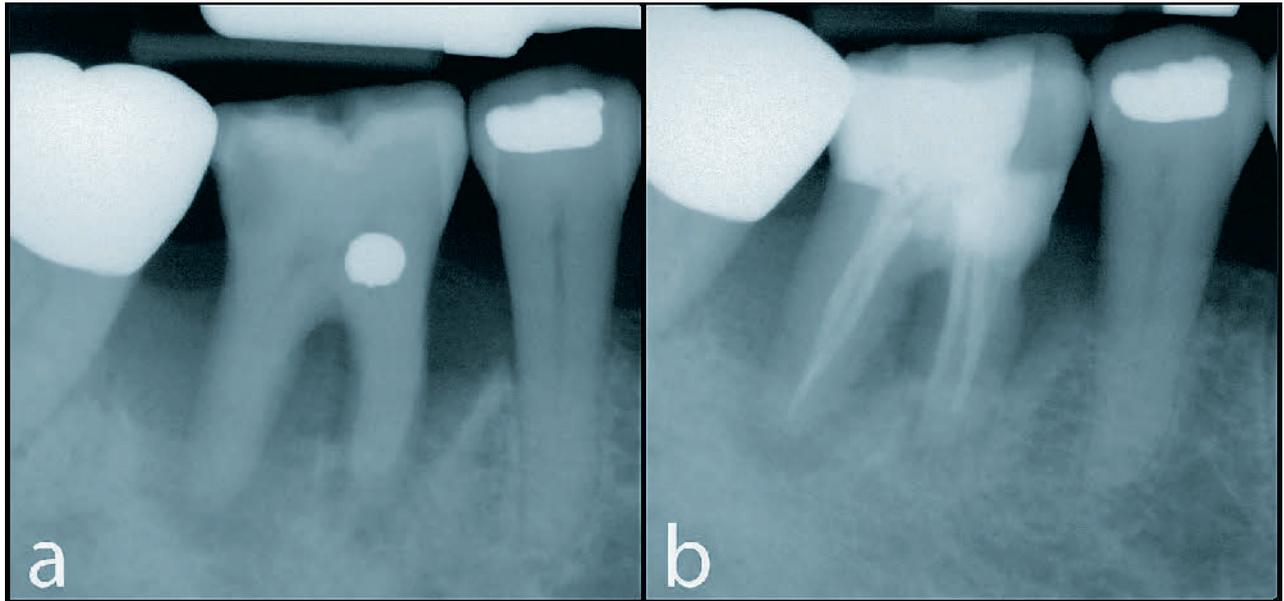


Abbildung 4 Parodontal geschädigter Unterkiefermolar mit apikaler Parodontitis: a) Ausgangssituation, b) Postendodontische Röntgenkontrolle.
Figure 4 Periodontally compromised, non-vital mandibular molar: a) Preoperative situation, b) Postendodontic radiograph.

(Abb. 1–4: S. Hahner)

Entfernung von Stiften/ frakturierter Instrumenten

Die Revision einer insuffizienten Wurzelfüllung kann im Vorfeld die Entfernung von Wurzelkanalstiften aus Metall, Keramik oder Kunststoff beinhalten (Abb. 2). Verschiedene Faktoren können die Retentionskraft von Stiften beeinflussen: das Herstellungsverfahren, die Form, die Oberflächenstruktur, das Zementierungsmaterial, die Zementierungstiefe, sowie die Stiftadaptation an die Kanalwand [8, 39, 41]. In der Literatur finden sich je nach Material des Stiftes verschiedene Techniken, um diese aus dem Wurzelkanal zu entfernen. Diese beinhalten die Verwendung verschiedener Bohrer oder den Einsatz von Ultraschall [7].

Auch das Vorliegen von frakturierten Wurzelkanalinstrumenten stellt keine Kontraindikation für eine endodontische Behandlung dar. Zumeist ist die Entfernung dieser unter Zuhilfenahme von speziellem Instrumentarium möglich, so dass eine adäquate Wurzelkanalbehandlung durchgeführt werden kann (Abb. 3).

Perforationen

Ursachen der Entstehung einer Perforation sind zumeist iatrogener Natur und treten beispielsweise bei der Kanalsuche

oder Stiftsetzung auf. Auch pathologische Prozesse wie zervikale, interne oder externe Resorptionen können zu einer vollständigen Perforation einer Wurzel und damit einer Verbindung vom Desmodontalspalt zum endodontischen System führen.

Bei der Beurteilung der Prognose einer Perforation ist zum einen die Größe entscheidend, wo die Perforation lokalisiert ist, wie lange sie bereits besteht und ob diese infiziert bzw. durch Fremdmaterial verunreinigt ist.

Zum Perforationsverschluss stehen verschiedene Materialien zur Verfügung, so dass der Perforationsverschluss auch bei größeren Perforationen unter der Voraussetzung der ausreichenden Keimreduktion eine gute Prognose hat.

Biologische Grenzen der Wurzelkanalbehandlung

Verschiedene biologische Faktoren können sich auf den Erfolg einer endodontischen Therapie auswirken.

Limitierender Faktor Zahn

Nach den Richtlinien der Europäischen Gesellschaft für Endodontologie (ESE) sollten Zähne, die nicht funktionell

wiederhergestellt oder restauriert werden können, nicht endodontisch behandelt werden [38]. Entscheidend ist dabei, ob bei der verbliebenen Restzahnsubstanz eine 1,5 bis 2 mm hohe, zirkuläre, körperliche Umfassung (Ferrule Design) umgesetzt werden kann, da dieses die mechanische Widerstandsfähigkeit eines Stiftaufbaus mit Krone signifikant erhöht und somit zu einer erhöhten Überlebensrate beisteuert [22].

Des Weiteren muss die biologische Breite von 2 mm eingehalten werden. Liegt primär keine ausreichende Breite für die Schaffung eines Ferrule-Designs vor oder ist die biologische Breite unterschritten, kann diese/r unter Umständen durch eine chirurgische Kronenverlängerung oder eine kieferorthopädische Extrusion wiederhergestellt werden.

Limitierender Faktor Parodont

Bei dem Vorliegen einer Parodontitis ist die Prognose eines Zahnes vom Grad des Knochenabbaus und der Konfiguration des knöchernen Defektes abhängig. Bei Vorliegen einer chronischen apikalen Parodontitis ist zusätzlich entscheidend, ob diese eine Verbindung zur Mundhöhle aufweist.

Nach Angaben der ESE sollten Zähne, die keinen ausreichenden parodontalen Halt aufweisen, nicht endodontisch behandelt werden. Hier sollte kritisch hinterfragt werden, ab wann man von einem unzureichenden Halt sprechen kann. Cortellini et al. zeigten in einer klinischen 5-Jahresuntersuchung, dass auch Zähne mit primär schlechter Prognose durch regenerative Maßnahmen erhalten werden konnten. Auch bei kombinierten Paro-Endo-Läsionen mit ausgedehnten Knochendefekten besteht die Möglichkeit einer Regeneration und somit einer parodontalen Stabilisierung [9] (Abb. 4).

Limitierender Faktor Endodont

Eine komplexe Wurzelkanalanatomie kann die vollständige Aufbereitung und Desinfektion des gesamten Wurzelkanalsystems verhindern und somit eine mögliche Ausheilung beeinflussen. Während der Aufbereitung kann es vor allem im apikalen Kanaldrittel zu Verblockungen durch Dentinspäne kommen. Mit einer apikalen Durchgängigkeit (Patency) kann eine Akkumulation von Debris in der apikalen Region verhindert werden. Hierzu werden Feilen kleiner ISO-Größen passiv durch die apikale Konstriktion geführt ohne diese zu erweitern [5, 13]. Ng et al. konnten in ihrer prospektiven Studie mit über 1.200

Patienten zeigen, dass das Erreichen einer apikalen Patency im Rahmen einer endodontischen Behandlung den Erfolg signifikant erhöht [32].

Schlussfolgerung

Die endodontische Behandlung stellt insbesondere für Patienten mit eingeschränkter Allgemeingesundheit eine minimalinvasive, komplikationsarme Therapieform dar. Bei einer fehlgeschlagenen orthograden Primärbehandlung steht neben der Revision noch eine endodontisch-chirurgische Therapievariante zur Verfügung. Sind die Grenzen der Zahnerhaltung überschritten, ist eine Implantation auch bei eingeschränkter Allgemeingesundheit zumeist sehr gut möglich.

Die technischen Grenzen der konservierenden Zahnerhaltung sind in den vergangenen Jahren z. B. durch den Einsatz neuer, hochflexibler Wurzelkanalinstrumente aus Nickel-Titan und durch Vergrößerungshilfen und Licht auch für den Allgemeinzahnarzt weiter gesteckt worden. Für Zahnärzte mit echtem endodontologischen Arbeitsschwerpunkt bilden heute primär die biologischen Grenzen den Rahmen der endodontisch-konservativen Therapie.

Daraus kann geschlossen werden, dass eine Wurzelkanalbehandlung mit

einer bakteriendichten postendodontischen Versorgung bei einer Vielzahl von Fällen eine adäquate Behandlung zum Erhalt der eigenen Dentition und Funktion darstellt. Vor allem bei Patienten mit erhöhtem Risiko von Infektionen oder möglichen Komplikationen im Rahmen chirurgischer Eingriffe, kann die nichtchirurgische Wurzelkanalbehandlung auch bei Zähnen mit fraglicher Prognose als eine sinnvolle Behandlungsmaßnahme angesehen werden. Muss ein Zahn aufgrund mangelnder Erhaltungsfähigkeit dennoch entfernt werden, ist das Implantat als Einzelzahnersatz bei der großen Mehrheit aller Patienten eine exzellente Lösung, um die entstandene Lücke zu schließen. **DZZ**

Interessenkonflikt: Die Autorin erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

ZÄ Susanne Hahner
Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Endodontologie
Westdeutsche Kieferklinik
Heinrich-Heine-Universität
Moorenstr. 5
40225 Düsseldorf
E-Mail: Susanne.Hahner@med.uni-duesseldorf.de

Literatur

1. Bachmann G, Rossler R, Klett R, Rau WS, Bauer R: The role of magnetic resonance imaging and scintigraphy in the diagnosis of pathologic changes of the mandible after radiation therapy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 25, 189–195 (1996)
2. Bader JD, Shugars DA: Agreement among dentists' recommendations for restorative treatment. *J Dent Res* 72, 891–896 (1993)
3. Bamias A: Osteonecrosis of the jaw in cancer after treatment with bisphosphonates: incidence and risk factors. *J Clin Oncol* 23, 8580–8587 (2005)
4. Bergstrom J, Babcan J, Eliasson S: Tobacco smoking and dental periapical condition. *Eur J Oral Sci* 112, 115–120 (2004)
5. Buchanan LS: Management of the curved root canal. *J Calif Dent Assoc* 17, 18–27 (1989)
6. Cavalcanti R, Oreglia F, Manfredonia MF, Gianserra R, Esposito M: The influence of smoking on the survival of dental implants: a 5-year pragmatic multicentre retrospective cohort study of 1727 patients. *Eur J Oral Implantol* 4, 39–45 (2011)
7. Castriso T, Abbott PV: A survey of methods used for post removal in specialist endodontic practice. *Int Endod J* 35, 172–180 (2002)
8. Chan FW, Harcourt JK, Brockhurst PJ: The effect of post adaptation in the root canal on retention of posts cemented with various cements. *Aust Dent J* 38, 39–45 (1993)
9. Cortellini P, Stalpers G, Mollo A, Tonetti MS: Periodontal regeneration versus extraction and prosthetic replacement of teeth severely compromised by attachment loss to the apex: 5-year results of an ongoing randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* (in progress)
10. Covani U, Bortolaia C, Barone A, Sbordone L: Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *J Periodontol* 75, 1605–1612 (2004)
11. Doyle SL, Hodges JS, Pesun IJ, Baisden MK, Bowles WR: Factors affecting outcomes for single-tooth implants and endodontic restorations. *J Endod* 33, 399–402 (2007)
12. Dunstan CR, Felsenberg D, Seibel MJ: Therapy insight: the risks and benefits of bisphosphonates for the treatment of tumor-induced bone disease. *Nat Clin Pract Oncol* 4, 42–55 (2007)
13. Flanders DH: Endodontic patency. How to get it. How to keep it. Why it is so important. *N Y State Dent J* 68, 30–32 (2002)
14. Fouad AF, Burleson J: The effect of diabetes mellitus on endodontic treatment outcome: data from an electronic patient record. *J Am Dent Assoc* 134, 43–51; quiz 117–118 (2003)
15. Friedman RB: Osteoradionecrosis: causes and prevention. *NCI Monogr* 145–149 (1990)

16. Gallego L, Junquera L, Pelaz A, Diaz-Bober C: Rubber dam clamp trauma during endodontic treatment: a risk factor of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw? *J Oral Maxillofac Surg* 69, e93–95 (2011)
17. Gemeinsame Stellungnahme der DGZMK und der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie, Medizinische Physik und Strahlenbiologie (DEGRO). Zahnärztliche Betreuung von Patienten mit tumortherapeutischer Kopf-Hals-Bestrahlung. *Dtsch Zahnärztl Z* 57, 509–511 (2002)
18. Hannahan JP, Eleazer PD: Comparison of success of implants versus endodontically treated teeth. *J Endod* 34, 1302–1305 (2008)
19. Heitz-Mayfield LJA: Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol* 35 (Suppl. 8), 292–304 (2008)
20. Herbozo PJ, Briones DL, Ferres AJ, Torrealba RL: Severe spontaneous cases of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws. *J Oral Maxillofac Surg* 65, 1650–1654 (2007)
21. Hsiao A, Glickman G, He J: A retrospective clinical and radiographic study on healing of periradicular lesions in patients taking oral bisphosphonates. *J Endod* 35, 1525–1528 (2009)
22. Ichim I, Kuzmanovic DV, Love RM: A finite element analysis of ferrule design on restoration resistance and distribution of stress within a root. *Int Endod J* 39, 443–452 (2006)
23. Iqbal MK, Kim S: For teeth requiring endodontic treatment, what are the differences in outcomes of restored endodontically treated teeth compared to implant-supported restorations? *Int J Oral Maxillofac Implants* 22 (Suppl), 96–116 (2007)
24. Iqbal M, Kim S, Yoon F: An investigation into differential diagnosis of pulp and periapical pain: a PennEndo database study. *J Endod* 33, 548–551 (2007)
25. Johnson GK, Guthmiller JM: The impact of cigarette smoking on periodontal disease and treatment. *Periodontol* 2000 44, 178–194 (2007)
26. Kerner W et al.: Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus. Leitlinie zur Diabetes Mellitus der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (DDG) 2001
27. Klokkevold PR, Han TJ: How do smoking, diabetes, and periodontitis affect outcomes of implant treatment? *Int J Oral Maxillofac Implants* 22 (Suppl), 173–202 (2007)
28. Lilly JP, Cox D, Arcuri M, Krell KV: An evaluation of root canal treatment in patients who have received irradiation to the mandible and maxilla. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 6, 224–226 (1998)
29. Lindhe J, Meyle J: Peri-implant diseases: consensus report of the sixth european workshop on periodontology. *J Clin Periodontol* 35, 282–285 (2008)
30. Marending M, Peters OA, Zehnder M: Factors affecting the outcome of orthograde root canal therapy in a general dentistry hospital practice. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 99, 119–124 (2005)
31. Marx RE, Sawatari Y, Fortin M, Broumand V: Bisphosphonate-induced exposed bone (osteonecrosis/osteopetrosis) of the jaws: risk factors, recognition, prevention, and treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 63, 1567–1575 (2005)
32. Ng YL, Mann V, Gulabivala K: A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 2: tooth survival. *Int Endod J* 44, 610–625 (2011)
33. Patton LL, Shugars DA, Bonito AJ: A systematic review of complication risks for HIV-positive patients undergoing invasive dental procedures. *J Am Dent Assoc* 133, 195–203 (2002)
34. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endontology. *Int Endod J* 39, 921–930 (2006)
35. Rizzoli R: Osteonecrosis of the jaw and bisphosphonate treatment for osteoporosis. *Bone* 42, 841–847 (2008)
36. Ruggiero SL, Fantasia J, Carlson E: Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: background and guidelines for diagnosis, staging and management. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 102, 433–441 (2006)
37. Ruggiero SL, Mehrotra B, Rosenberg TJ, Engroff SL: Osteonecrosis of the jaws associated with the use of bisphosphonates: a review of 63 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 62, 527–534 (2004)
38. Sarathy AP, Bourgeois SL, Jr., Goodell GG: Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws and endodontic treatment: two case reports. *J Endod* 31, 759–763 (2005)
39. Shillingburg HJ, Kessler KC: Restoration of the endodontically treated tooth. Quintessence Publishing Co. Inc., Chicago, USA, p. 13
40. Siqueira JF, Jr., Rocas IN: Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod* 34, 1291–1301 e1293 (2008)
41. Sivers JE, Johnson WT: Restoration of endodontically treated teeth. *Dent Clin North Am* 36, 631–650 (1992)
42. Suchina JA, Levine D, Flaitz CM, Nichols CM, Hicks MJ: Retrospective clinical and radiologic evaluation of non-surgical endodontic treatment in human immunodeficiency virus (HIV) infection. *J Contemp Dent Pract* 7, 1–8 (2006)
43. Zadik Y, Sandler V, Bechor R, Salehrabi R: Analysis of factors related to extraction of endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 106, e31–35 (2008)

Endodontologie Grundlagenwissen

Erfolgreiche endodontische Diagnostik, Prävention und Therapie

Endodontologie systematisch und zielorientiert! Unabhängig davon, ob Sie wissenschaftliches Grundlagenwissen brauchen oder praktische Step-by-step Behandlungsabläufe; die systematische Gliederung des Buches ermöglicht das rasche Auffinden der gewünschten Informationen. Eines der umfassendsten Werke zum Thema Endodontologie, evidenzbasiert und geeignet für Praxis und Wissenschaft. Mehr als 400 farbige Abbildungen und zahlreiche Tabellen illustrieren das Buch und machen es sehr übersichtlich.

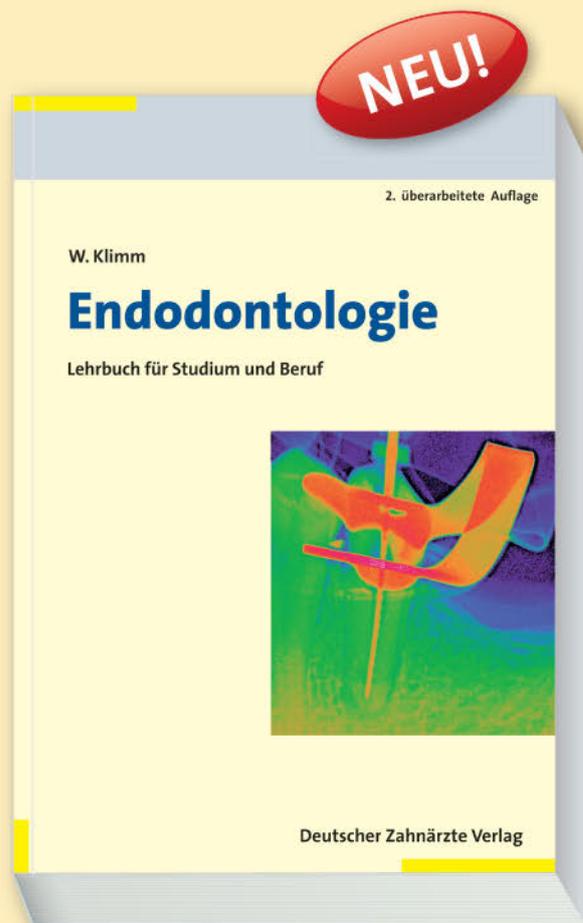
Neu in der 2. Auflage:

- Neueste präventive, diagnostische und therapeutische Entwicklungen
- Mit neuen Leitlinien, Empfehlungen und Stellungnahmen
- Zahlreiche neue Abbildungen

Für Wissenschaft und Praxis!



Prof. Dr. med. Wolfgang Klimm
erhielt in seiner langjährigen Laufbahn unter anderem den Jahresbestpreis der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde



2. überarbeitete Auflage 2011, 499 Seiten, 339 Abbildungen
in 444 Einzeldarstellungen, 46 Tabellen
ISBN 978-3-7691-3421-6

brochiert € 99,95

BESTELLCOUPON

Ja, hiermit bestelle ich 14 Tage zur Ansicht:
(Bei ausreichend frankierter Rücksendung)

...ankreuzen und einfach faxen: (0 22 34) 7011 - 476

_____ Klimm, Endodontologie € 99,95
ISBN 978-3-7691-3421-6

Herr Frau

Name, Vorname _____

Straße, Ort _____

E-Mail (für evtl. Rückfragen) _____ Telefon _____

Datum Unterschrift

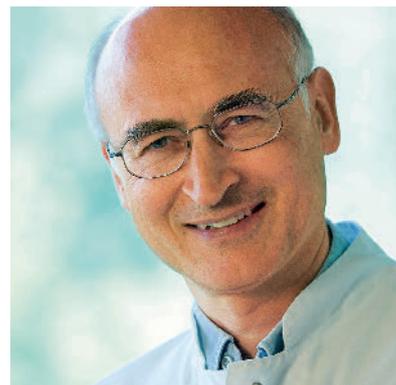
Bestellungen bitte an Ihre Buchhandlung oder
Deutscher Ärzte-Verlag, Versandbuchhandlung
Postfach 400244, 50832 Köln
Tel. (0 22 34) 7011 - 314 / Fax 7011 - 476
www.aerzteverlag.de
E-Mail: bestellung@aerzteverlag.de
Portofreie Lieferung innerhalb Deutschlands bei
Online-Bestellung



H.J. Staehle¹

Weiterqualifikationsziele von Zahnmedizinstudenten*

Dental student's goals of further education



H.J. Staehle

Einführung: Diese Arbeit beschäftigt sich mit Weiterqualifikationszielen von Zahnmedizinstudenten.

