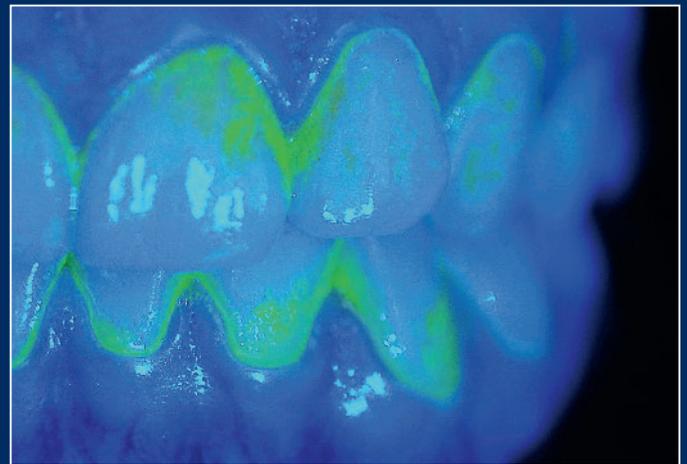


DZZ

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



Kombinationspräparate

Rehabilitation eines strahlengeschädigten Gebisses

Fibröses Histiocytom der Gingiva

Kariesprävention mit Tutoren

Stammzellbiologie und regenerative Zahnmedizin



Geistlich Combi-Kit Collagen



Das Erfolgs-Duo im neuen Combi-Kit

Kammvolumen
bleibt stabil

Weichgewebssituation
wird verbessert

Weitere Behandlungsschritte
werden vereinfacht



Geistlich Combi-Kit Collagen –
das Kit für Ridge Preservation
und kleine Augmentationen.

LEADING REGENERATION

Bitte senden Sie mir:

per Fax an 07223 9624-10

- Informationen über Geistlich Combi-Kit Collagen
- Broschüre Therapiekonzepte für die Extraktionsalveole
- Aktuelle Studie: Shakibaie 2009

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH · Schneidweg 5 · D-76534 Baden-Baden
Telefon 07223 9624-0 · Telefax 07223 9624-10 · info@geistlich.de · www.geistlich.de

DZZ 09/2010

Praxisstempel

Befund, Diagnose, Behandlungsfall – Zahnmedizin im Lernprozess



Prof. Dr. Joachim Klimek



Prof. Dr. Thomas Hoffmann



Dr. Wolfgang Micheelis

Gesundheitsrelevante Verfahren und Technologien werden zunehmend einer systematischen Bewertung durch staatliche Agenturen unterzogen. Hierbei wird nach einer wissenschaftlichen Absicherung der Indikationsstellung und nach der Definition eines Behandlungsfalles gefragt. Falldefinitionen basieren auf einer Diagnose, die ihrerseits auf der Interpretation der Befunde beruht. Traditionell neigt die Zahnmedizin aber dazu, Befunde mit Diagnosen gleichzusetzen und das zahnärztlich-praktische Handeln geradezu mechanistisch darauf aufzubauen. Diese Sichtweise verkennt den intellektuellen Bewertungsakt, der sich strukturell zwischen Befund und Diagnose schiebt und durch die Zuordnung von Befunden zu einem bekannten Krankheitsbild erst eine Diagnose und letztlich eine Falldefinition ermöglicht.

Die Definition eines Krankheitsfalls ist einfach bei Krankheiten, bei denen es keine Übergänge gibt: entweder leidet man an dieser Krankheit oder man ist frei von ihr. Besonders bei Befunden mit mehrdeutiger Ausprägung ist dieser diagnostische Etikettierungsprozess häufig schwierig und verlangt komplexe Befundbewertungen, um die Ausgangslage, die Therapiestrategien und die Krankheitsprognose angemessen einzuschätzen.

Bei chronischen Erkrankungen können diese Schwierigkeiten besonders groß sein, da die Trennungspunkte zwischen „gesund“ und „krank“ eher einem fließenden Übergang gleichen und oft willkürliche Bewertungen bzw. Grenzziehungen vorgenommen werden. Eine adäquate Falldefinition ist notwendig, damit ein zahnärztliches Handeln zielgerichtet aufgebaut werden kann. Typische Beispiele für schwierige Falldefinitionen sind Karies und Parodontalerkrankungen. Hier besteht die Schwierigkeit, dass sich beide Krankheiten über einen längeren Zeitraum entwickeln und es Phasen der Progression, Stagnation oder sogar Remission gibt.

Wenn man beispielsweise die wissenschaftliche Literatur zur Karies und an dieser Literatur ausgerichtete Lehrbücher betrachtet, hat sich die Indikationsstellung zur Füllungstherapie

deutlich geändert. Restaurativ ausgerichtete Konzepte wurden durch präventiv ausgerichtete Konzepte abgelöst. In der Praxis hat sich dies aber nicht hinreichend durchgesetzt und mechanistisches Handeln aufgrund von Befunden steht immer noch im Vordergrund. Der Zeitpunkt, ab wann ein Behandlungsfall vorliegt, der einen invasiven Eingriff erfordert, wird mehr oder weniger willkürlich festgelegt. Dies bedeutet, dass in der täglichen Praxis oft eine Lücke zwischen theoretischen Kenntnissen und dem praktischen Handeln besteht.

Dass diese Fragestellungen auch in anderen Bereichen der Zahnmedizin gelten, zeigen aktuelle Diskussionen in der Parodontologie, die darauf abzielen den individuellen Behandlungsfall bzw. die individuelle Krankheitslast zu definieren und den Behandlungsbedarf des Individuums, verschiedener Alterskohorten bis hin zu gesamten Populationen zu bestimmen.

So gibt die Erhebung traditioneller klinischer Parameter wie Sondierungstiefen, klinischer Attachmentverlust oder radiografisch sichtbarer Knochenabbau zwar Auskunft über das Ausmaß der bereits abgelaufenen parodontalen Destruktion, nicht aber über deren Dynamik. Dies lässt weder Erkrankungsaktivitäten sicher bestimmen noch Patienten mit einem erhöhten Erkrankungsrisiko frühzeitig identifizieren und Prognosen eindeutig ableiten. Selbst die differenzialdiagnostische Unterscheidung zwischen chronischer und aggressiver Parodontitis allein auf der Basis klinischer Untersuchungsparameter ist kompliziert. Gleiches trifft für die Therapieplanung bzw. deren Umfang zu, da bei multifaktorieller Ätiopathogenese neben den genannten traditionellen Parametern eine Vielzahl weiterer Faktoren einfließen kann (oder muss).

Gilt es analytisch-epidemiologisch die Assoziationen von Parodontitis und systemischer Gesundheit/Krankheit oder experimentell-epidemiologisch den Einfluss der Parodontitistherapie auf die systemische Gesundheit (CRP-Titer, HbA1c-Werte, etc.) zu ermitteln, erhält die Definition von parodontaler Gesundheit bzw. unterschiedlichen Graden parodontaler Erkrankung noch zusätzlich eine neue Dimension.

Daraus resultiert die Möglichkeit, weitere Spezifizierungen vorzunehmen und die mehr mechanistisch-ätiologischen Klassifikationssysteme in der Parodontologie zu Gunsten der Mikroorganismus-Wirtsreaktivitäts-Polygenetik-Beziehung zu verlassen und damit auch neue Wege der Parodontaldiagnostik unter Nutzung mehrdimensionaler Befunde zu eröffnen. Ein intellektuell-klinischer Ausbau diagnostischer Begriffsentwicklungen und entsprechend abgeleiteter Falldefinitionen wird der Zahnheilkunde zweifellos auch eine festere Basis geben, den aktuellen fachmedizinischen Diskursen zu den komplexen

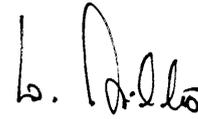
Herausforderungen einer Evidenzbasierten Medizin kraftvoller zu begegnen. DZZ



Prof. Dr. J. Klimek



Prof. Dr. Th. Hoffmann



Dr. W. Micheelis



„Ich arbeite nun seit über zwei Jahren mit der Schalentech-
nik. In diesem Zeitraum wurde von mir kein Knochen-
block mehr eingesetzt.“

Dr. Gerhard Iglhaut

SonicWeld Rx®

powered by American Dental Systems



DR. IGLHAUT KURSREIHE:

REVOLUTIONÄRE KNOCHEN- AUGMENTATION

Die minimalinvasive metallfreie Schalentech-
nik für die horizontale und vertikale Knochenaug-
mentation in einem Schritt ohne Knochenblock



Membrane und Pins aus PDLLA



Schalentechnik mit 0,1 mm PDLLA-Folie

LERNEN SIE IN DEM SPEZIALKURS DIE VORTEILE DER KNOCHENAUGMENTATION MIT SONICWELD RX®

- Die sehr einfache Ultraschallfixierung resorbierbarer Pins und Membranen aus PDLLA, die eine extreme Stabilität hervorruft.
- Die Vermeidung von Nachteilen, die durch schwieriges Handling entstehen, sowie die geringe Traumatisierung für den Patienten.
- Die minimalinvasive horizontale und vertikale Knochenaugmentation durch rigide Fixierung biologisch abbaubarer Pins und Membranen.
- Die revolutionäre Schalentech-
nik: Knochenblockaug-
mentation ohne Knochenblockentnahme.



Schalentechnik
nach Dr. Iglhaut

**AMERICAN
Dental Systems**



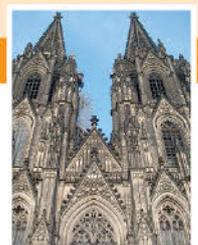
MÜNCHEN
20. 10. 2010



HANNOVER
03. 11. 2010



MEMMINGEN
19./20. 11. 2010



KÖLN
08. 12. 2010

MELDEN SIE SICH JETZT AN: American Dental Systems GmbH · Telefon: 0 81 06/300-306 · Fax: 0 81 06/300-308

GASTEDITORIAL / GUESTEDITORIAL	443
---	------------

■ PRAXIS / PRACTICE

BUCHNEUERSCHENUNGEN / NEW PUBLICATIONS	448
---	------------

BUCHREZENSIONEN / BOOK REVIEWS	448, 457, 458
---	----------------------

PRAXISLETTER / CLINICAL PRACTICE CORNER

Plauekontrolle mit Kombinationspräparaten

<i>Antiplaque efficacy of combined antimicrobial mouthrinses</i>	450
--	------------

ZEITSCHRIFTENREFERAT / ABSTRACT	452
--	------------

PRODUKTE / PRODUCTS	454–456
----------------------------------	----------------

FALLBERICHT / CASE REPORT

S. Pieger

Rehabilitation eines strahlengeschädigten Gebisses mit teilverblendeten edelmetallfreien Kronen im Sinne der Regelversorgung – ein Fallbericht

<i>Rehabilitation of irradiated teeth with non-precious metal crowns – a case report</i>	459
--	------------

■ WISSENSCHAFT / RESEARCH

ORIGINALARBEITEN / ORIGINAL ARTICLES

G. Petersilka, T.F. Flemmig, T. Löning, H. Herbst

Fibröses Histiocytom der Gingiva: Fallbericht mit Zweijahresdaten

<i>Fibrous histiocytoma of the gingiva: case report with 2-year results</i>	466
---	------------

C.H. Reinhardt, N. Löpker, M.J. Noack, E. Rosen, K. Klein

Pilotstudie zur Kariesprävention mit Tutoren bei sozial benachteiligten Kindern mit Migrationshintergrund

<i>Peer teaching pilot programme for caries prevention in underprivileged migrant populations</i>	472
---	------------

ÜBERSICHTSARBEITEN / REVIEWS

C. Morszeck, G. Schmalz, T.E. Reichert, O. Driemel

Stammzellbiologie und regenerative Zahnmedizin

<i>Stem cell biology and regenerative dentistry</i>	479
---	------------

B. Röhrig, J.B. du Prel, M. Blettner

Studiendesign in der medizinischen Forschung – Teil 2 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen

<i>Study design in medical research – part 2 of a series on evaluation of scientific publications</i>	488
---	------------

■ **GESELLSCHAFT / SOCIETY**

ONLINE-FORTBILDUNG / ONLINE CONTINUING EDUCATION

Fragebogen: DZZ 9/2010.....**494**

TAGUNGSKALENDER / MEETINGS**495**

WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNG / CLINICAL PRACTICE GUIDELINE