Material und Methode: In einer Fragebogenaktion äußerten sich 110 Zahnmedizinstudenten der Universität Heidelberg im klinischen Studienabschnitt zu Fragen der späteren Berufsausübung.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Die Mehrzahl der Studierenden wünscht sich nach dem Examen eine selbstständige Vollzeitätigkeit in einer Mehrbehandlerpraxis. Die Präferenz einer Spezialisierung erscheint etwas größer als jene einer Generalistentätigkeit. Ein Großteil der Studierenden würde eine Ausweitung der bisherigen Fachzahnarztbezeichnungen (Kieferorthopädie, Oralchirurgie, Öffentliches Gesundheitswesen) in Richtung Prothetik, Zahnerhaltung und Parodontologie begrüßen. Echte Fachzahnarztweiterbildungen würden gegenüber Masterausbildungen oder Fortbildungsmaßnahmen eindeutig bevorzugt. Auch Zusatzbezeichnungen (z. B. Kinder- und Jugendzahnheilkunde, Alterszahnheilkunde, Endodontologie, Implantologie oder Zahnärztliche Psychosomatik) würden bei den Studierenden auf Interesse stoßen. Unter dem Vorbehalt der in der Diskussion erörterten Limitationen dieser Erhebung kann festgestellt werden, dass der zahnärztliche Nachwuchs einer Ausweitung von Fachzahnarztqualifikationen und Zusatzbezeichnungen wesentlich offener gegenübersteht als die etablierten Standesvertreter. Kostenpflichtige Masterprogramme und Fortbildungen sind aus dieser Sicht gegenüber einer echten Weiterbildung eindeutig „zweite Wahl“.
(Deutsch Zahnärztl Z 2011, 66: 492–498)

Schlüsselwörter: Fortbildung, Weiterbildung, Spezialisierung, Fachzahnarztanerkennung, Masterausbildung, Zusatzbezeichnung

Introduction: This study describes dental student's goals of further education.

Materials and methods: A total of 110 clinical students of the "School of Dentistry" of the University of Heidelberg responded to a questionnaire regarding questions of future professional activity.

Results and discussion: The majority of the students desire full time work as independents in a partnership situation. There seems to be a preference toward specialization rather than general practitioner. A large segment of the students would prefer an extension of the present designation system of dental specialists (orthodontics, oral surgery, public health service) in the direction of prosthetics, conservative dentistry and periodontology. Genuine further education toward the rank of specialized dentistry is widely preferred to a Master's degree or other secondary education. There is also interest in additional designations such as dentistry of children and young people, dentistry for seniors, endodontology, implantology or dental psychosomatics. Despite obvious restrictions of this survey (referred to in the discussion section) it can be maintained that there is a far more open attitude toward extension of qualification for specialized dentistry and additional designations among the coming generation of dentists than there has been among the establishment. Costly master programs and secondary training are definitely considered second choice.

Keywords: secondary education, further education, specialization, specialized dentist diploma, Master program, additional designations.

¹ Poliklinik für Zahnerhaltungskunde (Ärztl. Direktor: Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle) der Mund-, Zahn- und Kieferklinik des Universitätsklinikums Heidelberg

* Printversion des vorab online publizierten Artikels in der DZZ-online 7/2011.

Peer-reviewed article: eingereicht: 30.08.2010, revidierte Fassung akzeptiert: 02.12.2010

DOI 10.3238/dzz.2011.0492

Einleitung

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es sehr unterschiedliche Vorstellungen darüber, wie die Weiterqualifikation nach dem Zahnmedizinstudium gestaltet werden soll. Während die Vereinigung der Hochschullehrer für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (VHZMK) für einen Ausbau des Fachzahnarztwesens plädiert [16], stehen Zahnärztekammern und -verbände dieser Frage sehr zurückhaltend gegenüber [3, 4, 7, 9, 17]. Vor dem Hintergrund dieser uneinheitlichen Konstellation ist eine unübersichtliche Vielfalt an Weiterqualifikationen entstanden, die von reinen Selbsteinschätzungen über mehr oder weniger ungeprüfte „Zertifizierungen“ durch unterschiedliche Gruppierungen mit teils fragwürdiger Legitimation, Spezialisierungen durch Fachgesellschaften, Masterdegrees äußerst heterogener Qualität bis hin zu Fachzahnärzten reichen [10–15].

In der Regel äußern sich zahnärztliche Hochschullehrer, Fachgesellschaften,

Standespolitiker und viele andere Angehörige des Berufsstandes zur Frage der Weiterqualifikation [1–4,7–9, 17]. Welche Vorstellungen der zahnärztliche Nachwuchs, der von dieser Thematik besonders betroffen ist, dazu hat, ist hingegen weitgehend unbekannt. Im Jahr 2007 gaben deshalb die Akademie für Praxis und Wissenschaft (APW) der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) zusammen mit dem Freien Verband Deutscher Zahnärzte (FVDZ) eine Studie in Auftrag, die von der Düssel-dorfer Akademie für Marketing-Kommunikation (DAMK) durchgeführt wurde und die sich nicht nur an approbierte Zahnärzte, sondern auch an Studierende wandte. Neben einer Anhörung über diverse Formen der Berufsausübung wurde dezidiert die Frage gestellt „Wollen Sie sich spezialisieren?“. 35 % der befragten Studierenden beantworteten diese Frage mit „auf jeden Fall“, 58 % mit „vielleicht“ und 7 % mit „nein“ [5].

Allerdings wurden die diversen Abstufungen der postgradualen Weiterqualifikation (Fortbildung, Masterausbildung, Fachzahnarztweiterbildung usw.) nicht abgefragt. Aus diesem Grund wurde im Sommersemester 2010 eine Befragung von Zahnmedizinstudenten der Universität Heidelberg vorgenommen, die auch diese Aspekte mit einbezog.

Material und Methode

Befragt wurden in der Zeit von Mai bis Juli 2010 die an der Universität Heidelberg immatrikulierten Zahnmedizinstudenten, die sich im 6., 8. und 10. Fachsemester (klinischer Studienabschnitt) befanden und die dafür vorgesehenen Veranstaltungen besuchten. Der an die Studierenden verteilte Fragebogen ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Befragung erfolgte anonym. Es wurde den Studierenden freigestellt, bestimmte Fragen nicht zu beantworten, aber auch Mehrfachnennungen zu geben.

Klinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten des Universitätsklinikums Heidelberg				
Fragebogen für Studierende der Zahnmedizin zur Weiterqualifikation nach dem Studium				
Datum:.....; das WS/SS ist meinFachsemester.				
Die Zahnärztliche Prüfung (Staatsexamen) werde ich voraussichtlich im Jahr ablegen.				
Geschlecht				
<input type="checkbox"/> weiblich <input type="checkbox"/> männlich				
F1: Ich beabsichtige, nach dem Ablegen der Zahnärztlichen Prüfung				
<input type="checkbox"/> zahnärztlich tätig zu werden				
<input type="checkbox"/> nicht zahnärztlich tätig zu werden				
Falls keine zahnärztliche Tätigkeit geplant wird: In welchem Bereich außerhalb der Zahnmedizin wollen Sie dann voraussichtlich langfristig arbeiten?				
.....				
F2: Falls nach dem Examen eine zahnärztliche Tätigkeit geplant wird, an welcher Institution wollen Sie voraussichtlich langfristig arbeiten?				
	Sehr gerne	Geme	Eventuell	Nicht so gerne
Eigene Einzelpraxis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehrbehandlerpraxis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klinik/Universitätslaufbahn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Welchen Status stellen Sie sich bei Ihrer Berufsausübung langfristig vor?				
<input type="checkbox"/> Als angestellter Zahnarzt in einer Praxis				
<input type="checkbox"/> Als angestellter Zahnarzt in einer Einrichtung wie einer Universitätsklinik, bei der Bundeswehr oder beim Gesundheitsamt				
<input type="checkbox"/> Als selbstständiger Zahnarzt in einer Praxis (Einzelpraxis oder Mehrbehandlerpraxis wie z. B. Praxisgemeinschaft oder Gemeinschaftspraxis)				
<input type="checkbox"/> andere Form (welche?				
<input type="checkbox"/> In Teilzeit				
<input type="checkbox"/> in Vollzeit				
F3: Falls Sie zahnärztlich tätig sein wollen, welches Spektrum würden Sie wählen?				
	Sehr gerne	Geme	Eventuell	Nicht so gerne
Allgemeinzahnärztliche Tätigkeit (Generalist)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zahnärztliche Tätigkeit mit Schwerpunkt-bildung/Spezialisierung (z. B. im Fach Zahnerhaltung, Parodontologie, Prothetik, Kieferorthopädie, Oralchirurgie).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F4: Derzeit gibt es bundesweit nur Fachzahnarztbezeichnungen für Oralchirurgie, Kieferorthopädie und öffentliches Gesundheitswesen. Der Fachzahnarztstatus wird in Form einer bezahlten Assistententätigkeit bei einem weiterbildungsberechtigten Arbeitgeber erlangt und von einer Zahnärztekammer vergeben. Würden Sie es begrüßen, wenn man auch in anderen zahnmedizinischen Disziplinen (z. B. Prothetik, Zahnerhaltung, Parodontologie) eine Fachzahnarztweiterbildung erlangen könnte?				
<input type="checkbox"/> Ja				
<input type="checkbox"/> Nein				
F5: Falls Sie eine fachliche Schwerpunktbildung/Spezialisierung anstreben, wie würden Sie diese nach Ihrem Studium erlangen wollen?				
<input type="checkbox"/> in Form einer bezahlten Assistententätigkeit bei einem weiterbildungsberechtigten Arbeitgeber mit der Option einer von einer Zahnärztekammer anerkannten Fachzahnarzt-ausbildung (ähnlich wie bei Ärzten)				
<input type="checkbox"/> in Form einer kostenpflichtigen, von einer Universität postgradual angebotenen Masterausbildung (selbst zu tragende Zusatzkosten betragen derzeit ca. 25.000 € zuzüglich Nebenkosten)				
<input type="checkbox"/> anders, z. B. in Form von frei gewählten Fortbildungsveranstaltungen (Kosten variabel)				
F6: Falls Sie nach dem Studium eine bezahlte Assistententätigkeit mit der Option einer Fachzahnarzt-ausbildung anstreben, welche (ggf. neu einzurichtenden) Fachrichtung(en) könnten Sie sich vorstellen? (Mehrfachankreuzungen möglich)				
<input type="checkbox"/> Zahnerhaltung				
<input type="checkbox"/> Parodontologie				
<input type="checkbox"/> Zahnärztliche Prothetik				
<input type="checkbox"/> Kieferorthopädie				
<input type="checkbox"/> Oralchirurgie				
<input type="checkbox"/> Andere Fachrichtung(en) (welche?				
F7: Bei den Ärzten gibt es in Deutschland neben der Facharztweiterbildung noch die Möglichkeit, von der Kammer anerkannte „Zusatzbezeichnungen“ zu erlangen. Hierbei handelt es sich um in kürzerer Zeit (in der Regel zum Teil auch berufsbegleitend) erreichbare Qualifikationen. Welche „Zusatzbezeichnungen“ im Bereich der Zahnmedizin könnten Sie sich für Ihre weitere Qualifikation vorstellen? (Mehrfachankreuzungen möglich)				
<input type="checkbox"/> Kinder- und Jugendzahnheilkunde				
<input type="checkbox"/> Alterszahnheilkunde				
<input type="checkbox"/> Endodontologie				
<input type="checkbox"/> Implantologie				
<input type="checkbox"/> Zahnärztliche Psychosomatik				
<input type="checkbox"/> Keine				
<input type="checkbox"/> andere Fachrichtung(en) (welche?				

Abbildung 1 Fragebogen.

Figure 1 Questionnaire.

(Abb. 1, Tab. 1-8: H.J. Staehle)

	6. Fachsemester	8. Fachsemester	10. Fachsemester	Gesamt
Gesamtzahl der Kohorte	61	55	38	154
Rückläufe	54	27	29	110
Davon:				
Weibliche Studierende	39	13	17	69
Männliche Studierende	15	14	12	41

Tabelle 1 Anzahl und Geschlechterverteilung der Befragten im 6., 8. und 10. Fachsemester.

Table 1 Number and sex of students studying in semester 6, 8 and 10.

F2: ...an welcher Institution wollen Sie voraussichtlich langfristig arbeiten?*					
		Sehr gerne	Gerne	Eventuell	Nicht so gerne
6. Fachsemester	Eigene Einzelpraxis	(22)	(11)	(14)	(04)
	Mehrbehandlerpraxis	(27)	(20)	(05)	(02)
	Klinik/Universitätslaufbahn	(07)	(12)	(15)	(16)
8. Fachsemester	Eigene Einzelpraxis	(06)	(07)	(07)	(04)
	Mehrbehandlerpraxis	(20)	(03)	(03)	(00)
	Klinik/Universitätslaufbahn	(02)	(04)	(08)	(11)
10. Fachsemester	Eigene Einzelpraxis	(08)	(07)	(03)	(09)
	Mehrbehandlerpraxis	(19)	(07)	(02)	(01)
	Klinik/Universitätslaufbahn	(01)	(10)	(13)	(04)
Gesamt	Eigene Einzelpraxis	(36)	(25)	(24)	(17)
	Mehrbehandlerpraxis	(66)	(30)	(10)	(03)
	Klinik/Universitätslaufbahn	(13)	(17)	(33)	(40)
* alle Fragebögen mit Beantwortung dieser Frage					

Tabelle 2 Favorisierung von Institutionen (1. Teil der Frage 2 – F2).

Table 2 Favoring of institutions (first part of question 2 – F2).

Ergebnisse

Aus einer Gesamtkohorte von 154 Studierenden gingen 110 Rückläufe ein, davon 69 von Zahnmedizinstudentinnen und 41 von Zahnmedizinstudenten. Details sind in Tabelle 1 aufgeführt.

107 von den 110 Studierenden, die die Fragen beantwortet haben, wollen nach ihrem Studium zahnärztlich tätig werden (Beantwortung der Frage 1 – F1). Drei von den 110 Studierenden (jeweils

einer aus dem 6., 8. und 10. Fachsemester) streben eine Facharztweiterbildung zum Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgen an.

Bezüglich der Institutionen, in der die Studierenden später arbeiten wollen, stehen an erster Stelle die Mehrbehandlerpraxis, gefolgt von der Einzelpraxis. An dritter Stelle rangiert eine Klinik-tätigkeit/Universitätslaufbahn (Tab. 2).

Die meisten Studierenden favorisieren langfristig eine selbstständige Voll-

zeittätigkeit in einer Einzel- oder Mehrbehandlerpraxis. Es gibt aber auch einen beträchtlichen Anteil von Studierenden, die später in Teilzeit arbeiten wollen bzw. die noch unschlüssig sind (Tab. 3).

Der größte Teil der Studierenden würde sich nach dem Examen „sehr gerne“ spezialisieren. Fasst man allerdings die Antworten „sehr gerne“ und „gerne“ zusammen, so gleicht sich der Anteil der Studierenden mit Spezialisierungstendenz jenem mit dem Wunsch nach allgemeinzahnärztlicher Tätigkeit (Generalist) weitgehend an (Tab. 4).

Die meisten Studierenden würden es begrüßen, wenn über die bereits vorhandenen Fachzahnarztbezeichnungen (Oralchirurgie, Kieferorthopädie, öffentliches Gesundheitswesen) weitere Fachzahnarztweiterbildungen (z. B. Prothetik, Zahnerhaltung, Parodontologie) möglich wären (Tab. 5).

Wenn die Studierenden zwischen einer bezahlten Assistententätigkeit, die zum Fachzahnarzt führt, einer postgradual angebotenen, kostenpflichtigen Masterausbildung und reinen Fortbildungsveranstaltungen wählen könnten, würden sie sich in ihrer überwiegenden Mehrheit für die Fachzahnarztweiterbildung entscheiden (Tab. 6).

Die Studierenden wären für ein größeres Spektrum von Fachzahnarztweiterbildungen, aber auch Zusatzbezeichnungen in variabler Anzahl offen (Tab. 7 und 8).

Die Unterschiede zwischen den Befragungskohorten des 6., 8. und 10. Semesters gehen aus den aufgeführten Tabellen hervor. Da sich keine gravierenden tendenziellen Abweichungen ergaben, werden sie an dieser Stelle nicht weiter erörtert.

Diskussion

Die hier vorgestellte Erhebung ist hinsichtlich diverser Parameter wie z. B. der Formulierung und Ausgestaltung der Fragen, des Stichprobenumfangs und der Stichprobenauswahl (einschließlich der Standortwahl) nicht als repräsentative wissenschaftliche Studie konzipiert, sondern eher als Meinungsbild mit stark lokalem Bezug anzusehen. Aus diesem Grund entfielen auch weiterführende statistische Analysen.

Gleichwohl erscheinen einige Ergebnisse so bemerkenswert, dass sie als

Welchen Status stellen Sie sich bei Ihrer Berufsausübung langfristig vor?	
6. Fachsemester	(02) Als angestellter Zahnarzt in einer Praxis (09) Als angestellter Zahnarzt in einer Einrichtung wie einer Universitätsklinik, bei der Bundeswehr oder beim Gesundheitsamt (51) Als selbstständiger Zahnarzt in einer Praxis (Einzelpraxis oder Mehrbehandlerpraxis wie z. B. Praxisgemeinschaft oder Gemeinschaftspraxis) (01) andere Form (welche? Eigene Privatklinik) (10) In Teilzeit (30) in Vollzeit (14) Keine Nennung Teilzeit/Vollzeit
8. Fachsemester	(03) Als angestellter Zahnarzt in einer Praxis (02) Als angestellter Zahnarzt in einer Einrichtung wie einer Universitätsklinik, bei der Bundeswehr oder beim Gesundheitsamt (23) Als selbstständiger Zahnarzt in einer Praxis (Einzelpraxis oder Mehrbehandlerpraxis wie z. B. Praxisgemeinschaft oder Gemeinschaftspraxis) (00) andere Form (07) In Teilzeit (13) in Vollzeit (08) Keine Nennung Teilzeit/Vollzeit
10. Fachsemester	(03) Als angestellter Zahnarzt in einer Praxis (06) Als angestellter Zahnarzt in einer Einrichtung wie einer Universitätsklinik, bei der Bundeswehr oder beim Gesundheitsamt (25) Als selbstständiger Zahnarzt in einer Praxis (Einzelpraxis oder Mehrbehandlerpraxis wie z. B. Praxisgemeinschaft oder Gemeinschaftspraxis) (00) andere Form (03) In Teilzeit (13) in Vollzeit (08) Keine Nennung Teilzeit/Vollzeit
Gesamt	(08) Als angestellter Zahnarzt in einer Praxis (17) Als angestellter Zahnarzt in einer Einrichtung wie einer Universitätsklinik, bei der Bundeswehr oder beim Gesundheitsamt (99) Als selbstständiger Zahnarzt in einer Praxis (Einzelpraxis oder Mehrbehandlerpraxis wie z. B. Praxisgemeinschaft oder Gemeinschaftspraxis) (01) andere Form (Eigene Privatklinik) (20) In Teilzeit (56) in Vollzeit (30) Keine Nennung Teilzeit/Vollzeit

Tabelle 3 Favorisierung des Status der Berufsausübung (2. Teil der Frage 2 – F2).

Table 3 Favoring status of active dentist (second part of question 2 – F2).

Ausgangspunkt weiterer Untersuchungen dieser Art von Bedeutung sein könnten.

Einige Fragen entsprechen jenen der DAMK-Studie von 2007 [5] und eignen sich somit für einen direkten Vergleich.

Die Rücklaufquote lag in der Heidelberger Erhebung mit 110/154 bei 71 %. Bei der von der APW und dem FVDZ in Auftrag gegebenen DAMK-Studie wurden 1606 Fragebögen an Studierende verschickt. Der Rücklauf betrug dort 413 (= 26 %) [5]. Eine noch geringere Rücklaufquote ergab sich bei einer im Auftrag der Landeszahnärztekammer Hessen vorgenommenen Erhebung, die sich mit den Berufsperspektiven junger Zahnärztinnen beschäftigte. Hier wurde ein Fragebogen an 1.000 Probandinnen (aufgeteilt in Zahnmedizin-Studentinnen, Assistenzärztinnen, angestellte

Zahnärztinnen und niedergelassene Zahnärztinnen) im Rhein-Main-Gebiet und in Koblenz versendet. Nur 143 Probandinnen beantworteten den Fragebogen, was einer Rücklaufquote von 14,3 % entspricht. Der Anteil der Zahnmedizin-Studentinnen betrug 38 % [6].

Entsprechend des seit einiger Zeit zu beobachtenden höheren Anteils weiblicher Studierender im Studienfach Zahnmedizin lag in dieser Erhebung die Zahl der Studentinnen, die den Fragebogen beantwortet hatten, höher als jener der Studenten (69/41). Der Anteil der weiblichen Studierenden betrug in Heidelberg 63 %. Dieser Prozentsatz liegt sehr nahe an den Ergebnissen der DAMK-Studie (dort 61 %) [5].

Praktisch alle Zahnmedizinstudenten streben dieser Fragebogenaktion zufolge nach ihrem Examen eine zahnärzt-

liche Tätigkeit an, wenn man von jenen Studierenden absieht, die eine Weiterbildung zum MKG-Chirurgen absolvieren wollen. Damit unterscheiden sich die Zahnmedizinstudenten möglicherweise von Studierenden anderer Fachgebiete, bei denen die Option einer vom Studieninhalt abweichenden Berufstätigkeit eher gegeben sein dürfte. Allerdings gibt es dazu kaum belastbares Datenmaterial aus der Literatur.

Bei den im Folgenden aufgeführten Zahlenangaben muss berücksichtigt werden, dass Mehrfachnennungen möglich waren und deshalb bei einigen Antworten die rechnerische 100 %-Marke überschritten wurde.

Bezüglich der nach dem Examen angestrebten zahnärztlichen Tätigkeit („Berufswunsch“) kreuzten in der Heidelberger Erhebung 61 von 110 Studierenden (= 55 %) das Stichwort „Eigene Einzelpraxis“ mit „gerne“ oder „sehr gerne“ an, bei 96 Studierenden (= 87 %) war dies beim Stichwort „Mehrbehandlerpraxis“ der Fall und bei 30 (27 %) beim Stichwort „Klinik/Universitätslaufbahn“. Auch diese Daten stehen im Gleichklang mit den Ergebnissen der DAMK-Studie, bei der die Mehrbehandlerpraxis mit 78 % ebenfalls vor der eigenen Praxis (67 %) und der Klinik (28 %) rangierte [5]. Bei der Erhebung aus Hessen, die sich an angehende und junge Zahnärztinnen richtete, wurde insgesamt betrachtet ebenfalls die Mehrbehandlerpraxis gegenüber der Einzelpraxis favorisiert, wobei sich allerdings bei Berücksichtigung von Untergruppen ein differenzierteres Bild ergab (angestellte Zahnärztinnen bevorzugten hier die Einzelpraxis) [6].

8 Studierende (= 7 %) favorisierten einen Status als angestellter Zahnarzt in einer Praxis, 17 (= 15 %) als angestellter Zahnarzt in einer Einrichtung wie einer Universitätsklinik, bei der Bundeswehr oder beim Gesundheitsamt und 99 (= 90 %) als selbstständiger Zahnarzt in einer Praxis (Einzelpraxis oder Mehrbehandlerpraxis wie z. B. Praxisgemeinschaft oder Gemeinschaftspraxis). Dies entspricht erneut weitgehend den Ergebnissen der DAMK-Studie, bei der sich (allerdings in einer Gesamtdarstellung über alle Befragten) 16 % für einen Status als angestelltem Zahnarzt, 7 % für eine Tätigkeit im Öffentlichen Dienst und 88 % für den Status als selbstständiger Zahnarzt aussprachen [5].

F3: ...welches Spektrum würden Sie wählen?*					
		Sehr gerne	Gerne	Eventuell	Nicht so gerne
6. Fachsemester	Allgemeinzahnärztliche Tätigkeit (Generalist)	(14)	(21)	(10)	(05)
	Zahnärztliche Tätigkeit mit Schwerpunktbildung/Spezialisierung (z. B. im Fach Zahnerhaltung, Parodontologie, Prothetik, Kieferorthopädie, Oralchirurgie)	(33)	(09)	(09)	(00)
8. Fachsemester	Allgemeinzahnärztliche Tätigkeit (Generalist)	(11)	(10)	(02)	(00)
	Zahnärztliche Tätigkeit mit Schwerpunktbildung/Spezialisierung (z. B. im Fach Zahnerhaltung, Parodontologie, Prothetik, Kieferorthopädie, Oralchirurgie)	(12)	(05)	(06)	(00)
10. Fachsemester	Allgemeinzahnärztliche Tätigkeit (Generalist)	(12)	(05)	(09)	(02)
	Zahnärztliche Tätigkeit mit Schwerpunktbildung/Spezialisierung (z. B. im Fach Zahnerhaltung, Parodontologie, Prothetik, Kieferorthopädie, Oralchirurgie)	(14)	(09)	(06)	(00)
Gesamt	Allgemeinzahnärztliche Tätigkeit (Generalist)	(37)	(36)	(20)	(07)
	Zahnärztliche Tätigkeit mit Schwerpunktbildung/Spezialisierung (z. B. im Fach Zahnerhaltung, Parodontologie, Prothetik, Kieferorthopädie, Oralchirurgie)	(59)	(23)	(19)	(00)

* Zwei Fragebögen ohne Beantwortung dieser Frage (6. und 8. Semester)

Tabelle 4 Favorisierung des Spektrums der zahnärztlichen Tätigkeit (Frage 3 – F3).

Table 4 Favoring the spectrum of active dentistry (question 3 – F3).

F4: ...würden Sie es begrüßen, wenn man in anderen zahnmedizinischen Disziplinen wie z. B. Prothetik, Zahnerhaltung, Parodontologie) eine Fachzahnarztweiterbildung erlangen könnte?	
6. Fachsemester	(42) Ja (11) Nein (01) Keine Antwort
8. Fachsemester	(17) Ja (10) Nein (00) Keine Antwort
10. Fachsemester	(25) Ja (03) Nein (01) Keine Antwort
Gesamt	(84) Ja (24) Nein (02) Keine Antwort

Tabelle 5 Favorisierung von weiteren Fachzahnarztbezeichnungen (Frage 4 – F4).

Table 5 Favoring additional specialized dentist designations (question 4 – F4).

Was den Beschäftigungsumfang angeht, so sprachen sich in der Heidelberger Erhebung 20 (= 18 %) für eine Teilzeittätigkeit und 56 (= 51 %) für eine Vollzeittätigkeit aus, wohingegen sich 30 (= 27 %) noch nicht für eine konkrete Nennung entscheiden konnten.

Trotz der gesellschaftlich aktuellen Diskussion zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf, die einen entsprechend ausgeprägten Wunsch nach Teilzeitbeschäftigung erwarten ließ, strebt eine Mehrheit der Studierenden, die den Fragebogen beantworteten, eine Vollzeittätigkeit an. Diese Tendenz ergab sich auch in der DAMK-Studie, bei der sogar nur 11 % der Grundgesamtheit (hier vor allem Frauen) eine Teilzeittätigkeit wählten [5].

In der Studie aus Hessen wurde speziell der Frage einer Vereinbarkeit von Familie und Berufsausübung nachgegangen. Hier waren über 40 % der Studentinnen der Meinung, dass es eine „gute“ oder „sehr gute“ Vereinbarkeit gebe. Angestellte Zahnärztinnen beurteilten dies jedoch anders. Hier stufen knapp 70 % die Vereinbarkeit lediglich als „befriedigend“ ein, 50 % vertraten sogar die Auffassung, dass Praxis und Familie gar nicht zu vereinbaren seien [6].

Bei der Frage der Spezialisierung gaben 37 (= 34 %) an, „sehr gerne“ allgemeinzahnärztlich (als Generalist) tätig sein zu wollen, wohingegen sich 59 (= 54 %) für eine zahnärztliche Tätigkeit mit Schwerpunkt/Spezialisierung (z. B. im Fach Zahnerhaltung, Parodontologie, Prothetik, Kieferorthopädie oder Oralchirurgie) aussprachen. Fasst man allerdings die Rubriken „sehr gerne“ und „gerne“ zusammen, so gleichen sich die Erwartungen zwischen Generalist (66 %) und Spezialist (74 %) an. Offensichtlich sind für viele Studierende beide Formen denkbar.

In der DAMK-Studie sprachen sich 35 % der Studierenden „auf jeden Fall“ für eine Spezialisierung aus, wohingegen 58 % unschlüssig waren. Geht man davon aus, dass sich zumindest ein Teil der noch unschlüssigen Personen für eine Spezialisierung entscheidet, so sind die Ergebnisse der DAMK-Studie mit denen der Heidelberger Erhebung gut vereinbar.

Allerdings sind hier lokalspezifische Unterschiede durchaus denkbar. In Heidelberg wird die Spezialisierung stark propagiert und in den Abteilungen auch

F5: Falls Sie eine fachliche Schwerpunktbildung/Spezialisierung anstreben, wie würden Sie diese nach Ihrem Studium erlangen wollen?	
6. Fachsemester	(48) in Form einer bezahlten Assistententätigkeit bei einem weiterbildungsberechtigten Arbeitgeber mit der Option einer von einer Zahnärztekammer anerkannten Fachzahnarzt Ausbildung (ähnlich wie bei Ärzten) (00) in Form einer kostenpflichtigen, von einer Universität postgradual angebotenen Masterausbildung (selbst zu tragende Zusatzkosten betragen derzeit ca. 25.000 € zuzüglich Nebenkosten) (07) anders, z. B. in Form von frei gewählten Fortbildungsveranstaltungen (Kosten variabel) (01) Ohne Antwort
8. Fachsemester	(22) in Form einer bezahlten Assistententätigkeit bei einem weiterbildungsberechtigten Arbeitgeber mit der Option einer von einer Zahnärztekammer anerkannten Fachzahnarzt Ausbildung (ähnlich wie bei Ärzten) (02) in Form einer kostenpflichtigen, von einer Universität postgradual angebotenen Masterausbildung (selbst zu tragende Zusatzkosten betragen derzeit ca. 25.000 € zuzüglich Nebenkosten) (04) anders, z. B. in Form von frei gewählten Fortbildungsveranstaltungen (Kosten variabel) (01) Ohne Antwort
10. Fachsemester	(28) in Form einer bezahlten Assistententätigkeit bei einem weiterbildungsberechtigten Arbeitgeber mit der Option einer von einer Zahnärztekammer anerkannten Fachzahnarzt Ausbildung (ähnlich wie bei Ärzten) (00) in Form einer kostenpflichtigen, von einer Universität postgradual angebotenen Masterausbildung (selbst zu tragende Zusatzkosten betragen derzeit ca. 25.000 € zuzüglich Nebenkosten) (01) anders, z. B. in Form von frei gewählten Fortbildungsveranstaltungen (Kosten variabel) (00) Ohne Antwort
Gesamt	(98) in Form einer bezahlten Assistententätigkeit bei einem weiterbildungsberechtigten Arbeitgeber mit der Option einer von einer Zahnärztekammer anerkannten Fachzahnarzt Ausbildung (ähnlich wie bei Ärzten) (02) in Form einer kostenpflichtigen, von einer Universität postgradual angebotenen Masterausbildung (selbst zu tragende Zusatzkosten betragen derzeit ca. 25.000 € zuzüglich Nebenkosten) (12) anders, z. B. in Form von frei gewählten Fortbildungsveranstaltungen (Kosten variabel) (02) Ohne Antwort

Tabelle 6 Favorisierung fachlicher Schwerpunktbildungen (Frage 5 – F5).

Table 6 Favoring focus on special areas (question 5 – F5).

vorgelebt. So hat beispielsweise allein die Heidelberger Poliklinik für Zahnerhaltungskunde vier verschiedene Sektionen/Bereiche: Parodontologie, Endontologie & Dentale Traumatologie, Zahnerhaltung (präventiv & restaurativ) sowie Kinder- & Jugendzahnheilkunde. An anderen Standorten ist eine solch ausgeprägte Spezialisierung nicht vorhanden. Insofern ist nicht auszuschließen, dass die Beantwortung dieser Frage an einzelnen Universitäten sehr unterschiedlich ausfällt. Schließlich ist zu berücksichtigen, dass viele Studierende mit den standespolitischen und ökonomischen Konsequenzen einer Spezialisierung noch nicht direkt konfrontiert sind.

Bislang unbearbeitet war die Thematik, welche *Form* der Spezialisierungen

sich die Studierenden vorstellen können. Um dies zu klären, wurde zunächst folgende Frage an die Studierenden gestellt:

„Derzeit gibt es bundesweit nur Fachzahnarztbezeichnungen für Oralchirurgie, Kieferorthopädie und öffentliches Gesundheitswesen. Der Fachzahnarztstatus wird in Form einer bezahlten Assistententätigkeit bei einem weiterbildungsberechtigten Arbeitgeber erlangt und von einer Zahnärztekammer vergeben. Würden Sie es begrüßen, wenn man auch in anderen zahnmedizinischen Disziplinen (z. B. Prothetik, Zahnerhaltung, Parodontologie) eine Fachzahnarztweiterbildung erlangen könnte?“. Die Antworten ergaben folgendes Ergebnis: 84 (= 76 %) sprachen für und nur 24 (= 22 %) gegen eine Aus-

weitung der Fachzahnarztweiterbildungen aus.

Hinsichtlich des Weges zur Weiterqualifikation waren die Präferenzen noch eindeutiger: 98 der Studierenden (89 %) würden eine fachliche Schwerpunktbildung/Spezialisierung nach dem Studium am liebsten in Form einer bezahlten Assistententätigkeit bei einem weiterbildungsberechtigten Arbeitgeber erhalten mit der Option, eine von einer Zahnärztekammer anerkannte Fachzahnarztanerkennung (ähnlich wie bei Ärzten) verliehen zu bekommen.

Nur 2 der Studierenden (2 %) favorisierten eine Weiterqualifikation in Form einer kostenpflichtigen, von einer Universität postgradual angebotenen Masterausbildung (mit selbst zu tragenden Zusatzkosten von derzeit ca. 25.000 € zuzüglich Nebenkosten). 12 Studierende (11 %) sprachen sich für eine andere Weiterqualifikation, z. B. in Form von frei gewählten Fortbildungsveranstaltungen (mit variablen Kosten) aus.

Bei den Fachzahnarztpräferenzen nannten 65 Studierende (= 59 %) die Zahnerhaltung, 35 (= 32 %) die Parodontologie, 35 (= 32 %) die Zahnärztliche Prothetik, 48 (= 44 %) die Kieferorthopädie, 66 (= 57 %) die Oralchirurgie und 17 (= 15 %) andere Fachrichtungen.

Wie die Erfahrungen zeigen, liegt bei den bereits existierenden Weiterbildungsfächern (Kieferorthopädie und Oralchirurgie) die Anzahl von Bewerbungen oftmals höher als die Anzahl der besetzbaren Stellen. Insofern wäre auch bei den neu einzurichtenden Fachzahnarztweiterbildungen von einer genügend hohen Bewerberzahl auszugehen.

Was neu zu schaffende Zusatzbezeichnungen angeht, könnten sich 44 Studierende (= 40 %) die Kinder- und Jugendzahnheilkunde, 21 (= 19 %) die Alterszahnheilkunde, 52 (= 47 %) die Endodontologie, 71 (= 64 %) die Implantologie, 22 (= 20 %) die Zahnärztliche Psychosomatik und 12 (= 11 %) andere Fachrichtungen vorstellen.

Die vereinzelt Angaben zu „anderen Fachrichtungen“ bei Fachzahnarzt- und Zusatzbezeichnungen waren so heterogen, dass sie für diese Erhebung nicht gesondert aufgelistet wurden.

Unter dem Vorbehalt der Limitationen dieser Erhebung kann festgestellt werden, dass der zahnärztliche Nachwuchs einer Ausweitung von Fachzahn-

F6: Falls Sie nach dem Studium eine bezahlte Assistententätigkeit mit der Option einer Fachzahnarzt Ausbildung anstreben, welche (ggf. neu einzurichtenden) Fachrichtung(en) könnten Sie sich vorstellen? (Mehrfachnennungen möglich)

6. Fachsemester	(36) Zahnerhaltung (15) Parodontologie (13) Zahnärztliche Prothetik (30) Kieferorthopädie (29) Oralchirurgie (10) Andere Fachrichtung(en)
8. Fachsemester	(13) Zahnerhaltung (06) Parodontologie (10) Zahnärztliche Prothetik (04) Kieferorthopädie (17) Oralchirurgie (03) Andere Fachrichtung(en)
10. Fachsemester	(16) Zahnerhaltung (14) Parodontologie (12) Zahnärztliche Prothetik (14) Kieferorthopädie (17) Oralchirurgie (04) Andere Fachrichtung(en)
Gesamt	(65) Zahnerhaltung (35) Parodontologie (35) Zahnärztliche Prothetik (48) Kieferorthopädie (63) Oralchirurgie (17) Andere Fachrichtung(en)
* Ein Fragebogen ohne Beantwortung dieser Frage (8. Semester)	

Tabelle 7 Favorisierung von Fachzahnarzt-Fachrichtungen (Frage 6–F6).

Table 7 Favoring specialized dentist areas (question 6 – F6).

F7: ...welche „Zusatzbezeichnungen“ im Bereich der Zahnmedizin könnten Sie sich für Ihre weitere Qualifikation vorstellen?

6. Fachsemester	(32) Kinder- und Jugendzahnheilkunde (12) Alterszahnheilkunde (21) Endodontologie (33) Implantologie (14) Zahnärztliche Psychosomatik (03) Keine (05) andere Fachrichtung(en)
8. Fachsemester	(05) Kinder- und Jugendzahnheilkunde (05) Alterszahnheilkunde (16) Endodontologie (20) Implantologie (06) Zahnärztliche Psychosomatik (01) Keine (05) andere Fachrichtung(en)
10. Fachsemester	(07) Kinder- und Jugendzahnheilkunde (04) Alterszahnheilkunde (15) Endodontologie (18) Implantologie (02) Zahnärztliche Psychosomatik (02) Keine (02) andere Fachrichtung(en)
Gesamt	(44) Kinder- und Jugendzahnheilkunde (21) Alterszahnheilkunde (52) Endodontologie (71) Implantologie (22) Zahnärztliche Psychosomatik (06) Keine (12) andere Fachrichtung(en)

Tabelle 8 Favorisierung von Zusatzbezeichnungen (Frage 7 – F7).

Table 8 Favoring additional designations (question 7 – F7).

arztqualifikationen und Zusatzbezeichnungen wesentlich offener gegenübersteht als die etablierten Standesvertreter. Kostenpflichtige Masterprogramme und Fortbildungen sind aus dieser Sicht gegenüber einer echten Weiterbildung eindeutig „zweite Wahl“. Es wäre sinnvoll, solche Erhebungen an weiteren deutschen Universitäten vorzunehmen,

um eine repräsentative Antwort zur Frage der Weiterqualifikationsziele angehender Zahnärzte zu erhalten. 

Interessenkonflikt: Der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Dr. Hans Jörg Staehle
Poliklinik für Zahnerhaltungskunde der
MZK-Klinik
des Universitätsklinikums Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg
E-Mail: hans-joerg.staehle@
med.uni-heidelberg.de

Literatur

- Bauer J: Leserbrief. DAZ Forum 29 (Nr. 99), 25–26 (2009)
- Benz C: 30 Euro und ein Snickers. Zukunft Zahnärzte Bayern e.V. (2010)
- Berufsverband der Allgemein Zahnärzte in Deutschland e.V.: Brauchen wir den Fachzahnarzt für Oralchirurgie“ mit Zusatzbezeichnung Wurzelspitzenresektion? Pressemitteilung vom 27.04.2010
- Deutscher Arbeitskreis für Zahnheilkunde (DAZ): Pressemeldung zur geplanten Änderung der Muster-Weiterbildungsordnung. München, den 17. Juni 2008
- Düsseldorfer Akademie für Marketing-Kommunikation (DAMK): Zielgruppenanalyse „yd²“ – Erste quantitative Befragungsergebnisse. Düsseldorf 2007
- Fischer B, Jedrzejczyk P: Berufsperspektiven junger Zahnärztinnen. Zahnärztl Mitt 100, 2250–2256 (58–62) (2010)
- Freier Verband Deutscher Zahnärzte: Beschluss des Erweiterten Bundesvorstandes vom 13./14.06.08 in Düsseldorf (2008)
- Grimm M: Leserbrief. DAZ Forum 29 (Nr. 99), 24–25 (2009)
- Jäger B: Zwischenruf – Zersplitterung ist der falsche Weg. Zahnärzteblatt Baden-Württemberg, Heft 3, 18–19 (2010)
- Staehle HJ: Zahnärztliche Weiterqualifikation im System der Marktwirtschaft. DAZ-Forum 28 (Nr. 98), 5–7 (2009)
- Staehle HJ: Die marktkonforme Umkehrung von der Bezahlung zur Zahlung. Gravierende Veränderungen in der zahnmedizinischen Weiterqualifikation. DAZ-Forum (Nr. 99), 6–7 (2009)
- Staehle HJ: Genfer Gelöbnis und Zahnärzteschaft im System der Marktwirtschaft – Mundgesundheit als Konsumartikel. Zahnärztl Mitt 99 (11) 1490–1494 (34–38) (2009)
- Staehle HJ, Heidemann D: Pro und Contra: Neue Gebietsbezeichnungen für Fachzahnärzte. Deutscher Zahnärztekalender 2010, Deutscher Zahnärzteverlag, Köln 2010, S. 103–108
- Staehle HJ: Mehr Fachzahnärzte – fachliche, politische oder rechtliche Debatte? DAZ-Forum 29 (Nr. 103), 4–6 (2010)
- Staehle HJ: Die Geschichte der Fachzahnärzte in Deutschland. Dtsch Zahnärztl Z 65, 206–213 (2010)
- Vereinigung der Hochschullehrer für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (VHZMK): Aufruf „Neue Gebietsbezeichnungen für Fachzahnärzte“. Hauptversammlung, Stuttgart, 23.10.2008
- Vertreterversammlung der Landeszahnärztekammer Baden-Württemberg. Stuttgart, den 19. Juli 2008. Zahnärzteblatt Baden-Württemberg, Heft 8, 22–26 (2008)

R. Kwiecien¹, A. Kopp-Schneider², M. Blettner³

Konkordanzanalyse – Teil 16 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen*

*Concordance analysis – part 16 of a series on evaluation
of scientific publications*

Hintergrund: Dieser Artikel beschreibt Methoden zum qualitativen und quantitativen Vergleich von Messverfahren oder Beurteilern. Ziel ist es beispielsweise, die Übereinstimmung von Mess- oder Beurteilungsverfahren zu zeigen, um so entsprechende Methoden zu etablieren.

Methode: Es wird eine Auswahl einfacher Methoden zum Vergleich von Mess- beziehungsweise Beurteilungsverfahren anhand eines Beispiels veranschaulicht und jeweils die dabei zugrundeliegende Idee anhand der Herleitung dieser Methoden erläutert. Basierend auf einer selektiven Literaturrecherche werden exemplarische Beispiele aus der medizinischen Forschung genannt.

Ergebnisse: Bei den Methoden zum Vergleich von Mess- beziehungsweise Beurteilungsverfahren unterscheidet man Techniken, deren Ausprägungen ein stetiges Skalenniveau haben von solchen mit einem nominalen Skalenniveau. Hierbei beschränkt sich der Artikel auf den Vergleich von je zwei Messverfahren beziehungsweise von je zwei Beurteilern. Es werden zudem übliche fehlerhafte Ansätze zur Beurteilung von Übereinstimmungen aufgezeigt.

Schlussfolgerung: Wenn beispielsweise im Bereich der Diagnostik ein neues Mess- oder Beurteilungsverfahren etabliert werden soll, oder wenn im Sinne der Qualitätssicherung die näherungsweise Übereinstimmung vieler Mess- beziehungsweise Beurteilungsverfahren dargelegt werden soll, sind Analysen zur Bewertung von Übereinstimmungen, sogenannte Konkordanzanalysen, notwendig. Fehlerhafte Ansätze können zur falschen Annahme in Bezug auf eine Übereinstimmung verschiedener Mess- oder Beurteilungsverfahren führen.

(Dtsch Zahnärztl Z 2011, 66: 843–849)

Background: In this article, we describe qualitative and quantitative methods for assessing the degree of agreement (concordance) between two measuring or rating techniques. An assessment of concordance is particularly important when a new measuring technique is introduced.

Methods: We give an example to illustrate a number of simple methods of comparing different measuring or rating techniques, and we explain the underlying principle of each method. We also give further illustrative examples from medical research papers that were retrieved by a literature search.

Results: Methods of comparing different measuring or rating techniques are of two kinds: those with a nominal rating scale and those with a continuous rating scale. We only discuss methods for comparing one measuring or rating technique with another one. Moreover, we point out some common erroneous approaches to concordance analysis.

Conclusion: Concordance analysis is needed to establish the validity of a new diagnostic measuring or rating technique or to demonstrate the near-equivalence of multiple measuring or rating techniques. Erroneous approaches to concordance analysis can lead to false conclusions.

* Nachdruck aus: Dtsch Arztebl Int 2011; 108(30): 515–521; DOI: 10.3238/arztebl.2011.0515 © Deutscher Ärzte-Verlag GmbH Köln

¹ Institut für Biometrie und Klinische Forschung (IBKF), Westfälische Wilhelms-Universität Münster

² Abteilung Biostatistik, Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg

³ Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI), Universitätsklinikum Mainz

Peer reviewed article: eingereicht: 22.11.2010, revidierte Fassung angenommen: 11.5.2011

DOI: 10.3238/dzz.2011.0843

Einleitung

Bei vielen diagnostischen Methoden in der Medizin ist die Möglichkeit einer Fehldiagnose einzuräumen. Die Diagnose eines Arztes weist eine gewisse Fehlerrate auf, Diagnosen verschiedener Ärzte stimmen nicht immer überein, technische Messungen sind nicht beliebig genau. Sowohl die Diagnose des Arztes, als auch die technische Messung haben gemein, dass sie in der Regel fehlerbehaftet sind oder sein können. Diagnosestellende Personen sowie Diagnosebeziehungsweise Messmethoden sollen im Folgenden als Beurteiler, und Diagnosen beziehungsweise Messungen als Beurteilungen bezeichnet werden.