Wissenschaftliche Mitteilung zu Zielen und Methoden der epidemiologischen Erfassung oraler Erkrankungen
Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health (AKEPH) der Deutschen Gesellschaft für Zahn-,
Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)**496**

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT / NEWS OF THE SOCIETIES

R. Tewes: Aktivitäten des Arbeitskreises Geschichte der Zahnheilkunde – ein kurzes Vorwort.....**503**

M. Deprem-Hennen: Hitlers Leibzahnarzt Hugo Johannes Blaschke –
ein Leben zwischen Politik und Zahnheilkunde.....**505**

Neues Netzwerk „Gesund ins Leben“ des BMELV**506**

DGI-Vizepräsident Dr. Gerhard Iglhaut: „Minimalinvasiv vorgehen zur Minderung
von Narben im Weichgewebe“**508**

Willoughby Dayton Miller war auch im Golfsport ein As**509**

FORTBILDUNGSKURSE DER APW / CONTINUING DENTAL EDUCATION

COURSES OF THE APW**510**

TAGUNGSBERICHT / CONFERENCE REPORT

R.A. Jordan
Epidemiologie, Public Health und Versorgungsforschung – Zusammenhänge und Abgrenzungen
Ein Bericht zur 15. Jahrestagung des Arbeitskreises Epidemiologie und Public Health
der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.....**511**

BEIRAT / ADVISORY BOARD**514**

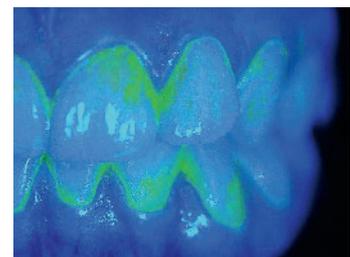
IMPRESSUM / IMPRINT**514**

Titelbildhinweis:

Über das Thema „Plauekontrolle mit Kombinationspräparaten“ berichten Prof. Lang und Frau Biedermann in ihrem Praxisletter ab Seite 450ff.

Links: Darstellung von Plauebelägen.
Rechts: Darstellung von Plauebelägen mit Hilfe eines fluoreszierenden Revelators.

(Fotos: A. Biedermann)



Buchneuerscheinungen

Abels, F.

Die klinische Bewertung von Vollkeramikbrücken nach 36 Monaten

Eine prospektive Studie zur Untersuchung vollkeramischer drei- und viergliedriger Endfeilerbrücken nach 36 Monaten. Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften 2010, 80 S., kartoniert, ISBN 978-3-8381-1907-6, EUR 58,00
Ziel der Studie war die klinische Untersuchung vollkeramischer drei- und viergliedriger Brücken über einen Zeitraum von 3 Jahren. 30 Patienten wurden mit einer Vollkeramikbrücke mit Zirkonoxidgerüst versorgt. Kontrolltermine zur Baselineuntersuchung fanden 12, 24 und 36 Monate nach Eingliederung statt. Beurteilt wurden der Zustand der Gerüst- und Verblendkeramik, der Randschluss und parodontale Parameter von Pfeiler- und Referenzzähnen.

Barnett, F.

Contemporary Endodontics

Dental Clinics of North America, Volume 54, Nr. 2, Elsevier Health Sciences 2010, 422 S., geb., ISBN 978-1-4377-1811-9, ca. EUR 88,00
Beinhaltet Themen wie: Moderne Methoden der endodontologischen Diagnose; fortgeschrittene Techniken zur Erkennung von Läsionen des Knochens; Beleuchtung, Vergrößerung und Endodon-

tie; Fortschritte der Kanalbewässerung; Umgang mit dem infizierten kindlichen Zahn; Harze für Wurzelkanal-Obturationen; Restaurierung endodontologisch behandelter Zähne.

Block, M.

Color Atlas of Dental Implant Surgery

3. überarbeitete Auflage, Saunders 2010, 480 S., 2902 Abb. (2642 vierfarbig), mit DVD, geb., ISBN 978-1-4377-0877-6, ca. EUR 180,00
Geschrieben von dem führenden Experten Michael S. Block, DMD, bietet dieser Atlas brillante farbige Fotos, klinische und praktische Anleitungen für ein breites Spektrum von implantologischen Herausforderungen. Neu ist die DVD mit Videos von 14 chirurgischen Eingriffen. Mit diesem Buch sind Sie in der Lage, jede Situation zu bewerten und optimale Ergebnisse zu erzielen!