Falls eine Methode die interessierende Größe tatsächlich fehlerlos messen kann, wird diese Methode üblicherweise als Goldstandard bezeichnet. Wenn nun aber ein neues Verfahren, das beispielsweise das Tumolvolumen mit weniger Aufwand oder schonender für den Patienten misst, eingeführt werden soll, ist zu prüfen, ob die damit erzielten Ergebnisse mit denen der etablierten Methode übereinstimmen. Im Fall einer quantitativen Größe mit stetigem Skalenniveau (beispielsweise Tumolvolumen) ist es verbreitet, die Korrelation zwischen den beiden Messmethoden zu berechnen.

Dass dieses Vorgehen zur Prüfung der Übereinstimmung ungeeignet ist, wird hier dargelegt. Übereinstimmungen von quantitativen Messmethoden lassen sich visuell veranschaulichen und anhand der grafischen Darstellung kann die Güte der Übereinstimmung vom Arzt beurteilt werden.

Die Übereinstimmung einer neuen Methode mit dem Goldstandard beinhaltet die Bewertung des Messfehlers der neuen Methode. Vom Prinzip her gibt es hier keinen Unterschied zur Beurteilung der Übereinstimmung zweier fehlerbehafteter Messmethoden.

Die Übereinstimmung von Beurteilungen ist aber auch in Situationen von Interesse, in denen nominale Merkmale (zum Beispiel „Grippe“, „grippaler Infekt“, „Sonstiges“) oder nominal ordinale Merkmale (beispielsweise „gut“, „mittel“, „schlecht“) erhoben werden. Bei der Notenvergabe in Abiturklausuren könnte man etwa untersuchen, inwieweit zwei Korrektoren zum selben Ergebnis kommen, bei ärztlichen Diagnosen mit den möglichen Diagnosen

„krank“ oder „gesund“, inwieweit die Diagnosen bei zwei Ärzten übereinstimmen.

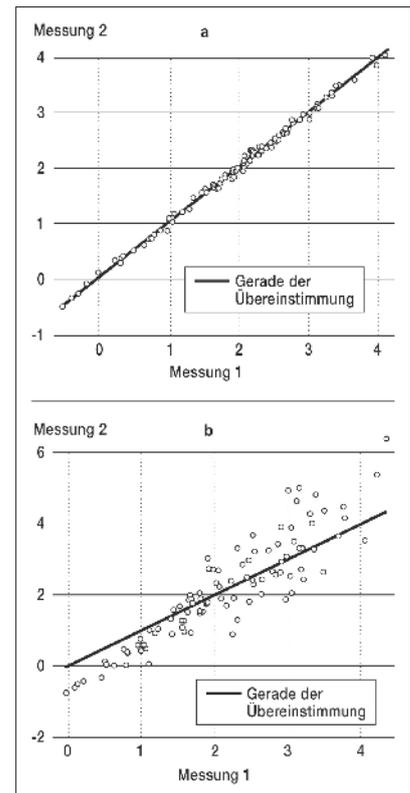
In der vorliegenden Arbeit geht es somit nicht darum, ob Beurteiler richtig beurteilen, sondern inwieweit zwei Beurteiler übereinstimmend beurteilen. Die Situation wird komplizierter, wenn es um die Übereinstimmung einer Vielzahl von Beurteilern geht. Die Autoren reduzieren in dieser Arbeit ihre Betrachtungen auf den Vergleich von zwei Beurteilern.

Dieser Artikel beschäftigt sich mit deskriptiven Methoden, um die Übereinstimmung von zwei Beurteilern visuell und quantitativ zu bewerten. Entsprechende Untersuchungen fallen unter den Oberbegriff Konkordanzanalyse. In dieser Arbeit werden dazu vorrangig Bland-Altman-Diagramme und Cohens Kappa behandelt. Dazu werden zwei Situationen unterschieden. In einer Situation sollen zwei Beurteiler eine Stichprobe vom Umfang n von zu beurteilenden Personen oder Objekten bezüglich einer nominalen Variablen mit Ausprägungen wie zum Beispiel „krank“, „gesund“ (dichotom) oder mit Ausprägungen wie zum Beispiel „grippaler Infekt“, „Grippe“, „Sonstiges“ beurteilen. In der anderen Situation erfolgt von zwei verschiedenen Beurteilern für eine Stichprobe je eine Beurteilung über eine stetige Messgröße.

Beurteilungen mit stetigen Ausprägungen

Eine Beurteilung mit stetiger Ausprägung tritt in der Regel bei physikalischen Messungen auf. Oftmals gibt es zu einzelnen Messvariablen verschiedene Methoden oder auch Geräte, um die Messungen durchzuführen, die dann einander gegenübergestellt werden sollen [9]. Ist es erstrebenswert, bezüglich einer medizinischen Variablen eine neue Messmethode zu etablieren, so sollte die Güte der neuen Messmethode durch einen Vergleich mit einer etablierten Methode oder mit einem Goldstandard geprüft werden.

In diesem Abschnitt sollen anhand fiktiver Beispiele statistische Verfahren zum Vergleich zweier Messmethoden vorgestellt werden. Ausgegangen wird von einer gewissen Anzahl (zum Beispiel $n = 100$) verschiedener Personen oder

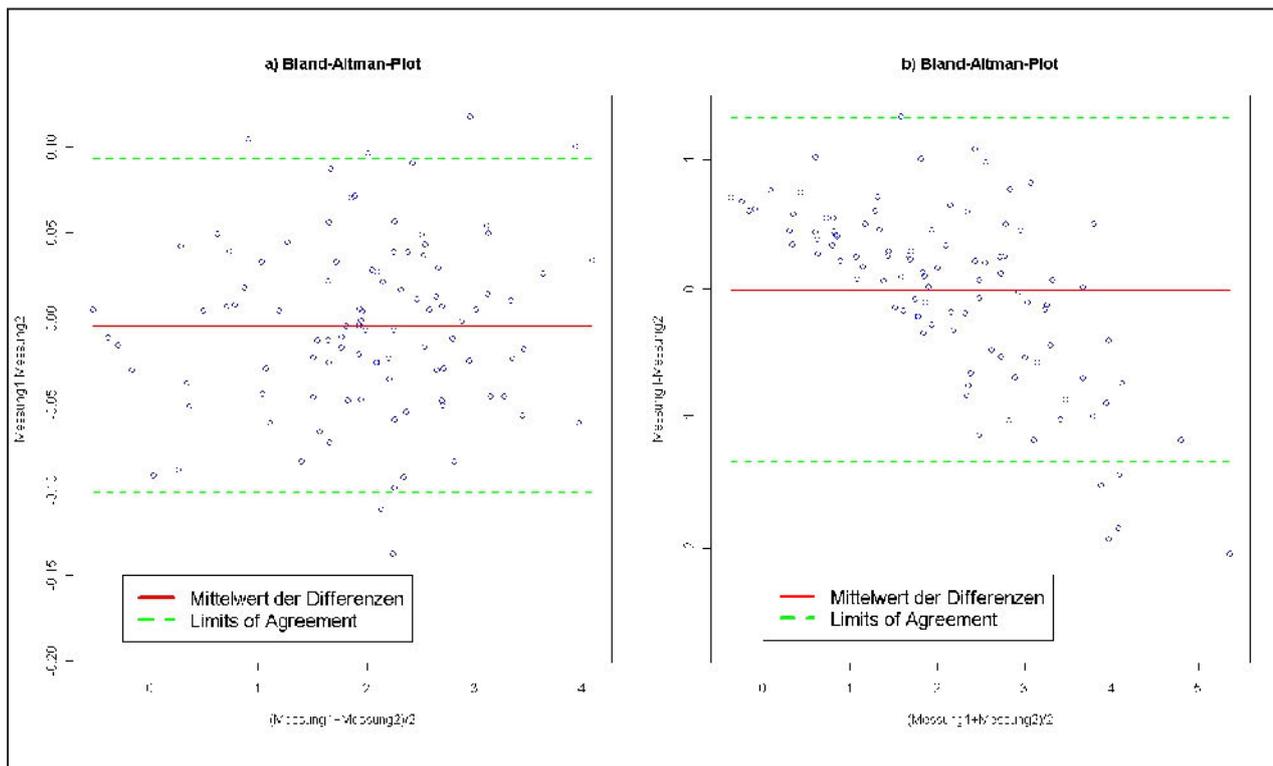


Grafik 1 Direkter Vergleich zweier Messmethoden mittels Punktwolke und Winkelhalbierender; Beispiel a) Messung 1 versus Messung 2; Beispiel b) Messung 1 versus Messung 2.

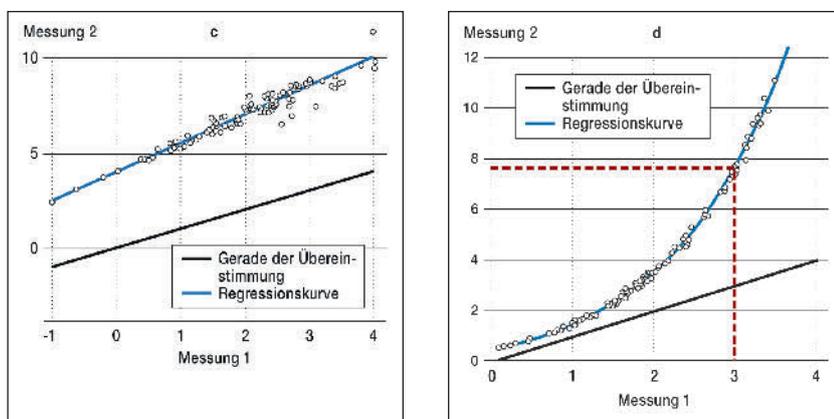
Figure 1 Direct comparison of two raters with a scatterplot and the diagonal line $x = y$; Measurement 1 vs Measurement 2 in the two examples discussed in the text: Example a above, Example b below.

Objekten, an denen pro Messmethode je einmal eine entsprechende Messung vorgenommen wird. Dies liefert n Paare von Messungen. Ein erster Schritt ist es, die Messungen der beiden Messmethoden in einem Diagramm gegeneinander abzutragen. Wenn die Messmethoden weitestgehend übereinstimmen, dann sollten sich die entsprechenden Punkte in der Nähe der Geraden, die die Übereinstimmung kennzeichnet, befinden. Diese Gerade wird auch häufig Winkelhalbierende genannt.

In Grafik 1 stellen die Beispiele a und b recht eindeutige Situationen dar. Punkte, bei denen die Paare aus Messung 1 und Messung 2 absolut übereinstimmen, müssen auf der eingezeichneten Geraden liegen. Die Grafik 1 a (Beispiel a) spiegelt eine gute Übereinstimmung der beiden Messmethoden wider,



Grafik 2 Vergleich zweier Messmethoden mittels Bland-Altman-Diagramm; Beispiel a) Bland-Altman-Plot; Beispiel b) Bland-Altman-Plot.
Figure 2 Comparison of two raters with a Bland-Altman diagram; diagrams are shown for Example a (left) and Example b (right).



Grafik 3 Punktwolke zum Vergleich zweier Messmethoden zwischen denen offenbar ein funktionaler Zusammenhang besteht; Beispiel c) Messung 1 versus Messung 2; Beispiel d) Messung 1 versus Messung 2.
Figure 3 Scatterplots for comparing two functionally related measuring techniques; Measurement 1 vs Measurement 2 for Example c (left) and Example d (right).

die Grafik 1 b (Beispiel b) hingegen zeigt, dass die Streuung der Differenz zwischen Messmethode 1 und Messmethode 2 für größere Werte augenscheinlich zunimmt, und insgesamt größer ist, als im Beispiel a.

Um diese Zusammenhänge genauer zu beleuchten, wird für beide Fälle (Beispiel a und b) jeweils ein Bland-Altman-Diagramm erstellt (Grafik 2). In einem Bland-Altman-Diagramm werden jeweils zu den Messpaaren die Mittelwerte der Messungen gegen die Differenzen der Messungen abgetragen. Zusätzlich wird der Mittelwert aller Differenzen als horizontale Linie sowie diese Mittel-

wertlinie $\pm 1,96 \times$ Standardabweichung der Differenzen eingezeichnet (gestrichelte Linien). Der durch diese Linien eingegrenzte Bereich wird als Übereinstimmungsbereich („limits of agreement“) bezeichnet. Die Mittelwertlinie beschreibt eine in der Regel systematische, korrigierbare Abweichung, der Übereinstimmungsbereich (beziehungsweise die „limits of agreement“) eine in der Regel nicht korrigierbare Abweichung. Unter der Annahme einer Normalverteilung liegen schätzungsweise 5 % der Differenzen aus der Gesamtpopulation außerhalb des Übereinstimmungsbereichs, also außerhalb der $1,96$

\times Standardabweichungsschranken [2]. Oftmals wird anstelle des Faktors $1,96$ einfach nur mit 2 multipliziert. Der Wert $1,96$ gilt als exakter, da $1,96$ dem 97,5%-Quantil der Standardnormalverteilung entspricht. Damit eignet sich ein Bland-Altman-Diagramm gut, um die Messdifferenzen visuell zu bewerten.

Das Bland-Altman-Diagramm in Grafik 2 zum Beispiel a bestätigt eine gute Übereinstimmung. Die Mittelwertlinie der Differenzen liegt nahezu bei 0, es gibt also keinen Hinweis auf systematische Abweichungen zwischen den beiden Methoden. Die Standardabweichung der Differenzen liegt bei etwa

Kasten 1: Cohens Kappa – Rechenbeispiel

Beurteiler 1	Beurteiler 2		
	gesund	krank	Randhäufigkeit
gesund	50 (0,45)	10 (0,09)	60 (0,54)
krank	30 (0,27)	20 (0,18)	50 (0,45)
Randhäufigkeit	80 (0,73)	30 (0,27)	110

In 70 von 110 Fällen haben die beiden Ärzte (Beurteiler 1 und Beurteiler 2) übereinstimmend geurteilt. Obige Kontingenztafel enthält die entsprechenden Angaben sowohl zu den absoluten als auch zu den relativen Häufigkeiten.

Für die Beurteilung „gesund“ ist die geschätzte Wahrscheinlichkeit für eine übereinstimmende Beurteilung etwa 45 %, für die Beurteilung „krank“ etwa 18 %. Die geschätzte Wahrscheinlichkeit für eine übereinstimmende Beurteilung liegt also bei $p_0 = 70/110 = 45 \% + 18 \% = 63 \%$. Bei eventuell völliger Willkür von einem oder beiden Beurteilern ist eine gewisse Zahl an Übereinstimmungen zu erwarten, die von den gegebenen Randhäufigkeiten abhängt. Dies entspricht im mathematischen Sinn der stochastischen Unabhängigkeit, womit durch die Beurteilung des einen Beurteilers keine zusätzliche Information zum Beurteilungsergebnis des anderen Beurteilers zu gewinnen wäre.

Damit die folgende Berechnung des unter Willkür beziehungsweise Unabhängigkeit zu erwartenden Anteils an Übereinstimmungen übersichtlicher wird, werden die relativen Anteile vorübergehend in nicht prozentualer Form dargestellt, also schreibt man beispielsweise 0,54 anstelle von 54 %.

Bei der Willkür eines Beurteilers ist mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa $0,54 \times 0,73 = 0,39$ eine übereinstimmende Beurteilung mit Urteil „gesund“ zu erwarten, für das Urteil „krank“ liegt diese Wahrscheinlichkeit bei etwa $0,45 \times 0,27 = 0,12$. Man rechnet bei Willkür also mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa $p_e = 0,54 \times 0,73 + 0,45 \times 0,27 = 0,52$ (57,2 von 110 Fällen) an Urteilsübereinstimmung, das heißt 52 % gegenüber der beobachteten prozentualen Übereinstimmung von 63 %. Damit ist die beobachtete Wahrscheinlichkeit einer Urteilsübereinstimmung nur um $11 \% = p_0 - p_e = 63 \% - 52 \%$ gegenüber der Urteilsübereinstimmung bei völliger Willkür bei (mindestens) einem Beurteiler erhöht.

Der Anteil dieser erhöhten prozentualen Übereinstimmung wird zur Normierung noch in Relation zum höchsten, theoretisch denkbaren Wert gesetzt, durch den noch dividiert wird. Dieser liegt hier bei $100 \% - 52 \%$ (beziehungsweise bei $1 - p_e$), also bei 100% beobachteter Übereinstimmung, was natürlich nicht mehr steigerbar ist. Die normierte Größe $K_2 = (p_0 - p_e)/(1 - p_e)$ wird als Cohens Kappa bezeichnet. Im obigen Beispiel nimmt Cohens Kappa den Wert $11 \% / (100 \% - 52 \%) = 0,23$ an.

Für Cohens Kappa wird genau dann ein Wert von 1 erreicht, wenn die Urteile der zwei Beurteiler vollständig übereinstimmen, ein Wert von 0 bedeutet, dass die Übereinstimmungen sich nicht von der zu erwartenden Urteilsübereinstimmung bei willkürlicher Beurteilung von (mindestens) einem Beurteiler abhebt. Negative Werte bedeuten, dass die Urteilsübereinstimmung gar noch geringer ist, als bei einer willkürlichen Beurteilung. Ein Wert von -1 kann im Allgemeinen nicht erreicht werden.

0,05. Bei einer angenommenen Normalverteilung ist davon auszugehen, dass die Differenzen in 95 % der Fälle betragsmäßig kleiner sind als 0,1 – im Verhältnis zu den Messwerten also klein sind. Der Abstand zwischen den „limits of agreement“ beziehungsweise die Größe des Übereinstimmungsbereichs beträgt hier 0,2. Bei der konkreten Anwendung von Bland-Altman-Diagrammen in der Praxis kann allerdings die Güte der Übereinstimmung nicht losgelöst von der fachlichen Fragestellung beurteilt werden. Der Anwender muss festlegen, wie groß die Übereinstimmung bezüglich der Größe des Übereinstimmungs-

bereichs beziehungsweise bezüglich der „limits of agreement“ zwischen den Messwerten im Hinblick auf die klinische Relevanz sein muss. Tetzlaff et al. [9] haben beispielsweise die zwei Messmethoden Magnetresonanztomographie (MRT) und Spirometrie, unter anderem Bland-Altman-Diagramme, verglichen und den Übereinstimmungsbereich als zufriedenstellend bewertet.

Das Bland-Altman-Diagramm zum Beispiel b (Grafik 2) zeigt gleich mehrere Mängel bei der Übereinstimmung auf. Im Mittel weichen die beiden Messmethoden zwar kaum voneinander ab, aber der Übereinstimmungsbereich ist

durch das Intervall $[-1,4; 1,4]$ gegeben, also werden etwa 95 % der zukünftig zu messenden Differenzen im Intervall $[-1,4; 1,4]$ erwartet. Es ist vom Mediziner zu entscheiden, ob diese Abweichung akzeptabel ist. Die ungleichmäßige Verteilung der Punkte in diesem Bild weist auf eine systematische Verzerrung hin.

Man muss allerdings beachten, dass eine neue Messmethode nicht vorschnell zu verwerfen ist, wenn mit der Punktwolke und dem Bland-Altman-Diagramm eine schlechte Übereinstimmung belegt ist. In Grafik 3 werden zwei weitere Fälle (Beispiel c und d) dargelegt, bei denen zwar offensichtlich eine

Wert von K_k	Ausmaß der Übereinstimmung
< 0,20	nicht ausreichend (poor)
0,21 – 0,40	hinreichend (fair)
0,41 – 0,60	moderat (moderate)
0,61 – 0,80	gut (good)
0,81 – 1,0	sehr gut (very good)

Tabelle 1 Kategorisierung von Cohens-Kappa-Werten [2].

Table 1 Categorization of values of Cohen’s kappa [2].

schlechte Übereinstimmung vorliegt (die Punkte liegen weit ab von der Geraden der Übereinstimmung), aber bei denen zwischen den beiden Messmethoden ein funktionaler Zusammenhang besteht, der jeweils durch eine Regressionskurve veranschaulicht wird. Im Beispiel c (Grafik 3 c) liegt ein linearer, im Beispiel d (Grafik 3 d) ein nichtlinearer Zusammenhang vor.

Oftmals kann eine Messung über einen deutlichen funktionalen Zusammenhang aus einer Messung mit einer anderen Messmethode gut geschätzt werden, auch wenn die Messmethoden zunächst sehr unterschiedliche Messwerte ergeben. Für den Messwert von 3,0 in Grafik 3 d würde beispielsweise für die Messung unter Messmethode 2 der Wert 7,65 geschätzt werden. Die Unstimmig-

keit zwischen beiden Messmethoden scheint also größtenteils korrigierbar zu sein. Um dann die mittels des geschätzten funktionalen Zusammenhangs „korrigierte“ Messmethode 2 mit der Messmethode 1 zu vergleichen, kann wiederum zu den genannten Methoden wie zum Beispiel dem Bland-Altman-Diagramm gegriffen werden. Die Eichung von Messgeräten entspricht im Grundprinzip dieser Vorgehensweise. Für die Schätzung des in Grafik 3 eingezeichneten funktionalen Zusammenhangs (Erstellung einer Regressionskurve) gibt es vielfältige statistische Methoden wie etwa die lineare oder nichtlineare Regression, die hier nicht näher besprochen werden sollen.

Oftmals wird der Pearson-Korrelationskoeffizient [2] zwischen den beiden

Messungen betrachtet, um einen linearen (also speziellen funktionalen) Zusammenhang zwischen beiden Methoden zu belegen. Ein betragsmäßig großer Korrelationskoeffizient (nahe bei 1 oder -1) ist ein guter Hinweis auf einen linearen Zusammenhang. Ein häufiger Irrtum besteht dabei in der Fehlinterpretation von Signifikanztests in Bezug auf Korrelationskoeffizienten. Der Befund, dass die Korrelation von zwei Messmethoden signifikant von 0 verschieden ist, reicht nicht aus, die Übereinstimmung der Methoden zu belegen. Ein signifikantes Resultat wird bereits bei irrelevanten Zusammenhängen erreicht. Dies beinhaltet aber noch keinerlei Aussage darüber, wie groß die Abweichungen zwischen den beiden Methoden sind [3, 4].

Kasten 2: Cohens Kappa – für k Urteilsausprägungen

In der unteren Kontingenztafel wird die allgemeinere Situation mit $k \geq 2$ möglichen Urteilsausprägungen in abstrakter Form dargestellt. Hier werden die Randhäufigkeiten mit $a_{i.} := a_{i1} + \dots + a_{ik}$ und $a_{.i} := a_{1i} + \dots + a_{ki}$ notiert. Der Anteil übereinstimmender Beurteilungen ist $p_0 := 1/n \times (a_{11} + a_{22} + \dots + a_{kk})$, was der Summe der Diagonaleinträge der allgemeinen Kontingenztafel dividiert durch die Anzahl n der Beurteilungsobjekte entspricht. Die zu erwartende Wahrscheinlichkeit einer Urteilsübereinstimmung bei gegebenen Randhäufigkeiten bei stochastisch unabhängigen Beurteilern ist durch $p_e := a_{1.}/n \times a_{.1}/n + a_{2.}/n \times a_{.2}/n + \dots + a_{k.}/n \times a_{.k}/n$ gegeben, also der Summe der multiplizierten relativen Randhäufigkeiten bezüglich der Diagonaleinträge der rechts stehenden allgemeinen Kontingenztafel. Cohens Kappa wird wie schon im Fall von nur zwei möglichen Urteilsausprägungen definiert durch $K_k := (p_0 - p_e)/(1 - p_e)$.

	1	2	...	k	
1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1k}	$a_{1.}$
2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2k}	$a_{2.}$
...
k	a_{k1}	a_{k2}	...	a_{kk}	$a_{k.}$
	$a_{.1}$	$a_{.2}$...	$a_{.k}$	n

Kasten 3: Cohens Kappa – Konfidenzintervall

Die bloße Angabe einer deskriptiven Kennzahl (wie zum Beispiel dem Mittelwert) enthält meist keine Information darüber, in welchem Ausmaß diese auf die Gesamtpopulation übertragbar ist. Hierzu werden deskriptive Kennzahlen üblicherweise durch Konfidenzintervalle ergänzt. Ein approximatives $(1-\alpha)$ -Konfidenzintervall für Cohens Kappa der Gesamtpopulation ist durch folgende Formel gegeben:

$$KI = \kappa_k \pm z_{1-\alpha/2} \times \sqrt{\frac{p_0 \times (1-p_0)}{n \times (1-p_e)^2}}$$

Hier bezeichnet $z_{1-\alpha/2}$ das $(1-\alpha/2)$ -Quantil der Standardnormalverteilung, dessen Werte aus statistischen Tabellen entnommen werden können [1]. Im vorliegenden Fall wird eine Approximation an eine Normalverteilung verwendet. Als Faustregel wird oftmals herangezogen: Die Approximation ist hinreichend gut, wenn $n \times p_0 \geq 5$ und $n \times (1-p_0) \geq 5$.

Zur Veranschaulichung wird das Zahlenbeispiel aus dem Abschnitt „Beurteilungen mit nominalen Skalenniveau – Cohens Kappa“ verwendet. Der Stichprobenumfang ist $n = 110$, zudem wurde $p_e = 0,52$ und $p_0 = 0,63$ und $K_2 = 0,23$ berechnet. Es wird $\alpha = 5\%$ festgelegt, und aus einer statistischen Tabelle kann $z_{0,975} = 1,96$ abgelesen werden. Obere Formel liefert

$$KI = 0,23 \pm 1,96 \times 0,0959$$

beziehungsweise ein 95%-Konfidenzintervall [0,042; 0,418] für Cohens Kappa der Gesamtpopulation.

Beurteilungen mit nominalem Skalenniveau – Cohens Kappa

In diesem Abschnitt werden Beurteilungen mit nominalen Ausprägungen besprochen. In der medizinischen Forschung wird zur Bewertung von Urteilsübereinstimmungen oftmals ein Maß herangezogen, das als Cohens Kappa bezeichnet wird. Song et al. [8] verglichen beispielsweise zwei Methoden zur Identifizierung von Knochenmetastasen miteinander, die eine gute Übereinstimmung erreichten (Kappa = 0,732). Cohens Kappa misst anschaulich gesprochen die normierte Differenz zwischen dem Anteil an beobachteten Urteilsübereinstimmungen und dem Anteil an Urteilsübereinstimmung, der durch reinen Zufall zu erwarten wäre.

Was bedeutet dies konkret? Es soll zunächst aus Gründen der Übersichtlichkeit der Fall dichotomer Beurteilungen anhand eines fiktiven Beispiels behandelt werden. Die Herleitung von Cohens Kappa ist in Kasten 1 anhand dieses Beispiels detaillierter wiedergegeben. Dazu sollen zwei Ärzte bei $n = 110$ Patienten (n steht in diesem Artikel für Stichprobenumfänge) bezüglich eines Krankheitsbildes beurteilen, ob diese Patienten krank oder gesund sind. Im Zentrum der Betrachtung steht Urteilsübereinstimmung beziehungsweise Urteilstinkordanz der beiden beurteilenden Ärzte. Die je 110 Beurteilungen der bei-

den Ärzte sind in der Tabelle in Kasten 1 dargestellt.

In 70 von 110 Fällen haben die beiden Ärzte das Krankheitsbild übereinstimmend beurteilt. Allerdings wird diese Zahl allein einen wenig brauchbaren Blick auf die Urteilstinkordanz der beiden Beurteiler liefern, da auch bei eventuell völliger Willkür bei einem der Beurteiler (oder gar beider Beurteiler) eine gewisse Zahl an Übereinstimmungen zu erwarten ist. Im Durchschnitt erwartet man bereits etwa 57 Übereinstimmungen durch reinen Zufall (Kasten 1). Cohens Kappa bewertet den Unterschied zwischen der Zahl von 57 zufällig zu erwartenden Übereinstimmungen und der erreichten Zahl von 70 Übereinstimmungen bezogen auf die Gesamtzahl der Fälle (= 110). In diesem Beispiel nimmt Cohens Kappa den Wert 0,23 an. Bei völliger Übereinstimmung nimmt Cohens Kappa den Wert 1 an. Ein Wert von 0 bedeutet, dass die Übereinstimmungen der Zahl der zu erwartenden zufälligen Urteilsübereinstimmungen entsprechen und ist somit ein miserabler Wert. Negative Werte bedeuten, dass die Urteilsübereinstimmung noch geringer ist als durch reinen Zufall zu erwarten wäre, dass also die Beurteiler gegenläufig urteilen. Ein Wert von -1 kann im Allgemeinen nicht erreicht werden.

Die Interpretation einer Kenngröße wie Cohens Kappa ist letztendlich willkürlich. In der Arbeit von Altman [2] wird die Bewertung aus Tabelle 1 vor-

geschlagen. Im obigen Beispiel wäre ein Wert von $K_2 = 0,23$ als „hinreichend“ einzustufen.

In Kasten 2 wird weiterführend die allgemeinere Situation mit 2 oder mehr als 2 ($k \geq 2$) möglichen Urteilsausprägungen behandelt.

Cohens Kappa ist ein Mittel, um das Ausmaß an Übereinstimmung zweier

Kernaussagen

- Ein Beleg dafür, dass ein Korrelationskoeffizient signifikant verschieden von 0 ist (wie oftmals üblich), ist für Konkordanzanalysen in der Regel völlig ungeeignet.
- Die Methode der Konkordanzanalyse hängt vom Skalenniveau der jeweiligen zu untersuchenden Mess- beziehungsweise Beurteilungsverfahren ab.
- Punktwolke, Bland-Altman-Diagramm und Cohens Kappa bilden geeignete Methoden bei Konkordanzanalysen.
- Konkordanzanalysen bilden nicht die Richtigkeit von Mess- beziehungsweise Beurteilungsverfahren ab, sondern legen Übereinstimmungen verschiedener Mess- beziehungsweise Beurteilungsverfahren dar.

Beurteiler quantitativ zu bewerten, aber über die Zuverlässigkeit dieser Bewertung sagt diese Größe allein noch nichts aus. Bei einer kleinen Anzahl von Patienten ist Cohens Kappa wenig aussagekräftig, daher sollte – wie in vielen anderen Fällen auch – ein Konfidenzintervall (Kasten 3) berechnet werden [6].

Oftmals wird in der Praxis mittels Cohens Kappa einseitig getestet, ob die beobachtete Urteilsübereinstimmung stark genug ist, um auszuschließen, dass (mindestens) einer der Beurteiler willkürlich beurteilt. Irrtümlicherweise wird ein signifikantes Testresultat als objektives Zeichen für eine Urteilsübereinstimmung interpretiert. Für die Bewertung der Urteilsübereinstimmung ist ein solches Testresultat aber kaum aussagekräftig, da bei großem Stichprobenumfang auch ein sehr kleiner positiver Wert für Cohens Kappa zu einem signifikanten Resultat führen kann. Ein Signifikanztest ist hierbei unangebracht. Für Cohens Kappa sind noch Verfeinerungen und Verallgemeinerungen möglich. Bei ordinalen Ausprägungen kann es von Bedeutung sein, die Unterschiede zwischen zwei Ausprägungen unterschiedlich zu bewerten. Dafür kann das gewichtete Kappa verwendet werden. Die Bewertung von Übereinstimmungen von Beurteilungen kann auch in noch weiteren Situationen zum Beispiel für mehr als 2 Beurteiler erfolgen [5].

Zum Vergleich eines Beurteilers mit einem Goldstandard bei dichotomen Ausprägungen der Beurteilungen werden oftmals Sensitivität und Spezifität betrachtet [7], die das Maß der Übereinstimmung in beiden durch den Goldstandard definierten Teilpopulationen separat angeben. Cohens Kappa hin-

gegen ermöglicht eine zusammenfassende Bewertung der Übereinstimmung zwischen Beurteiler und Goldstandard.

Diskussion

Statistische Methoden zur Bewertung von Übereinstimmungen von Beurteilungen zweier Beurteiler beziehungsweise von Messungen zweier Messmethoden unterscheiden zwischen zwei Situationen:

- Beurteilungen mit stetigen Ausprägungen
- Beurteilungen mit kategorialen Ausprägungen.

Für den ersten Fall ist anzuraten, deskriptive und grafische Methoden einzusetzen wie die Darstellung der Punktwolke, zusammen mit der Geraden der Übereinstimmung, und das Bland-Altman-Diagramm. Die Punktwolke ist die intuitivere und anschaulichere Methode, das Bland-Altman-Diagramm erlaubt aber eine differenziertere Analyse, um die Unterschiede teils auch quantitativ zu bewerten. Die „limits of agreement“ beim Übereinstimmungsbereich in den Bland-Altman-Diagrammen können ungeeignet sein, um Abweichungen zweier Messmethoden zu beurteilen, wenn die Verteilung der Differenzen von einer Normalverteilung abweicht. Empirische Quantile können hierbei aber eine Alternative liefern.

Um die Verteilung der Differenzen zwischen zwei Messmethoden genauer zu untersuchen, können diese auch in einem Histogramm dargestellt werden [3]. In vielen Fällen kann bei einem guten linearen, oder allgemeiner einem guten funktionalen, Zusammenhang das Messergebnis einer Methode umgerechnet werden, um das Messergebnis

mit der anderen Methode vorherzusagen, auch wenn die zwei Messmethoden zunächst deutlich verschiedene Resultate liefern. Als weiteres deskriptives Verfahren dient der Pearson-Korrelationskoeffizient, der Hinweise auf einen linearen Zusammenhang gibt. Ein signifikant von 0 verschiedener Korrelationskoeffizient hingegen kann nicht im Sinne einer Übereinstimmung von Messmethoden bewertet werden, da die Abweichungen der Methoden voneinander trotzdem erheblich sein können.

Für die quantitative Bewertung von Übereinstimmungen bei Beurteilungen mit kategorialen Ausprägungen eignet sich die Berechnung von Cohens Kappa, für das ein Konfidenzintervall angegeben werden kann. DZZ

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadressen

Dr. rer. nat. Robert Kwiciecien
Institut für Biometrie und Klinische
Forschung (IBKF)
Westfälische Wilhelms-Universität
Münster
Albert-Schweitzer-Campus 1 –
Gebäude A11, 48149 Münster
E-Mail: robert.kwiciecien@ukmuenster.de

Prof. Dr. Maria Blettner
Universitätsmedizin der Johannes
Gutenberg-Universität Mainz
Institut für Medizinische Biometrie,
Epidemiologie und Informatik
Obere Zahlbacher Straße 69, 55131 Mainz
Tel.: 0 61 31 / 17 – 32 52, Fax: – 29 68
E-Mail:
maria.blettner@unimedizin-mainz.de
www.imbei.uni-mainz.de

Literatur

1. Altman DG, Machin D, Bryant TN, Gardner MJ: Statistics with confidence. 2nd edition. BMJ Books, London 2000
2. Altman DG: Practical statistics for medical research. 1st edition. Chapman and Hall, Oxford 1991, 1–611
3. Altman DG, Bland JM: Measurement in medicine: the analysis of method comparison studies. *The Statistician* 32, 307–317 (1983)
4. Bland JM, Altman DG: Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1, 307–310 (1986)
5. Bortz J, Lienert G A, Boehnke K: Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. 3rd Edition. Springer, Heidelberg 2008, 1–929
6. du Prel JB, Hommel G, Röhrig B, Blettner M: Confidence interval or p-value? Part 4 of a series on evaluation of scientific publications. *Dtsch Arztebl Int* 106, 335–339 (2009)
7. Hilgers R D, Bauer P, Scheiber V: Einführung in die Medizinische Statistik. 2nd edition. Springer, Heidelberg 2007
8. Song JW, Oh YM, Shim TS, Kim WS, Ryu JS, Choi CM: Efficacy comparison between (18)F-FDG PET/CT and bone scintigraphy in detecting bony metastases of non-small-cell lung cancer. *Lung Cancer* 65, 333–338 (2009)
9. Tetzlaff R, Schwarz T, Kauczor HU, Meiner HP, Puderbach M, Eichinger M: Lung function measurement of single lungs by lung area segmentation on 2D dynamic MRI. *Acad Radiol* 17, 496–503 (2010)



Fragebogen: DZZ 11/2011

1 Fragen zum Beitrag von S. Fickl: „Parodontale Konzepte unter Einbettung der Implantologie – eine Übersicht aus klinischer und wissenschaftlicher Sicht“. In welchen Fällen sollte zusätzlich zur subgingivalen Konkremententfernung eine adjuvante Antibiose erfolgen?

- A** Bei schwieriger Wurzelanatomie
- B** Bei Sondierungstiefen > 7 mm
- C** Bei schlechter Mundhygiene
- D** Bei multiplen infraalveolären Defekten
- E** in keinem der oben genannten Fällen

2 Worauf beruht die membrangestützte GTR-Technik?

- A** Stimulierung von mesenchymalen Stammzellen
- B** Mechanischer Ausschluss der Epithelzellen aus dem Defektbereich
- C** Bessere Durchblutung des Knochendefektes
- D** Regeneration durch Wachstumsfaktoren
- E** Applikation von gezüchteten parodontalen Ligamentzellen

3 Welche Aussage zur Behandlung von furkationsgeschädigten Zähnen ist richtig?

- A** Die Regeneration von Furkationsdefekten ist vorhersagbar möglich.
- B** Resektive Verfahren sind einfach und zeigen hohe Erfolgsraten.
- C** Schwer furkationsgeschädigte Zähne zeigen ähnliche Erfolgsraten wie einwurzelige Zähne.
- D** Schwer furkationsgeschädigte Zähne müssen extrahiert werden.
- E** Schwer furkationsgeschädigte Zähne, die auf die antiinfektiöse Therapie schlecht reagieren, haben eine schlechte Langzeitprognose.

4 Fragen zum Beitrag von B. Al-Nawas und K.A. Grötz: „Implantatgetragene Rehabilitation im Zusammenhang mit Kopf-Hals-Strahlentherapie“. Welche der folgenden Aussagen zur Strahlentherapie des Kopf-Hals-Karzinoms trifft zu?

- A** Die Radioxerostomie ist in den meisten Fällen vollständig reversibel.
- B** Strahlenkaries zählt zu den frühen Therapiefolgen.
- C** Die infizierte Osteoradionekrose zählt zu den späten Strahlenfolgen.
- D** Frühe Strahlenfolgen sind mit den späten Strahlenfolgen identisch.
- E** alle der genannten

5 Welche der folgenden Aussagen zur implantatgestützten Rehabilitation bei Patienten nach Strahlentherapie im Kopf-Halsbereich ist richtig?

- A** Eine individuelle Risikoeinschätzung ist nicht erforderlich.
- B** Eine rezidive Tumorerkrankung muss vor der Versorgung nicht ausgeschlossen werden.
- C** Hinweise zur entsprechenden Behandlung finden sich in der S3 Leitlinie der AWMF.
- D** Die besonderen lokalen Bedingungen können im Vergleich zum nichtbestrahlten Patienten eine Erhöhung der Implantatzahl erforderlich machen.
- E** alle der genannten

6 Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

- A** Implantatüberlebensraten im bestrahlten Knochenlager sind genauso hoch wie beim gesunden Patienten.
- B** Knochenaugmentierende Maßnahmen und Strahlentherapie sind grundsätzlich unkompliziert.
- C** Therapieresistente periimplantäre Entzündungen sind nach Bestrahlung nicht selten.
- D** Die hyperbare Sauerstofftherapie ist in diesem Zusammenhang eine sehr gut dokumentierte Therapieform.
- E** alle der genannten

7 Fragen zum Beitrag S. Hahner: „Differentialtherapie Endodontie zur Implantologie bei Risikopatienten“. Welche Aussage zu den allgemeinmedizinischen Risikofaktoren im Rahmen der endodontischen Therapie und Implantation ist richtig?

- A** Der Diabetes mellitus stellt im Rahmen der Implantation einen Risikofaktor für das Auftreten einer Periimplantitis dar.
- B** Bei Rauchern ist es im Allgemeinen ratsamer, eine Wurzelkanalbehandlung durchzuführen als ein Implantat zu inserieren, da dies mit einer größeren Erfolgsaussicht verbunden ist.
- C** Bei intravenöser Bisphosphonatgabe oder bei ausgedehnter, peroraler Einnahme sollte grundsätzlich der endodontischen Behandlung gegenüber der Exzision und einer potentiellen Implantation der Vorzug gegeben werden.
- D** Im bestrahlten Kieferbereich sollte eine Wurzelkanalbehandlung gegenüber der Exzision bevorzugt werden, da eine Exzision auch immer mit einem erhöhten Osteoradionekrosrisiko verbunden ist.
- E** alle der genannten

8 Welche Aussage zu den technischen Grenzen der Wurzelkanalbehandlung trifft zu?

- A** Die Schaffung eines geradlinigen Zuganges und der Einsatz von Vergrößerungshilfen mit koaxialem Licht haben keinen Einfluss auf das Behandlungsergebnis.
- B** Vor allem bei der Aufbereitung von stark gekrümmten Kanälen kann durch den Einsatz ausreichend flexibler Instrumente (Nickel-Titan) eine Stufenbildung oder sogar Perforation vermieden werden.
- C** Wenn radiologisch kein Wurzelkanal darstellbar ist, kann bereits im Vorfeld von einer vollständigen Obliteration des Wurzelkanalsystems ausgegangen werden.
- D** Das Vorliegen von Stiften oder frakturierten Instrumenten innerhalb des Wurzelkanalsystems stellt grundsätzlich eine Kontraindikation für eine endodontische Behandlung dar. Hier sollte einer chirurgischen Therapie (z. B. WSR) der Vorzug gewährt werden.
- E** Die Prognose eines Perforationsverschlusses ist von der Größe und Lokalisation der Perforation unabhängig.

9 Welche Antwort zu den biologischen Grenzen der Wurzelkanalbehandlung ist richtig?

- A** Zähne, die nicht funktionell wiederhergestellt oder restauriert werden können, sollten trotz allem immer endodontisch behandelt werden.
- B** Die biologische Breite spielt bei der postendodontischen Versorgung eine untergeordnete Rolle und muss nicht eingehalten werden.
- C** Das Ferrule Design beschreibt eine 0,5 bis 1 mm hohe, zirkuläre, körperliche Umfassung der Restzahnhartsubstanz und gewährleistet eine ausreichende mechanische Widerstandsfähigkeit des Stiftaufbaus.
- D** Die apikale Durchgängigkeit (Patency) kann im Rahmen einer endodontischen Behandlung den Erfolg signifikant erhöhen.
- E** Zähne mit primär schlechter parodontaler Prognose können auch durch regenerative Maßnahmen nicht erhalten werden und sollten daher extrahiert werden.



FORTBILDUNGSKURSE DER APW

2011

Termin: 19.11.2011

(Sa 09:00 – 17:00 Uhr)

Thema: „Diagnostik und Therapie von Unfallverletzungen im Milch- und bleibenden Gebiss“

Referenten: Prof. Dr. Reinhard Hickel, PD Dr. Jan Kühnisch, OÄ Dr. Katharina Bücher

Kursort: München

Kursgebühr: 510,00 €/ 480,00 € für DGZMK-Mitgl./ 460,00 € für APW-Mitgl.

Kurs-Nr.: CK06; 8 Fortbildungspunkte

Termin 19.11.2011

(Sa 10:00 – 18:00 Uhr)

Thema: „Seminar zur Hygienebeauftragten – Erfolgreiche Umsetzung der Empfehlungen des RKI in der Praxis“

Referent: Dr. Regina Becker

Kursort: Frankfurt/Main

Kursgebühr: 130,00 €

Kurs-Nr.: HF06

Termin: 25./26.11.2011

(Fr 14:00 – 19:00 Uhr, Sa 09:00 – 17:00 Uhr)

Thema: „Thermoplastische Wurzelfüllung“

Referenten: Dr. Marco Georgi, ZA Christof Riffel

Kursort: Wiesbaden

Kursgebühr: 900,00 €/ 870,00 € für DGZMK-Mitgl./ 850,00 € für APW-Mitgl./

810,00 € für EA-Teilnehmer

Kurs-Nr.: EA05; 14 Fortbildungspunkte

Anmeldung/Auskunft:

Akademie Praxis und Wissenschaft

Liesegangstr. 17a; 40211 Düsseldorf

Tel.: 02 11/ 66 96 73 – 0 ; Fax: – 31

E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de

Kursgebühr: 545,00 €, 465,00 € für

APW-/DGK- oder DGZ-Mitglieder

Ansprechpartnerin: Sonja Beate Lucas,

Tel.: 02 11 / 66 96 73 42, E-Mail:

apw.lucas@dgzmk.de

CURRICULUM
KINDER- UND JUGEND-
ZAHNHEILKUNDE

Starttermin 25./26.11.2011
in Marburg

Modul 1 – Fotodokumentation und Bildverarbeitung, Anamnese, allgemeine und spezielle Diagnostik

Modul 2 – Psychologie des Kindes

Modul 3 – Prävention

Modul 4 – Restaurative Therapie

Modul 5 – Endodontologie, Prothetische Aspekte

Modul 6 – Notfälle, Schmerzausschaltung

Modul 7 – Überwachung der Gebissentwicklung

Modul 8 – Traumatologie, Chirurgie und Parodontologie

Modul 9 – Betreuung von Menschen mit Behinderungen, Praxisorganisation

Modul 10 – Abschlussgespräche

CURRICULUM
IMPLANTOLOGIE

Serie 165 in Winnenden,
Starttermin 13.01.2012

Aufbau des Curriculums:

WK 1 Einstieg in die Implantologie

WK 2 Indikationsbezogene Diagnostik u. Planung komplexer Rehabilitationen

WK 3 Integration der Implantologie in die Praxis & Live OP

WK 4 Augmentation I

WK 5 Implantat u. Zahnersatz

WK 6 Weichgewebsmanagement u. prothetische Suprastrukturen unter ästhetischen Aspekten

WK 7 Die Betreuung von Implantaten in guten und schlechten Zeiten

WK 8 Augmentation II

WK 8B Implantatprothetik intensiv

INTRO Kurs Implantologie vs.