Gängler, P.; Hoffmann, T; u. a. (Hrsg.)

Konservierende Zahnheilkunde und Parodontologie

Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde. 3., unv. Aufl. Thieme Verlag, Stuttgart 2010, 402 S., geb. ISBN 978-3-13-593703-8, EUR 79,95
Alles in einem Band: Die wichtigsten Aspekte der Konservierenden Zahnheilkunde und Parodontologie: Struktur und Funktion des Gebisses, Entwicklungs-

anomalien, Zahntraumata, Karies, Parodontalerkrankungen und Prophylaxe. Wissenstransfer aus der Forschung in die Praxis: Umsetzung von zahnmedizinischen und naturwissenschaftlichen Erkenntnissen mit weitestgehend evidenzgestützten klinischen Schlussfolgerungen für die Zahnerhaltungskunde. Unter Berücksichtigung von international anerkannten Leitlinien der Prophylaxe, Diagnostik, Therapie und Nachsorge der Erkrankungen der Zähne.

Gutwald, R.; Gellrich, N.-C.; Schmelzeisen, R.

Einführung in die zahnärztliche Chirurgie und Implantologie

2. überarbeitete und erweiterte Aufl., Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln, 2010, XXIV und 610 Seiten, 246 Abb. in 408 Einzeldar., 71 Tab., broschiert, ISBN 978-3-7691-3418-6, EUR 49,95

Grundlagenwissen und weiterführende Kapitel machen dieses Buch zu einem unentbehrlichen Begleiter für Studierende der Zahnmedizin und Zahnärzte. Theorie und Praxis der operativen Verfahren werden in Illustrationen und klinischen Abbildungen dargestellt. Der Inhalt orientiert sich an den wissenschaftlichen Leitlinien der DGZMK und der DGMKG. D77

Formularmanager KFO (mit Update-Service)

Jens J. Bock, Heiko Goldbecher, Spitta Verlag, Balingen 2009, ISBN-10: 393850997X, ISBN-13: 978-3938509975, Preis: 165,41 €

Beim Formularmanager handelt es sich um eine windowsbasierte Formularensammlung mit über 180 Standardvorlagen aus den Bereichen Patientenaufklärung und Beratung, Briefvorlagen für Schreiben an Patienten, Ärzte und Krankenkassen (GKV und PKV), standardisierte Vorlagen für die kieferorthopädische Diagnostik (klinischer Befund, Röntgenbefund, Modellanalyse, Diagnose und Therapieplanung), Checklisten und Leitfäden zu den Themen Praxisorganisation und Personalwesen, Informationen und Vereinbarungen zur Leistungsabrechnung, Protokolle und Listen zur Einhaltung der Hygiene-Richtlinien, professionelle Verfah-

rensanweisungen und Regelungen für die Installation bzw. Weiterentwicklung des Qualitätsmanagementsystems.

Der Formularmanager ist selbsterklärend, es Bedarf keiner aufwendigen Einarbeitungszeit. Ein weiterer großer Vorteil dieser Formularensammlung ist neben der breiten Themen-Fächerung die Tatsache, dass alle Dokumente als Word-Dateien vorliegen und voll individualisierbar sind. Außerdem bietet der Verlag zweimal jährlich einen Updateservice an.

Aus meiner Sicht ist der Formularmanager optimal für Praxisanfänger geeignet, die in ihm für alle Bereiche des Praxisalltages gut vorformulierte Vor-



lagen finden, die ihnen den Einstieg in die eigene Praxis erleichtern. Aber auch für den erfahrenen Praxisinhaber finden sich wertvolle Vorlagen vor allem hinsichtlich der Protokolle, Checklisten und Verfahrensanweisungen in den Bereichen Praxishygiene, Qualitätsmanagement, Personalwesen und Praxisorganisation. D77

Sabine Ruf, Gießen

Racegel

Einfacher und schneller Zugang zu zervikalen Rändern

Racegel ist einfach aufzutragen, schnell zu entfernen und atraumatisch für das gingivale Gewebe.