Parodontologie vs. Endodontie

Der Kurs ist Bedingung, um an der Prüfung teilzunehmen).

Kursgebühr: 340,00 € / 270,00 € APW-/DGI-Mitgl. Die Kursgebühr für die Kurse 1–8 betragen: 670,00 € / 600,00 € APW-/DGI-Mitgl. pro Kurs. Die Kurse finden an unterschiedlichen Orten, immer am Ort des Referenten, statt. Eine Kursreihe dauert in der Regel 1 Jahr.

Ansprechpartnerin: Frau Wasmeier,
Tel.: 02 11 / 66 96 73 45, E-Mail:
apw.wasmeier@dgzmk.de

CURRICULUM PSYCHOSOMATISCHE GRUNDKOMPETENZ

Block 1: 18.–22.01.2012

Psychosomatische Grundkompetenz: Theorie und das ärztliche Gespräch. Integrierte Medizin, Möglichkeiten und Grenzen, Einführung in die Verhaltenstherapie, tiefenpsychologische Psychosomatik, Psychiatrie und Neurologie u.v.m.

Block 2: 20.–22.04.2012

Spezielles psychosomatisches Grundwissen. Schmerz, Somatoforme Störung, Depression, CMD, Bruxismus, Tinnitus, Gerontostomatologie, Prothesenunverträglichkeit, Burning-Mouth-Syndrome, Angstpatienten, Körperdysmorphie Störung, Behandlungsbegehren

Block 3: 16.–17.11.2012

(Beginn 9:00 Uhr/Ende 18:00 Uhr)
Repetitorium / Abschlusskolloquium

Kursort: Münster (Zentrum)

Kursgebühr: 2.500,00 €

Teilnehmer: 16–22

Ansprechpartnerin: Julia Schröder,
Tel.: 02 11 / 66 96 73 40, E-Mail: apw.schroeder@dgzmk.de

CURRICULUM FUNKTIONSDIAGNOSTIK UND -THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN

Beginn am 02./03.03.2012

Modul 1 – Basisdiagnostik

Termin: 02./03.03.2012 in Bonn

Modul 2 – Erweiterte Diagnostik I

Termin: 20./21.04.2012 in Hamburg

Modul 3 – Erweiterte Diagnostik II Instrumentelle Artikulatorenanalyse

Termin: 15./16.06.2012 in Gauting

Modul 4 – Erweiterte Diagnostik II Instrumentelle Bewegungsanalyse

Termin: 26./27.10.2012 in Düsseldorf

Modul 5 – Erweiterte Diagnostik III Bildgebende Verfahren

Termin: 11./12.01.2013 in Frankfurt

Modul 6 – Diagnoseauswertung, Therapieplanung- und Management

Termin: 01./02.03.2013 in Hamburg

Modul 7 – Initialtherapie: Okklusions-schienen, und andere Aufbissbehelfe

Termin: 26./27.04.2013 in Bonn

Modul 8 – Konsiliarische Diagnostik und Therapie des Bewegungsapparates/Physiotherapie

Termin: 07./08.06.2013 in Hamburg

Modul 9 – Akuter und Chronischer Schmerz

Termin: 20./21.09.2013 in Mainz

Modul 10 – Komplexe Therapie bei Kiefergelenks- u. Dysgnathie Patienten

Termin: 08./09.11.2013 in Berlin

Modul 11 – Abschlussgespräche

Termin: Jahrestagung 2013 in Bad Homburg

Kursgebühr: 590,00 € / 500,00 € APW/DGFDT Mitglieder

Teilnehmer: 18–20

Ansprechpartnerin: Julia Schröder,
Tel.: 02 11 / 66 96 73 40, E-Mail: apw.schroeder@dgzmk.de

CURRICULUM ÄSTHETISCHE ZAHNHEILKUNDE

Start 23.03.2012

Modul 1 – Grundlagen der ästhetischen Zahnheilkunde

Zusatzmodul: Praktischer Fotokurs auf freiwilliger Basis am gleichen Wochenende

Kursort: Westenburg

Modul 2 – Fallplanungskurs und Prüfungsvorbereitung

Kursort: Nürnberg

Modul 3 – Noninvasive und minimal-invasive ästhetische Maßnahmen

Kursort: Berlin

Modul 4 – Funktion und Ästhetik der Zähne

Zusatzmodul: Instrumentelle Funktionsanalyse auf freiwilliger Basis am gleichen Wochenende.

Kursort: Westenburg

Modul 5 – Vollkeramische Restaurationen

Kursort: München

Modul 6 – Plastisch-ästhetische Parodontalchirurgie

Kursort: Bielefeld

Modul 7 – Implantologie und Implantatprothetik

Kursort: Tegernsee

Modul 8 – Die Ästhetik in der abnehmbaren Prothetik (Teil- und Vollprothetik)

Kursort: Frankfurt

Modul 9 – CAD/CAM Technologie in der Zahntechnik und Zahnmedizin

Kursort: München

Modul 10 – Abschlussprüfung

Kursgebühr: 635,00 € / 585,00 € APW/DGÄZ Mitglieder

Ansprechpartnerin: Edith Terhoeve,
Tel.: 02 11 / 66 96 73 44, E-Mail:
apw.terhoeve@dgzmk.de

WERDEN SIE LESER DER OP!



Der Titel für besonders praxisnahe und wissenschaftliche Informationen. Originalarbeiten und Übersichtsbeiträge sowie Neuigkeiten aus der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde begleiten Sie durch Ihr Fachgebiet.

**Ja, ich möchte die OP kennenlernen.
Bitte senden Sie mir kostenlos
und unverbindlich ein Probeheft.**

Praxisstempel/Anschrift an
Telefax +49 2234 7011-515

Vorname, Name

Straße, Postfach

Land, PLZ, Ort

E-Mail

Die DGI setzt auf Kooperation und die Überwindung von Grenzen



Die Implantologie gehört zum Leistungsspektrum der modernen Zahnheilkunde. Sie hat die Zahnmedizin nicht nur biologischer und invasiver gemacht, sondern vor allem als Querschnittsdisziplin alle Grundlagendisziplinen um eine Therapieform bereichert. Zum therapeutischen Spektrum der Zahnmedizin sind so neue diagnostische, operative und prothetische Methoden hinzu gekommen. Selbst in komplexen Situationen oder bei erheblichen Atrophien werden heute Patienten mit implantatgetragenen Restaurationen auf einem hohen Niveau versorgt. Dies bedeutet: Entstanden ist ein breites Therapiespektrum, das unterschiedliche Schwierigkeitsgrade umfasst.

Darum steigt die Zahl der Zahnärztinnen und Zahnärzte, die diese Therapie-Option in der einen oder anderen Form in ihr Behandlungsspektrum integrieren. An Gewicht gewinnt aber insbesondere auch die Bedeutung von Kooperation und Zusammenarbeit – innerhalb der zahnmedizinischen Fachdisziplinen, zwischen Zahnmedizin und Zahntechnik und nicht zuletzt auch zwischen Zahnmedizin und anderen medizinischen Bereichen wie etwa der Inneren Medizin.

Dieser Entwicklung trägt die Deutsche Gesellschaft für Implantologie e.V. als größte europäische Gesellschaft auf ihrem Gebiet und als größte Fachgesellschaft in Assoziation mit der DGZMK bei allen ihren Aktivitäten Rechnung. Grenzen zwischen den Disziplinen zu überwinden wird zu einem wesentlichen Anliegen.

Um dies umzusetzen, verstärkt die DGI ihr Engagement im Bereich der studentischen Ausbildung und passt ihre differenzierten Fortbildungsangebote für approbierte Zahnärztinnen und Zahnärzte, Zahntechniker und Assistenzberufe kontinuierlich den Erfordernissen an. Intensiv arbeitet die DGI daran, ihre Fortbildungsangebote im Online-Bereich auszubauen und bietet den Mitgliedern im geschlossenen DGINET eine Plattform für die fachliche und persönliche Kommunikation.

Diese Angebote bescheren der DGI in den letzten Jahren steigende Mitgliederzahlen. Auffallend ist auch: Die DGI ist eine junge Gesellschaft. Der Anteil jüngerer Menschen an den derzeit insgesamt 7.584 Mitgliedern ist groß. Dies zeigt, dass von der jüngeren Generation der Zahnmediziner die Implantologie

schon von Beginn an in das Praxiskonzept integriert wird.

Voran treibt die DGI darum die Zusammenarbeit mit den Universitäten. Das Ziel: Es gilt, die Implantologie in der studentischen Ausbildung noch fester zu verankern. Einige Hochschulen haben ihren Unterricht in den freiwilligen Vorlesungen und Übungen inzwischen an Empfehlungen der DGI ausgerichtet. Diese freiwillige Ausbildung bietet den Studenten ganz konkrete Vorteile: Sie wird in einer Urkunde dokumentiert und zeitlich sowie finanziell im Rahmen des Curriculums Implantologie von DGI und APW anerkannt – abhängig vom Umfang der Ausbildung (Abb. 2).

Mehr als 3.000 Zahnärztinnen und Zahnärzte haben das Curriculum Implantologie von DGI und APW absolviert. Das Continuum Implantologie bietet ein umfangreiches Programm, das es den Teilnehmern ermöglicht, bei den neuen Entwicklungen am Ball zu bleiben.

Verpflichtet fühlt sich die DGI dem Team-Gedanken: Bis zum Jahr 2020 wird der prothetische Behandlungsbedarf – trotz aller Erfolge der Prävention – nicht sinken. Angesichts der demographischen Entwicklung wird vielmehr die Zahl kom-



Abbildung 1 Vorstandsmitglieder der DGI bei einer Strategietagung präsentieren das neue DGI-Abzeichen: Prof. Dr. Dr. H. Terheyden, Prof. Dr. M. Yildirim, Prof. Dr. F. Schwarz, Dr. K.-L. Ackermann, Prof. Dr. G. Dhom, Dr. G. Iglhaut.



Abbildung 2 Zahnmedizin-Studenten der Universität Tübingen nach einer erfolgreichen Ausbildung in der Implantologie. Mit im Bild die akademischen Lehrer, Prof. Dr. Heiner Weber (Mitte) und DGI-Vorstandsmitglied Prof. Dr. Germán Gómez-Román. (Abb. 2: Uschi Gonser)



Abbildung 3 Die DGI übergibt Spendengelder für die Opfer von Erdbeben und Tsunami. Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden, Dr. Karl-Ludwig Ackermann und Tagungspräsident Prof. Dr. Yasunori Hotta.

(Abb. 3: JSOI)



Abbildung 4 Prof. Dr. Dr. H. Terheyden, Prof. Dr. G. Dhom und Dr. R. Streckbein bei der 1. Sitzung des neuen DGI-Advisory-Boards in Weimar.

(Abb. 1 u. 4: David Knipping)

plexer Versorgungen steigen, die nur im Team adäquat versorgt werden können. Dies verleiht dem Curriculum Implantatprothetik und Zahntechnik Gewicht, das die DGI zusammen mit dem entsprechenden Tätigkeitsschwerpunkt 2007 auf den Weg brachte. Das Motto der DGI „Lernen von den Besten“ wird somit ergänzt durch den Aspekt „Lernen voneinander“.

Angesichts der rasanten Entwicklung in der Implantologie engagiert sich die DGI auch – zusammen mit anderen Fachgesellschaften und in Kooperation mit der DGZMK und der AWMF – in der Entwicklung von Leitlinien. Diese sind in der Implantologie bislang international Mangelware. Sie definieren einen Behandlungs-Korridor, in dem sich Behandler bei ihrer Therapieentscheidung auf solider Grundlage sicher bewegen können. Leitlinien erzeugen daher therapeutische Freiheit und keine Einengung. Die ersten von insgesamt vier Leitlinien, die sich in der Bearbeitung befinden, werden im Herbst 2011 international publiziert.

Als große europäische Gesellschaft treibt die DGI auch die nationale und internationale Vernetzung voran. Beispiel dafür ist etwa die enge Zusammenarbeit der DGI mit der japanischen Schwesergesellschaft, der Japanese Society of Oral Implantology (JSOI). Nach dem Start der Assoziation im Jahr 2009, folgte nun bei einem Besuch des DGI-Vorstandes auf dem Jahreskongress der japanischen Ge-

sellschaft Mitte September ein vertiefter Austausch über mögliche gemeinsame Projekte.

Denn viele Aktivitäten der Gesellschaften ergänzen sich und lassen sich bündeln. Beispiele sind die Weiterentwicklung der Fortbildung, der Masterstudiengang oder die Entwicklung von Leitlinien, an denen die japanische Gesellschaft ebenfalls arbeitet. So entste-

hen Synergieeffekte durch den wissenschaftlichen Austausch. Ebenso kann durch solche Kooperationen auch Geld eingespart werden, etwa bei der Leitlinienentwicklung.

Mit im Reisegepäck hatte der DGI-Vorstand bei seinem Besuch des Jahreskongresses der japanischen Fachgesellschaft einen Scheck über 31.306,22 € (Abb. 3). Diese Summe

Festvortrag 25. DGI-Kongress: Geld verdienen wie Apple

Für den Spiegel ist der verstorbene Apple-Gründer *Steve Jobs* „der Mann, der die Zukunft erfand“. Als der Technik-Visionär am 5. Oktober starb, trauerte nicht nur die „I-Gemeinde“, die Nutzer von I-Phone, I-Pad und I-Pod. Auch Konkurrenten und Wettbewerber verneigten sich in ihren Nachrufen vor dem Computer-Pionier. *Jobs* Auftritte waren Kult. Er hatte aus einer Garagenfirma ein Milliarden-Dollar-Unternehmen gemacht, das in punkto Börsenwert zu den wertvollsten Firmen gehört.

Was man von Apple lernen kann – das ist auch das Thema des diesjährigen Festvortrages zum Auftakt des 25. DGI-Kongresses, der vom 24. bis 26. November in Dresden stattfindet. Was Apple so erfolgreich gemacht hat und bis heute macht, beleuchtet *Dirk Beckmann*. Er gründete 1991 während seines Wirtschaftsstudiums die Agentur artundweise und ist dort bis heute Ge-

schäftsführer. *Beckmann* vermittelt, wie man von Apple lernen kann, digital Geld zu verdienen. „Dabei wende ich mich gegen das ‚Google-Prinzip‘ wie es *Jeff Jarvis* versteht (in seinem Buch ‚Was würde Google tun?‘) und damit gegen die Forderung, alles frei und kostenlos anzubieten“, erklärt er. „Man kann von Apple lernen, dass man für gute Produkte Geld verlangen kann.“



Dirk Beckmann hält den Festvortrag zum Auftakt des DGI-Kongresses.

(Credit: Ralph Sondermann)

hatten Mitglieder sowie Sponsoren der DGI nach der Erdbeben- und Tsunami-Katastrophe nach einem Aufruf der DGI gespendet. Am 17. September wurde der Scheck bei einer Abendveranstaltung überreicht.

Um wertvolles Wissen und Knowhow nicht zu verlieren, etablierte der DGI-Vorstand im August ein Advisory Board. Dessen Mitglieder sind die früheren Präsidenten der DGI, die dem Vorstand in den meisten Fällen mehrere Jahre angehören. In dieser Zeit sammeln sich Erfahrung, Wissen sowie nationale und internationale Kontakte an. Von diesem Schatz will der DGI-Vorstand weiterhin profitieren. Bei der DGI-Klausurtagung am 31. August in Weimar konnte DGI-Präsident Prof. Dr. Dr. *Hendrik Terheyden* darum zum ersten Treffen des Advisory Boards zwei ehemalige Präsidenten begrüßen: Dr. Dr. *Roland Streckbein*, Limburg, und Prof. Dr. *Günter Dhom*, Ludwigshafen (Abb. 4). 

B. Ritzert, Pöckingen

Patienten-News für die Praxis-Websites der DGI-Mitglieder

Die Attraktivität einer Website hängt entscheidend davon ab, was sich dort abspielt. Wenn es auf einer Website immer wieder Neuigkeiten und Veränderungen gibt, macht sie das nicht nur für Suchmaschinen, sondern auch für Patienten interessant, die beispielsweise nach einer Praxis in Wohnortnähe suchen.

Darum bietet die DGI ihren Mitgliedern ab sofort aktuelle Nachrichten rund um Implantologie und Mundgesundheit an, die maßgeschneidert sind für die Zielgruppe Patienten. Für 7,90 € werden monatlich automatisch acht News auf die Praxisseite geladen. Der Webmaster muss dazu nur ein einziges Mal tätig werden und die Voraussetzungen für die Insertion der Nachrichten schaffen. Danach geht es von alleine ohne weiteren Pflegeaufwand. Der Dienst ist kein Abo und monatlich kündbar.

Selbstverständlich basieren die Patienten-News der DGI auf aktuellen Untersuchungen und werden fachlich geprüft. Sie dokumentieren anhand neuer Forschungsergebnisse beispielsweise die Möglichkeiten der modernen Implantologie und die Zufriedenheit von Patienten nach der Therapie, sie beleuchten die Notwendigkeit der Mundhygiene und liefern auch neue Einsichten etwa in die Parodontologie. Mehr Informationen unter: www.dginet.de/PatientenNews.



GESELLSCHAFT / SOCIETY

APW / APR

APW-Select 2012 bringt ein Update der Parodontologie

Veranstaltung am 17. März 2012 in der Frankfurter Goethe-Universität wartet mit hochkarätigen Referenten und einem umfassenden Überblick auf



Die Akademie Praxis und Wissenschaft (APW) setzt ihre äußerst erfolgreiche Veranstaltungsreihe APW-Select am 17. März 2012 in der Frankfurter Goethe-Universität mit dem „Parodontologie Update 2012“ fort. Laut dem APW-Vorsitzenden Dr. *Norbert Grosse* ist die Veranstaltung schon deshalb etwas Besonderes, weil hier „an einem Fortbildungstag ein um-

fassender Überblick über bewährte Konzepte und neue Entwicklungen im Gebiet der Parodontologie geboten wird. Ausgewählte und kompetente Experten auf diesem Gebiet referieren in kompakten Vortragsblöcken über die verschiedenen Therapieformen und Teilaspekte der Parodontologie und leiten die Konsequenzen für den klinischen Alltag ab. Genügend Raum für

Fragen und fachliche Diskussionen runden das Programm ab.“ Im Folgenden werden die einzelnen Vortragsthemen kurz erläutert.

Antiinfektiöse Therapie – ein Update der klinischen Möglichkeiten
Traditionelle parodontale Therapiekonzepte, welche primär auf die chirurgische Elimination pathologisch vertiefter

Taschen abzielen, bedingen nicht selten die Extraktion vieler betroffener Zähne bereits während der systematischen PAR-Therapie. Daher liegt der Fokus aktueller parodontaler Behandlungsverfahren auf einer möglichst atraumatischen Elimination der bakteriell induzierten parodontalen Entzündung und der Förderung der Spontanabheilung auch fortgeschrittener parodontaler Läsionen unter primärer Belassung selbst parodontal schwer vorgeschädigter Zähne. Studiendaten, klinische Beispiele und Grenzen des Therapiemodells werden dargestellt.

Prof. Dr. *Ulrich Schlagenhaut*

Chirurgische Parodontaltherapie – wann und in welchen Indikationen?

Traditionell wurde durch Parodontalchirurgie die Gewebsentzündung radikal entfernt. Heutzutage haben sich im Bereich der Parodontitistherapie die Techniken und Materialien stark verbessert und verfeinert. Die antiinfektiöse Therapie ist stärker in den Fokus gerückt, da ein verbessertes Verständnis über mikrobielle Zusammenhänge und die Zusammensetzung der Biofilme sowie deren Zerstörung mit modernen Materialien wie z. B. Pulver-Wasser-Strahlgeräten und mit chemischen Methoden wie etwa einer adjuvanten Antibiotikagabe existiert. Mit der antiinfektiösen Therapie werden in vielen Fällen die Sondierungstiefen erfolgreich reduziert und so die Notwendigkeit eines darauf folgenden chirurgischen Eingriffes erheblich minimiert. Um das erreichte Behandlungsergebnis auch langfristig aufrechtzuerhalten, finden die verschiedenen Arten der chirurgischen Parodontitistherapie Anwendung. Welche Indikationen bestehen aus heutiger Sicht für die chirurgische Parodontitistherapie? Zu welchem Zeitpunkt entscheidet man sich für die chirurgische Parodontitistherapie und wann wird sie durchgeführt?

Dr. *Tobias Thalmair*

Plastische Parodontalchirurgie – was funktioniert sicher und was ist riskant?

Die plastische Parodontalchirurgie entwickelt sich immer mehr zu einem wichtigen Bestandteil moderner Therapieverfahren. Da das ästhetische Ergebnis hierbei eine große Rolle spielt, ist in die-

sem Bereich ein Trend zu mikrochirurgischen Verfahrenstechniken zu sehen. Abhängig von der jeweiligen Indikation werden traditionelle Techniken wie der koronale und der laterale Verschiebelappen durch mikrochirurgische Techniken verfeinert und erfolgreich zur Deckung gingivaler Rezessionen eingesetzt. Darüberhinaus sind minimal-invasive Techniken wie die modifizierte Tunneltechnik entwickelt worden, die fast vollständig auf Inzisionen verzichten und somit hervorragende Heilungsergebnisse erzielen können. Ziel dieses Vortrages ist die Darstellung von klinisch vorhersagbaren Techniken zur Deckung von gingivalen Rezessionen, sowie das Aufzeigen von Risikobereichen.

Dr. *Stefan Fickl*

Regenerative Parodontaltherapie – hat sich das klinisch bewährt?

Für die regenerative Parodontaltherapie vertikaler Knochendefekte stehen verschiedene OP-Techniken und Materialien zur Verfügung: Membranen, Schmelz-Matrix-Proteine, autologer Knochen und Knochenersatzmaterialien. Prospektive klinische Studien konnten zeigen, welche Verfahren sich bei den verschiedenen klinischen Situationen bewährt haben. Mit klinischen Fallbeispielen wird dokumentiert, dass sich bei richtiger Indikationsstellung Zähne mit tiefen vertikalen Knochendefekten auch in der ästhetischen Zone langfristig erhalten lassen.

Prof. Dr. *Heinz Hans Topoll*

Zahn vs. Implantat – wo ist die Grenzlinie heute?

Die Frage: „Parodontaler Zahnerhalt oder Implantatversorgung?“, kann nicht allgemeingültig beantwortet werden, sondern muss für jeden Fall erneut individuell beurteilt und in Abhängigkeit vom prothetischen Gesamtkonzept sowie den Wünschen des Patienten geplant werden. Zahlreiche Langzeitstudien zeigten, dass bei korrekter Indikationsstellung – auch stark parodontal vorgeschädigte Zähne mit der adäquaten Therapie und konsequenten Nachsorge für sehr lange Zeit erfolgreich erhalten werden können. Bisher gibt es keine Evidenz, dass die Überlebensrate eines Implantats besser ist als die eines parodontal sanierten Zahns. Auch wenn sich in der Literatur die Hinweise mehren, dass parodontal vorerkrankte Patienten im

Vergleich zu parodontal gesunden Patienten ein höheres Risiko für das Auftreten einer Periimplantitis und Implantatverlusten aufweisen, können sie durchaus erfolgreich mit Implantaten versorgt werden. Dies setzt jedoch eine konsequente Behandlungsstrategie mit der bestmöglichen Kontrolle der parodontalen Risikofaktoren voraus.

Prof. Dr. *Michael Christgau*

Organisation und Umsetzung der Parodontaltherapie in der Praxis

Parodontitis ist eine weit verbreitete Krankheit, an der ein Großteil der über 35-Jährigen unserer Bevölkerung leidet. Während es in den letzten Jahren gelungen ist, die Kariesinzidenz zurückzudrängen, wurde bei den parodontalen Erkrankungen eine Zunahme beobachtet. Aufgrund der demographischen Entwicklung ist mit einem weiteren Ansteigen der Erkrankungszahlen zu rechnen. Dem niedergelassenen Zahnarzt wird ein einfaches, klar strukturiertes Praxiskonzept vermittelt, das sich seit Jahren unter Alltagsbedingungen bewährt hat. Die konsequente Umsetzung dieses Konzeptes im Behandlungsteam und die strikte Therapie der Parodontitis als Infektionserkrankung stellen den Schlüssel zum Therapieerfolg dar. Über 80 % der Erkrankungsfälle können so sicher beherrscht und meist nicht-chirurgisch erfolgreich therapiert werden. Auch bei parodontalchirurgischen Eingriffen ermöglicht das geordnete Therapiekonzept bessere, vorhersagbare Ergebnisse.

Dr. *Filip Klein*

Weitere Informationen zu dieser und weiteren Veranstaltungen der Akademie Praxis und Wissenschaft finden Sie unter www.apw-online.com. 

Kontakt

APW; Akademie Praxis und Wissenschaft der DGZMK
z. Hd. Frau Huppertz
Liesegangstr. 17a
40211 Düsseldorf
Tel.: 02 11 / 66 96 73 43
Fax: 02 11 / 66 96 73 31
E-Mail: apw.huppertz@dgzmk.de
www.apw-online.com

Digitalisierung erweitert das Spektrum*



19. Jahrestagung der DGCZ zeigt neue Behandlungsperspektiven

In der Fachwelt ist unbestritten, dass die Digitalisierung von Praxisvorgängen und die Computerunterstützung von Behandlungsabläufen in der Zahnarztpraxis angekommen sind. Diese Entwicklung hat in der Zahnmedizin besonders die Datenerfassung von Gebissituationen und die digital gesteuerte Fertigung von vollkeramischen Restaurationen voran getrieben.

Auf der diesjährigen Jahrestagung der DGCZ unter der Leitung von Dr. Bernd Reiss, Malsch, und Dr. Klaus Wiedhahn, Buchholz, bezog PD Dr. Petra Güß, Oberärztin in der prothetischen Abteilung der Universitätszahnklinik Freiburg (Abb. 1), zur Abformgenauigkeit von Intraoral-Scannern unter der Fragestellung „Digital Dentistry, Zukunft oder Realität in der Prothetik?“ Stellung. Bisher wurden im Zusammenhang mit der konventionellen Elastomerabformung überwiegend vom Gipsmodell extraoral gewonnene Scandaten für die restaurative CAD-Konstruktion verwendet. Damit gelangten auch Ungenauigkeiten aufgrund von Dimensionsverzügen und haptischer Bedingungen in den Datensatz. Damit ist jedes auf Basis dieses Arbeitsprozesses erzeugte, virtuelle Modell ungenau – einerlei, wie präzise der nachfolgende Scanvorgang an sich ist. Deshalb liegt es nahe, den Scanvorgang direkt in der Mundhöhle durchzuführen.

Die Referentin belegte mit publizierten Daten, dass die digitale Intraoralabformung bereits die Genauigkeit von Elastomerabformungen erreicht und teilweise schon übertrifft. Wurde für Polyäther eine Abweichung von 55–62 µm festgestellt, erzielten Scanner mit kurzweiliger, triangulierter Streifenlichtprojektion (Cerec AC) und das videogeführte Wavefront Sampling (C.O.S. Lava) Abformtoleranzen von



Abbildung 1 Referenten der DGCZ-Jahrestagung 2011 (v.l.n.r.): Prof. Kordaß, Dr. Schenk, Dr. Ritter, Dr. Reiss, Dr. Fritzsche, Dr. Wiedhahn, Dr. Reich, Frau Dr. Güß, Dr. Scheweppe, Dr. Schneider, Dr. Rauscher, Dr. Kaiser, Zahnarzt Neumann. Nicht im Bild: Dr. Bindl, Dr. Frank, U. Orth, Dr. Pfeiffer.

(Abb. 1: Fabry)

30–49 µm (Cerec) bzw. 40–60 µm (C.O.S.) [1, 2, 7, 10, 16].

Randspaltmessungen mit Kronen aus Zirkoniumdioxidkeramik (ZrO₂) ergaben Fügezonen mit 49 µm (Lava), auf konventionellen Silikonabformungen basierende Kronen wiesen 71 µm Randspalt auf [13]. Andere Intraoralaufnahmesysteme nutzen zur digitalen Erfassung der Zähne das konfokale Messprinzip und arbeiten mit der Laser-Projektion (iTero, Trios, E4D). Der entscheidende Vorteil der digitalen Abformung liegt darin, dass unmittelbar nach dem Scannen eine dreidimensionale Ansicht der Präparation verfügbar ist, mit der unter multiplen Perspektiven und Detailansichten präparative Unzulänglichkeiten detektiert und sofort behoben werden können. Neben dieser Standardisierung liegt der weitere Nutzen des Datensatzes in der direkten Übertragung der klinischen Situation auf die weiteren, zahntechnischen Arbeitsschritte.

CAD/CAM-gefertigt klinisch bewährt

Klinische Langzeitstudien zeigen, dass CAD/CAM-gefertigte, vollkeramische Restaurationen, besonders Veneers, Inlays und Onlays, das Potenzial haben, hohe Überlebensraten (nach Kaplan-Meier) zu erzielen. So wiesen silikatkeramische Veneers nach 9 Jahren ledig-

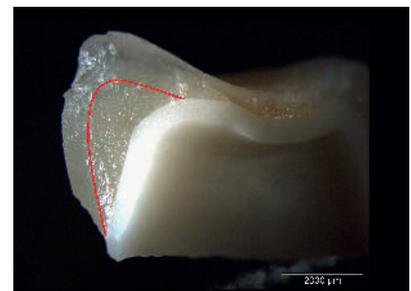


Abbildung 2 Fehlende Höckerunterstützung für die Verblendung erhöhen das Chipping-Risiko.

(Abb. 2: AG Keramik)

* Dieser Bericht wurde redaktionell gekürzt. Die ausführliche Fassung dieses Berichts zur DGCZ-Jahrestagung 2011 mit den Vorträgen aller Referenten kann angefordert werden. E-Mail: manfr.kern-dgcz@t-online.de.

lich eine Misserfolgsquote von 2 % auf [14]. Inlays und Onlays aus Feldspatkeramik zeigten nach 10 Jahren eine Erfolgsquote von 90 % [8], nach 17 Jahren 88,7 % [9]. Vollanatomische, verblendfreie Silikatkeramik-Kronen erreichten in einer Übersichtsarbeit eine kumulative Überlebensrate von 92 % nach 5 Jahren [15]. ZrO₂-Keramik hat sich bisher als Gerüstwerkstoff für mehrgliedrige Brücken in Klinik und Praxis bewährt.

In fast allen publizierten Studien, die Beobachtungszeiträume bis zu fünf Jahren abdecken, blieben ZrO₂-Gerüste weitestgehend frakturefrei. Diskutiert werden jedoch Verblendfrakturen auf ZrO₂ (Chippings), die bis zu 26 % betragen [12].

Den Grund für Verblendfrakturen sieht Dr. Güß in den unterschiedlichen Festigkeiten von Gerüst- und Verblendwerkstoff (ZrO₂ 900–1200 MPa, Sinterkeramik 90–120 MPa). Dazu kommt, dass ZrO₂ ein sehr schlechter Wärmeleiter ist und somit beim Aufbringen der Verblendkeramik „Hochtemperaturnester“ mit strukturellen Spannungen im Werkstoff zurückbleiben. Dick aufgetragene Verblendschichten verstärken diesen Stress; dazu kommen Mikroporositäten der Handschichtung, die unter Kaudruckbelastung das Frakturrisiko erhöhen. Deshalb sollten ZrO₂-Gerüste anatofom gestaltet werden, d. h. die anatomische Form der Krone abbilden und Raum für dünne Verblendschichten (0,5–1,5 mm) bieten. Okklusalfächen im Gerüst sollten höckerunterstützend geformt werden (Abb. 2).

Als Alternative zu verblendeten ZrO₂-Restaurationen hat Dr. Güß während ihres 2-jährigen Aufenthalts als Visiting Assistant Professor am Department of Biomaterials and Biomimetics, College of Dentistry der New York University die Eignung von vollanatomischen, verblendfreien Kronen aus Lithiumdisilikat (LS₂) untersucht. Die Referentin stellte bei der Literaturdurchsicht fest, dass verblendete Einzelkronen auf ZrO₂-Gerüsten Chippings bei 2 bis 9 % der berichteten Fälle nach 2–3 Jahren aufwiesen. Bei verblendeten ZrO₂-Brücken lag die Chipping-Rate bei 3 bis 36 % im Zeitfenster von 1–5 Jahren. In Kausimulationen hatten Güß et al die Belastbarkeit von LS₂ und ZrO₂ mit Verblendung unter 1.100 Newton Kau-

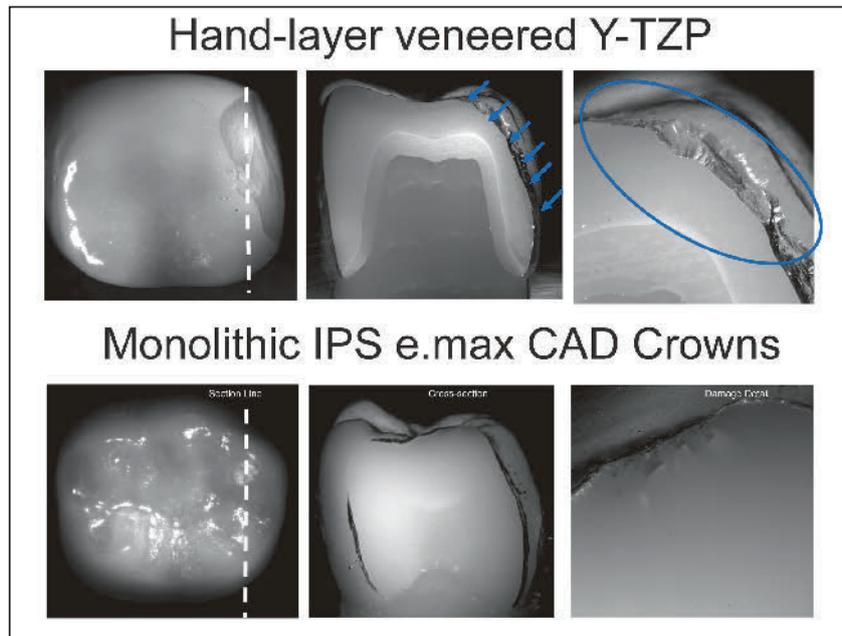


Abbildung 3 Geschichtete Verblendungen auf ZrO₂ zeigten in der Kausimulation extendierte Chippingfrakturen im Bereich der Verblendkeramik; LS₂-Kronen hingegen blieben bei einer simulierten Kaubelastung bis 1100 Newton frakturefrei. (Abb. 3: Güß)

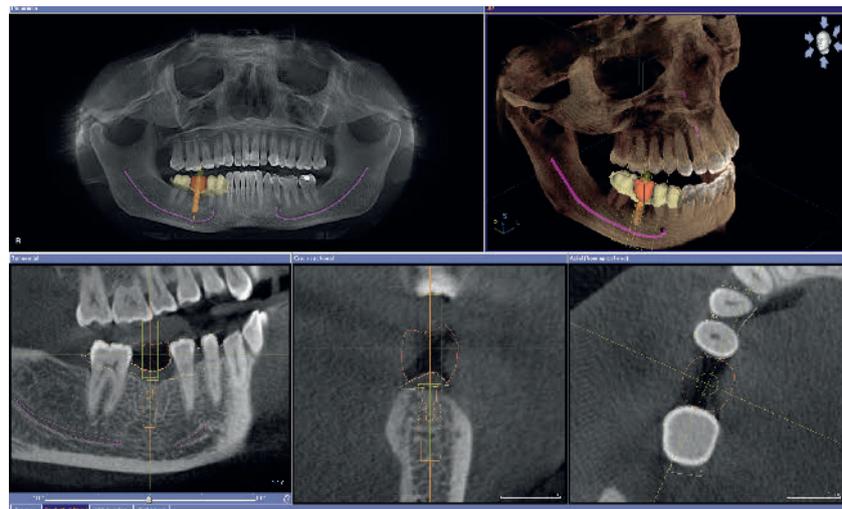


Abbildung 4 DVT-Aufnahmen mit geplantem Enossalpfeiler und importierter Suprastruktur. (Abb. 4: Ritter)

druck gemessen. Während alle LS₂-Kronen frakturefrei blieben, zeigten 49 % der handgeschichteten Verblendungen auf ZrO₂ Anzeichen von initialen Mikrorissen [4] (Abb. 3). Weitere klinische Studien mit LS₂-Kronen zeigten nach 2 Jahren eine 100-prozentige Überlebensrate [3, 11].

Die Leistungsfähigkeit der digitalen Prozesskette belegte PD Dr. Sven Reich, Prothetiker am Universitätsklinikum der RWTH Aachen, mit eigenen

Daten zur marginalen Passung von CAD/CAM-gefertigten Restaurationen. Als klinisch akzeptabel gelten marginale Diskrepanzen von 100–120 µm [5, 6]. Dr. Reich ermittelte die Passgenauigkeit von Kronen aus ZrO₂, die auf der Basis von intraoralen, optischen Digitalabformungen mit Lava C.O.S. (3M Espe) und Cerec AC (Sirona) gefertigt wurden. Die marginale Passung der Kronen erreichte Mittelwerte von ca. 50 µm bzw. 80 µm.



Abbildung 5 Vollanatomische, 3gliedrige ZrO₂-Brücke ohne zusätzliche Verblendung nach Bemalung und Glasur (inCoris TZI, Sirona).



Abbildung 6 Extrem abradierete Unterkieferzähne erfordern eine Bisshöhenkorrektur. (Abb. 5–8: Wiedhahn)

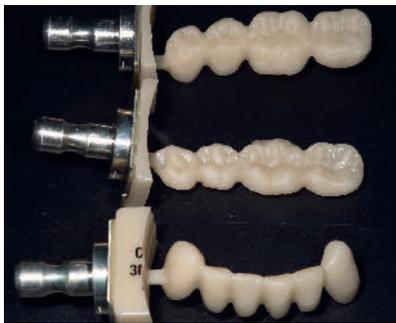


Abbildung 7 Temporäre Kauflächen als Repositions-Veneers aus CAD-Temp (Vita) zur Bisshebung.



Abbildung 8 Die temporäre Versorgung sind durch formidentische Okklusall-Veneers (e.max CAD LT) ersetzt.



Abbildung 9 Ausgangssituation regio 12. Das Diastema soll mit einem Non-Prep Veneer geschlossen werden.



Abbildung 10 Nach Schmelzätzung und adäsvier Befestigung Non-Prep Veneer mit 0,3 mm Wandstärke in situ. (Abb. 9 u. 10: Neumann)



Abbildung 11 Eingesetzte Primär-Teleskope aus LS₂ in situ.



Abbildung 12 Primär- und Sekundärkronen aus Lithiumdisilikat und das unverblendete, 14gliedrige Tertiärgerüst aus NEM. (Abb. 11 u. 12: Frank)

Integrierte Implantatplanung

Bei der Planung von Implantatinsertionen wie bei der Suche nach weniger invasiven Wegen in der Implantologie helfen dreidimensional bildgebende Systeme wie die digitale Volumentomographie (DVT). Laut Dr. Lutz Ritter, Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität Köln, verbessert und vereinfacht das DVT die Befundung von komplexen Situationen. Mit der hohen Auflösung und der vergleichsweise geringen Strahlendosis mit Bildverstärkertechnologie (Galileos) ermöglicht das DVT eine überlagerungsfreie Darstellung und Vermessung des geplanten Implantatbetets. Gegenüber der 2D-Diagnostik mittels OPG liefert die 3D-Röntentechnik zusätzlich wertvolle Informationen zur sicheren Bewertung der Ausgangssituation und schafft elementare Voraussetzungen für den Erfolg von minimalinvasiven Implantationen. Das DVT ermöglicht, die anatomischen Verhältnisse exakt und metrisch korrekt im Vorfeld der Behandlung darzustellen. Dazu zählt die Prüfung des Knochenangebots und der alveolaren Knochenstrukturen, die Visualisierung des Nervverlaufes, das Erkennen knöcherner Erkrankungen des Kiefergelenks und vieles mehr. Die Kombination der DVT-Aufnahme mit der CAD/CAM-Technologie bietet die Möglichkeit, die individuellen prothetischen Anforderungen für den geplanten Zahnersatz im Voraus zu planen, so dass die Gegebenheiten optimal ausgenutzt werden können (Abb. 4). So kann mitunter eine Knochenaugmentation vermieden oder auch die Indikation hierfür sichergestellt werden. Die DVT-Daten von Galileos oder Orthophos XG 3D können mit den CAD/CAM-Daten von Cerec mit der Implantatplanungssoftware Galileos Implant ein virtuelles Setup für die simultane chirurgische und prothetische Planung einer Implantatversorgung bereitstellen. Daraus lassen sich die zentrale Fertigung präziser Bohrschablonen (Sicat Optiguide), Langzeitprovisorien und prothetische Suprastrukturen ableiten. Mit der DVT-Diagnostik können auch verlässliche Informationen zur klinischen Wertigkeit von Brückenpfeilern gewonnen werden, wie z. B. parodontaler Knochenabbau mit eventueller Furkationsbeteiligung. Neben dem klinischen Nutzen erleichtert die DVT-Bild-

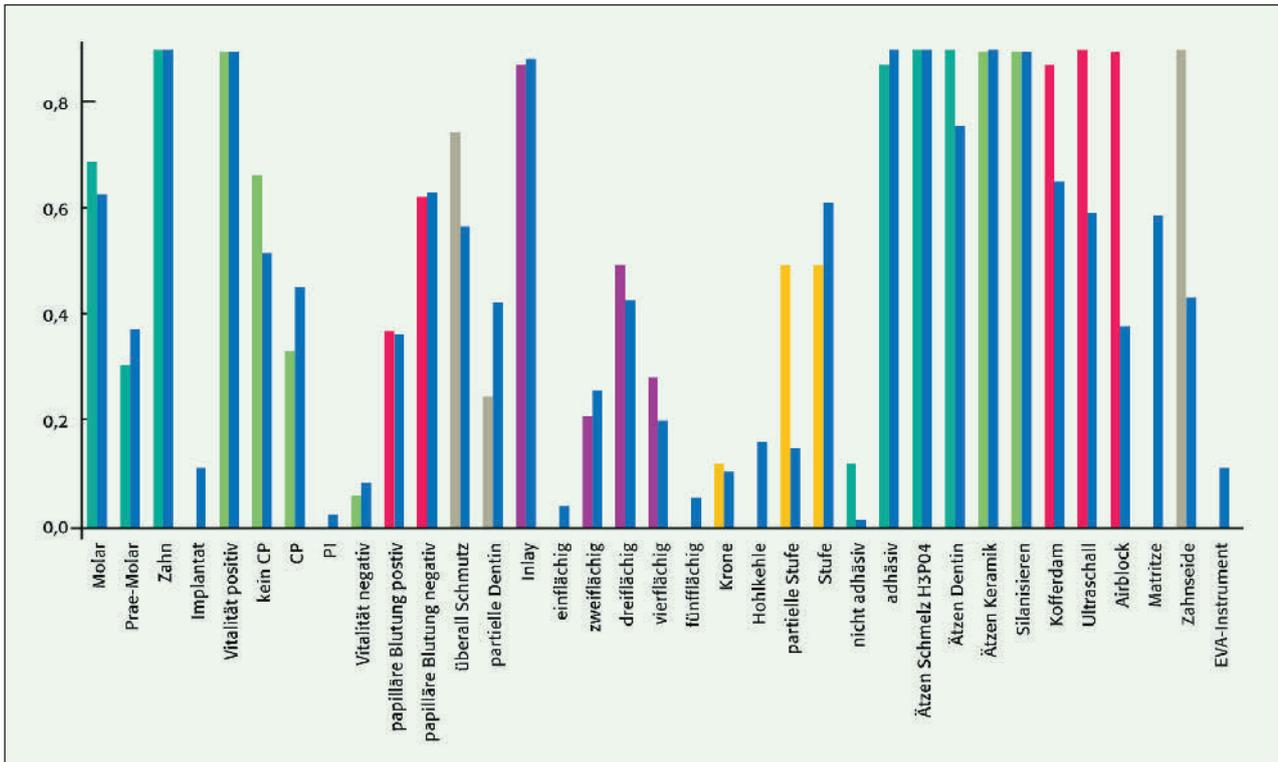


Abbildung 13 In der CSA-Qualitätssicherungsstudie der AG Keramik können Zahnärzte ihre Befunde mit jenen anderer Praxen vergleichen.

(Abb. 13: Reiss/AG Keramik)

gebung die Kommunikation mit dem Patienten.

Neue Wege der computer-gestützten Restauration

Von „Geburt an“ war das Cerec-System eher auf die Einzelzahnversorgung zugeschnitten. Erfahrene Anwender fanden mit speziellen Software-Applikationen stets Wege, um auch extensive Restaurationen herzustellen und somit das Indikationsspektrum für Cerec auszuweiten. Dr. Klaus Wiedhahn, Präsident der ISCD (International Society of Computerized Dentistry), stellte seine Erfahrungen mit komplexen Rekonstruktionen vor. Mit der inLab-Software und der MC XL-Schleifeinheit lassen sich z. B. implantatgetragene Kronen und Brücken sowie individuelle Abutments aus ZrO₂ herstellen. Ein neuer ZrO₂-Werkstoff (inCoris TZI, Sirona) ermöglicht, Kronen und Brücken aus „Vollzirkon“ ohne zusätzliche Verblendung herzustellen. Die individuelle Zahnfarbe kann durch eine Tauchfärbung oder durch Malfarben mit Glasur erzielt werden. Der Einsatz fokussiert auf den Molarenbereich (Abb. 5).

Ferner stellte Dr. Wiedhahn die Anwendung der Brückenooption in der Cerec Chairside-Software zur Herstellung von verblockten Okklusall-Veneers vor. Sie dienen zur Bisshebung und zum Aufbau von funktionellen Stützzonen bei stark abradieren Zähnen (Abb. 6). Diese „Table Tops“ werden zuerst als temporäre Langzeitversorgungen ausgeführt, um Bissverhältnisse und Funktion umzustellen. Eine Präparation der Kauflächen ist in diesem Stadium nicht erforderlich; die neuen „Okklusallflächen“ werden einfach auf die Zähne aufgeklebt. Für die temporären Repositions-Veneers als „Restaurationsentwurf“ eignen sich die MRP (Microfiller Reinforced Polyacrylic) Blocks (CAD Temp, Vita), die im CAD/CAM-Verfahren ausgefräst werden (Abb. 7). Später erfolgt die definitive Versorgung mit Kauflächen-Veneers aus LS₂-Keramik (Abb. 8).

Präpfreie und dünnwandige Veneers?

An Veneers im Frontzahnbereich werden aus anatomischen und ästhetischen Gründen besonders hohe Ansprüche ge-

stellt. Keramikveneers sind z. B. geeignet, Verfärbungen zu maskieren, ein Diastema zu schließen, Fehlstellungen optisch zu korrigieren, Bisserrhöhungen auszuführen. Hierbei steht immer der Wunsch im Vordergrund, den Substanzabtrag weitgehend minimalinvasiv auszuführen, denn klinische Langzeitstudien zeigen, dass besonders schmelzbegrenzte, adhäsiv befestigte Veneers sehr hohe Überlebensraten erzielen. Zahnarzt Peter Neumann, Berlin, betonte unter dem Thema „Frontzahn-Präps von minimal bis extensiv“, dass zwischen der klinischen Situation und ästhetischen Vorstellungen stets ein Weg gefunden werden kann, der in angezeigten Fällen die schonende Präparation mit geringem Substanzverlust mit der erforderlichen Wandstärke der Restauration verbindet. Sogenannte „Non-Prep Veneers“ werden heute bereits mit bis zu 0,2 mm Dicke angeboten, die jedoch nur Formkorrekturen bieten können. Eine Farbmaskierung bei Verfärbung, z. B. von A1 zu A2 und umgekehrt oder eine Helligkeitsverschiebung, erfordert laut Neumann eine Wandstärke von 0,5 mm. Für Veneers, die fallbezogen noninvasiv, minimalinvasiv, additional, geringinva-

siv oder mit klassischer Präparation vorbereitet werden, stehen eine ganze Reihe von Silikatkeramik-Werkstoffen zur Verfügung, die hinsichtlich der Lichttransmission die Skala von opak bis transluzent abdecken und verschiedene Abstufungen von Chroma und Fluoreszenz bieten. Ein spezielles Lithiumdisilikat für dünnwandige Veneers ermöglicht Schichtstärken von weniger als 4,0 mm (e.max CAD Impulse, Abb. 9 und 10).

Teleskop-Versorgung computerunterstützt gefertigt

Konventionell werden Teleskopkronen aus Metall und vollständig im zahntechnischen Labor angefertigt. Der Referent Dr. Elmar Frank, Besigheim, zeigte in seinem Vortrag die vor über vier Jahren inaugurierte Semi-Chairside-Technik zur Anfertigung von Primärteleskopen aus LS_2 (e.max CAD) mit dem Cerec- bzw. inLab-System. Dabei werden nach dem Intraoralscan der präparierten Pfeiler die Primärteleskope als Kronengerüste mit verstärkter Wanddicke konstruiert. Die Parallelisierung der Teleskopflächen mit 1° bis 2° Konuswinkel erfolgt manuell in

einem Parallelfräser. Zur Herstellung der Sekundärkäppchen hat sich die thermoplastische Tiefziehmethode USIG (Erkodent) bewährt. Nach erneutem Kontrastpudern und Scannen der auf die Primärteleskope aufgesetzten Sekundärkäppchen mit der Cerec- bzw. inEOS-Einheit wird die Tertiärstruktur als Brückengerüst mit $100\ \mu\text{m}$ Spacer-Einstellung im inLab-Modul konstruiert und aus inCoris NP bzw. inCoris NPM bei in-finiDent (Sirona) lasergesintert bzw. gefräst. Die Verklebung von Tertiärstruktur und Sekundärkäppchen erfolgt entweder auf dem Modell oder intraoral mit dem USIG-Kleber. Abschließend wird die Arbeit manuell im Praxislabor verblendet (Abb. 11 und 12).

Der Weg zum messbaren Erfolg

In der Praxis platzierte klinische Feldstudien haben den Vorteil, dass die dokumentierten Fälle sich aufgrund der Patiententreue über einen langen Zeitraum verfolgen lassen. Eines der wenigen Studien, die vollkeramische Restaurationen in einem Praxis-Panel über einen langen Zeitraum begleitet, ist die

„Ceramic Success Analysis“ (CSA) unter der Leitung von Dr. Bernd Reiss, unterstützt von der DGCZ und der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik). Dr. Reiss erklärte die Struktur der Studie, bei der der teilnehmende Zahnarzt nach Registrierung seine Befunde online auf der Plattform www.csa-online.de eingibt. Darauf wird sofort und anonym ein individuelles, grafisches Behandlungsprofil dargestellt, das das klinische Vorgehen und die Ergebnisse mit jenen aller anderen Studienteilnehmer vergleicht. Derzeit sind 8.200 Befunde aus ca. 250 Praxen Grundlage der Ergebnisse (Abb. 13). Die Auswertung zeigte, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit (Kaplan-Meier) für vollkeramische Inlays, Onlays, Teilkronen und Kronen nach 15 Jahren bei 83 % und damit auf jenem Wert liegt, der in der Literatur auch Gussrestorationen zugeschrieben wird. Restaurationen aus präfabrizierter, CAD/CAM-ausgeschliffener Industriekeramik wiesen doppelt so hohe Überlebensraten auf als laborgeschichtete Versorgungen. DZZ

Manfred Kern, Deutsche Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde (DGCZ)

Literatur

- Caputi S, Varvara G: Dimensional accuracy of resultant casts made by a monophase, one-step and two-step, and a novel two-step putty/light-body impression technique: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 99, 274–281 (2008)
- Ender A, Mehl A: Full arch scans. Conventional vs. digital impressions – an in-vitro study. *Int J Comp Dent* 14, 11–21 (2011)
- Fasbinder DJ, Dennison JB, Heys D, Neiva G: A clinical evaluation of chairside lithium disilicate CAD/CAM crowns: a two-year report. *J Am Dent Assoc* 141(Suppl 2), 10S–14S (2010)
- Guess PC, Bonfante EA, Coelho PG, Silva NR, Thompson VP: Monolithic CAD/CAM lithium disilicate versus veneered Y-TZP crowns: Comparison of failure modes and reliability after fatigue. *Int J Prosthodont* 23, 434–442 (2010)
- Holmes JR, Sulik WD, Holland GA, Bayne SC: Marginal fit of castable ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 67, 594–599 (1992)
- McLean JW, Fraunhofer JA: The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J* 131, 107–111 (1971)
- Mehl A, Ender A, Mörmann W, Attin T: Accuracy testing of a new intraoral 3D camera. *Int J Comp Dent* 12, 11–28 (2009)
- Otto T, de Nisco S: Computer-aided direct ceramic restorations: a 10-year prospective clinical study of Cerec CAD/CAM inlays and onlays. *Int J Prosthodont* 15, 122–128 (2002)
- Otto T, Schneider D: Long-term clinical results of chairside Cerec CAD/CAM inlays and onlays – a case series. *Int J Prosthodont* 21, 53–59 (2008)
- Persson AS, Odén A, Andersson M, Sandborgh-Englund G: Digitization of simulated clinical dental impressions: virtual three-dimensional analysis of exactness. *Dent Mater* 25, 929–936 (2009)
- Reich S, Fischer S, Sobotta B, Klapper HU, Gozdowski S: A preliminary study on the short-term efficacy of chairside computer-aided design/computer assisted manufacturing-generated posterior lithium disilicate crowns. *Int J Prosthodont* 23, 214–216 (2010)
- Sailer I, Fehér A, Filser F, Gauckler LJ, Lüthy H, Hämmerle CH: Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 20, 383–388 (2007)
- Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B, Brodesser J: Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. *J Dent* (Elsevier) 38, 553–559 (2010)
- Wiedhahn K, Kerschbaum T, Fasbinder DF: Clinical long-term results with 617 CEREC veneers: a nine year report. *Int J Comput Dent* 8, 233–246 (2005)
- Wittneben JG, Wright RF, Weber HP, Gallucci GO: A systematic review of the clinical performance of CAD/CAM single tooth restorations. *Int J Prosthodont* 22, 466–471 (2009)
- Wöstmann B, Rehmann P, Balkenhol M: Accuracy of impressions obtained with dual-arch Tray. *Int J Prosthodont* 22, 158–160 (2009)



TAGUNGSKALENDER

2011

24.11. – 26.11.2011, Dresden

Deutsche Gesellschaft für Implantologie (DGI)

Thema: „60 Jahre Osseointegration – Solides Fundament für neues Wissen“

Auskunft: www.dgi-ev.de

26.11.2011, Dresden

11. Keramik-Symposium der AG Keramik und DGÄZ im Rahmen des 25. Kongresses der DGI

Thema: „Ästhetik und Keramik – die erfolgsichernde Verbindung“

Veranstalter: AG Keramik und DGÄZ, www.ag-keramik.eu www.dgaez.de

Organisation/Anmeldung: youvivo München, Tel.: 0 89 / 5 50 52 09 – 0, Fax: – 2, E-Mail: info@youvivo.com

02.12. – 03.12.2011, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

Thema: „CMD – interdisziplinäre Diagnostik und Therapie“

Auskunft: www.dgfdt.de

2012

11.02.2012, Münster

Westfälischen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.

Thema: „Mundschleimhautrekrankungen“

Auskunft: Univ.-Prof. Dr. Dr. L. Figgenger, E-Mail: weersi@uni-muenster.de

23.02.2012, Murnau

Rekon-Tagung 2012 Murnau & Workshop humane Präparate

Thema: „Knochen- und Weichteilrekonstruktion nach Infektsanierung“

Wissenschaftliche Leitung:

Dr. M. Militz & Dr. M. Oehlbauer

Auskunft: www.conventus.de/rekon

02. – 03.03.2012, Heidelberg

Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie e.V. (DGET)

Thema: „Frühjahrsakademie 2012“

Auskunft: www.dget.de,

Tel.: 03 41 / 48 47 42 02

17.03.2012, Mainz

APW-Select

Thema: „Parodontologie Update 2012“

Auskunft: Frau Huppertz, Tel.: 02 11 / 66 96 73 43, Fax: 02 11 / 66 96 73 31, E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de

20.04. – 21.04.2012, Dresden

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

Thema: „Biology und Nanotechnologie treffen Zahnerhaltung“

Auskunft: www.dgz-online.de

29.05. – 02.06.2012, Freiburg

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG) und 8. Tag der Akademie

Thema: „Klinisch relevante Innovationen in der rekonstruktiven Chirurgie – Augmentationen/Faktoren/Tissue Engineering/Stammzellen“

Auskunft: www.mkg-chirurgie.de

13.09. – 15.09.2012, Bremen

Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen (DGPRÄC) e. V.

Thema: „43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen (DGPRÄC) e. V., 17. Jahrestagung der Vereinigung der Deutschen Ästhetisch-Plastischen Chirurgen (VDÄPC) e. V.“

Auskunft: www.conventus.de/dgpraec2012

27.09. – 29.09.2012, Dresden

Deutsche Gesellschaft für Versorgungsforschung in Kooperation mit dem Deutschen Verband für Gesundheitswissenschaften und Public Health e.V. und dem Deutschen Netzwerk Versorgungsforschung e.V.

Thema: „Prävention und Versorgung 2012 für die Gesundheit 2030“

Auskunft: www.dkvf2012.de

01.11. – 03.11.2012, Leipzig

Deutsche Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie e.V. (DGET)

Thema: „2. Jahrestagung der DGET“

Auskunft: www.dget.de,

Tel.: 03 41 / 48 47 42 02

08.11. – 10.11.2012, Frankfurt

Deutscher Zahnärztetag 2012

Thema: „Regeneration – Restauration – Rekonstruktion“

Auskunft: www.dgzmk.de

15.11. – 17.11.2012, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

Thema: „Occlusion & CMD“

Auskunft: www.dgfdt.de

2013

25.04. – 27.04.2013, Marburg

Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)

Auskunft: www.dgz-online.de

08.11. – 10.11.2013, Frankfurt

Deutscher Zahnärztetag 2013

Thema: „Altersgemäße Zahnmedizin“

Auskunft: www.dgzmk.de

14.11. – 16.11.2013, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

Thema: „46. Jahrestagung der DGFDT“

Auskunft: www.dgfdt.de

2014

13.11. – 15.11.2014, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)

Thema: „47. Jahrestagung der DGFDT“

Auskunft: www.dgfdt.de

Die richtigen Antworten zum Fragebogen mit den Fragen 31–40 aus dem Beitrag von D. Groß, B. Schilling, G. Schäfer: „Ethik in der Zahnheilkunde: Progresstest (Teil 4)“ (Seite 796–805) sind: 31d, 32e, 33c, 34b, 35b, 36b, 37c, 38c, 39d, 40b

DZZ – Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift / German Dental Journal**Herausgeber / Publishing Institution**

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (Zentralverein, gegr. 1859)

Schriftleitung / Editorial Board

Prof. Dr. Werner Geurtsen, Elly-Beinhorn-Str. 28, 30559 Hannover, E-Mail: wernergeurtsen@yahoo.com. Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinstraße 52, 20246 Hamburg, Tel.: +49 40 7410-53267, Fax +49 40 7410-54096, E-Mail: g.heydecke@uke.de.

Redaktionsbeirat der DGZMK / Advisory Board of the GSDOM

Dr. Josef Diemer, Marienstr. 3, 88074 Meckenbeuren, Tel.: +49 7542 912080, Fax: +49 7542 912082, diemer-dr.josef@online.de; Dr. Ulrich Gaa, Archivstr. 17, 73614 Schorndorf, Tel.: +49 7181 62125, Fax: +49 7181 21807, E-Mail: ulrich@dresgaa.de; Dr. Arndt Happe, Schützenstr. 2, 48143 Münster, Tel.: +49 251 45057, Fax: +49 251 40271, E-Mail: a.happe@dr-happe.de; Prof. Dr. Dr. Torsten Reichert, Klinikum der Universität Regensburg, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Franz-Josef-Strauss-Allee 11, 93053 Regensburg, Tel.: +49 941 944-6300, Fax: +49 941 944-6302, Torsten.reichert@klinik.uni-regensburg.de; Dr. Michael Stimmelmayer, Josef-Heilingbrunner Str. 2, 93413 Cham, Tel.: +49 9971 2346, Fax: +49 9971 843588, Praxis@m-stimmelmayer.de

Nationaler Beirat / National Advisory Board

N. Arweiler, Marburg; J. Becker, Düsseldorf; T. Beikler, Düsseldorf; J. Eberhard, Hannover; P. Eickholz, Frankfurt; C.P. Ernst, Mainz; H. Eufinger, Bochum; R. Frankenberger, Marburg; K. A. Grötz, Wiesbaden; B. Haller, Ulm; Ch. Hannig, Dresden; M. Hannig, Homburg/Saar; D. Heidemann, Frankfurt; E. Hellwig, Freiburg; R. Hickel, München; B. Hoffmeister, Berlin; S. Jepsen, Bonn; B. Kahl-Nieke, Hamburg; M. Kern, Kiel; A. M. Kiehlbassa, Berlin; B. Kläiber, Würzburg; J. Klimek, Gießen; K.-H. Kunzelmann, München; H. Lang, Rostock; H.-C. Lauer, Frankfurt; J. Lisson, Homburg/Saar; C. Löst, Tübingen; R.G. Luthardt, Ulm; J. Meyle, Gießen; E. Nkenke, Erlangen; W. Niedermeier, Köln; K. Ott, Münster; P. Ottl, Rostock; W. H.-M. Raab, Düsseldorf; T. Reiber, Leipzig; R. Reich, Bonn; E. Schäfer, Münster; H. Schliephake, Göttingen; G. Schmalz, Regensburg; H.-J. Staehle, Heidelberg; H. Stark, Bonn; J. Strub, Freiburg; P. Tomakidi, Freiburg; W. Wagner, Mainz; M. Walter, Dresden; M. Wichmann, Erlangen; B. Willershansen, Mainz; B. Wöstmann, Gießen; A. Wolowski, Münster

Internationaler Beirat / International Advisory Board

D. Arenholt-Bindslev, Aarhus; Th. Attin, Zürich; J. de Boever, Gent; W. Buchalla, Zürich; D. Cochran, San Antonio; N. Creugers, Nijmegen; T. Flemmig, Seattle; M. Goldberg, Paris; A. Jokstad, Toronto; H. Kappert, Schaan; G. Lauer, Wien; H. Linke, New York; C. Marinello, Basel; J. McCabe, Newcastle upon Tyne; A. Mehl, Zürich; I. Naert, Leuven; P. Rechmann, San Francisco; D. Shanley, Dublin; J. C. Türp, Basel; M. A. J. van Waas, Amsterdam; P. Wesselink, Amsterdam

Redaktionelle Koordination / Editorial Office

Irmingard Dey; Tel.: +49 2234 7011-242; Fax: +49 2234 7011-515 dey@aerzteverlag.de

Produktmanagerin / Product Manager

Katharina Meier-Cortés, Tel.: +49 02234 7011-363; Fax: +49 2234 7011-6363; meier-cortes@aerzteverlag.de

Organschaften / Affiliations

Die Zeitschrift ist Organ folgender Gesellschaften und Arbeitsgemeinschaften:

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Deutsche Gesellschaft für Parodontologie
Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien
Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung
Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie
Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie
Arbeitsgemeinschaft für Röntgenologie
Arbeitsgemeinschaft für Arbeitswissenschaft und Zahnheilkunde
Arbeitsgemeinschaft für Grundlagenforschung

Verlag / Publisher

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH
Dieselstr. 2, 50859 Köln; Postfach 40 02 65, 50832 Köln
Tel.: +49 2234 7011-0; Fax: +49 2234 7011-255
www.aerzteverlag.de, www.online-dzz.de

Geschäftsführung / Board of Directors

Jürgen Führer, Norbert Froitzheim

Vertrieb und Abonnement / Distribution and Subscription

Tel. +49 2234 7011-467, vertrieb@aerzteverlag.de

Erscheinungsweise / Frequency

9 x Print + online, + 3 x zusätzlich online, Jahresbezugspreis Inland € 192,-, Ermäßigter Preis für Studenten jährlich € 114,-, Jahresbezugspreis Ausland € 207,36, Einzelheftpreis € 16,-, Preise inkl. Porto und 7 % MwSt. Die Kündigungsfrist beträgt 6 Wochen zum Ende des Kalenderjahres. Gerichtsstand Köln. „Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e.V. ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten“.

Leiterin Anzeigenmanagement und verantwortlich für den Anzeigenteil / Advertising Coordinator

Marga Pinsdorf, Tel. +49 2234 7011-243, pinsdorf@aerzteverlag.de

Verlagsrepräsentanten Industrieanzeigen / Commercial Advertising Representatives

Nord/Ost: Götz Kneiseler, Umlandstr. 161, 10719 Berlin, Tel.: +49 30 88682873, Fax: +49 30 88682874, E-Mail: kneiseler@aerzteverlag.de

Mitte: Dieter Tenter, Schanzenberg 8a, 65388 Schlangenbad, Tel.: +49 6129 1414, Fax: +49 6129 1775, E-Mail: tenter@aerzteverlag.de

Süd: Ratko Gavran, Racine-Weg 4, 76532 Baden-Baden, Tel.: +49 7221 996412, Fax: +49 7221 996414, E-Mail: gavran@aerzteverlag.de

Herstellung / Production Department

Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln, Vitus Graf, Tel.: +49 2234 7011-270, graf@aerzteverlag.de, Alexander Krauth, Tel.: +49 2234 7011-278, krauth@aerzteverlag.de

Layout / Layout

Sabine Tillmann

Konten / Account

Deutsche Apotheker- und Ärztebank, Köln, Kto. 010 1107410 (BLZ 370 606 15), Postbank Köln 192 50-506 (BLZ 370 100 50).

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 10, gültig ab 1. 1. 2011
Auflage lt. IVW 2. Quartal 2011



Druckauflage: 17.733 Ex.

Verbreitete Auflage: 17.268 Ex.

Verkaufte Auflage: 16.983 Ex.

Diese Zeitschrift ist der IVW-Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. angeschlossen.



Mitglied der Arbeitsgemeinschaft IA-MED Kommunikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.

66. Jahrgang

ISSN print 0012-1029
ISSN online 2190-7277

Urheber- und Verlagsrecht / Copyright and Right of Publication

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Annahme des Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.

© Copyright by Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln

ICX⁺templant[®]
...das Volksimplantat...

59,-€*

je ICX-Implantat

Alle Längen,
alle Durchmesser
*zzgl. MwSt.

**Kontinuität
und Sicherheit**

= ICX-templant[®].



Service-Tel.: 02643 902000-0

Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr

medentis medical GmbH · D-53507 Dernau · Gartenstraße 12 · www.medentis.de



NATIONALES SYMPOSIUM
**OSTEOLOGY
BONN**

24. MÄRZ 2012



**Osteology
Weichgewebe Spezial**

Chairmen
Wilfried Wagner | Søren Jepsen

www.osteology-bonn.org



Organisiert unter der Schirmherrschaft der Osteology Stiftung

Organisation | Registrierung | Information

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH | 76534 Baden-Baden
Tel. 07223 9624-0 | Fax 07223 9624-10 | info@geistlich.de | www.geistlich.de