Dank seines einzigartigen Thermo-Gelbildungseffekts öffnet Racegel den Sulcus ohne jegliche Druckausübung und hält die Gingiva passiv ab. Innerhalb von Minuten sind die zervikalen Präparationsränder optimal freigelegt für die Abformung.

Racegel kontrolliert die Blutung sowie die gingivale Sekretbildung und schafft so ideale Bedingungen für die Abdrucknahme.

Racegel enthält 25 % Aluminiumchlorid, dessen adstringierende Eigenschaften klinisch bewährt sind. Es bewirkt eine sichere Verdrängung des Gewebes und macht spezielle blutstillende Produkte überflüssig.

Racegel ist praktisch verpackt und bietet ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Es muss kein spezielles Instrumentarium gekauft werden. Racegel wird in einer dünnen Spritze geliefert. Vorgebogene Applikationsspitzen ermöglichen eine bessere Kontrolle beim Auftragen des Gels auch in schwer zugänglichen Regionen.



**Thema**

Plauek Kontrolle mit Kombinationspräparaten

Anti plaque efficacy of combined antimicrobial mouthrinses

Hintergrund

Karies, Gingivitis und Parodontitis sind trotz insgesamt besser informierter Patienten und vermehrter zahnärztlicher Prophylaxemaßnahmen immer noch weit verbreitete Volkskrankungen. Zugrunde liegt meist eine unzureichende mechanische Plaqueentfernung im Rahmen der häuslichen Mundhygiene. Der Einsatz von Mundspüllösungen zusätzlich zur täglichen Zahnreinigung wird schon seit einiger Zeit diskutiert (DGZMK, 1995). Mundspüllösungen kann man in Präparate mit Fluorid als Hauptsubstanz und Lösungen mit antibakteriellen Wirkstoffen wie Chlorhexidin, ätherischen Ölen oder anderen Zusatzstoffen unterscheiden. Zunehmend sind auf dem Markt aber auch Präparate zu finden, die Fluoride mit antibakteriellen Wirkstoffen kombinieren oder auch Kombinationen unterschiedlicher antibakterieller Wirkstoffe.

Statement

In der Stellungnahme der DGZMK zur Plaqueentfernung [10] wird die chemische Plaquekontrolle als mögliche adjuvante Maßnahme zur täglichen Mundhygiene bewertet. In zahlreichen (oftmals durch den Hersteller gesponsort) Studien kann sowohl eine gingivitis- als auch eine kariesprophylaktische Wirkung bei verschiedenen Mundspüllösungen beobachtet werden.

Klinische Studien

Die Hemmung der Biofilmbildung wird in vielen In-vivo-Studien als Kriterium



A. Biedermann



H. Lang

für die antibakterielle Wirksamkeit von Mundspüllösungen untersucht. Hierbei bedienen sich die Autoren unterschiedlicher Parameter wie dem Plaqueindex, dem Blutungsindex, der Biofilmdicke oder der Vitalität der adhärennten Mikroorganismen. Übereinstimmend wird der Wirkstoff Chlorhexidin als wirksamste Substanz zur Hemmung der Biofilmbildung beschrieben. Des Weiteren konnte auch die Wirksamkeit von Mundspüllösungen mit ätherischen Ölen in mehreren klinischen Untersuchungen bestätigt werden. Als kontrovers erwiesen sich die Ergebnisse bei Untersuchungen zu Mundspüllösungen mit alleinigem Zusatz von Fluorid hinsichtlich der Plaquehemmung. So wurden in einigen Studien ähnlich gute Ergebnisse wie mit ätherischen Ölen erzielt, während in anderen die Wirkung signifikant geringer ausgeprägt war.

Beim dauerhaften Gebrauch von Chlorhexidin in Konzentrationen über 0,1 % kam es in einigen Untersuchungsreihen zu bekannten Nebenwirkungen, wie Anfärbungen an Zähnen, Geschmacksirritationen oder vermehrter Zahnsteinbildung. Auch beim Einsatz von Mundspüllösungen mit Fluorid als Hauptwirkstoff wurden Anfärbungen an den Zähnen beobachtet. Bezüglich möglicher unerwünschter Nebenwirkungen von anderen Wirkstoffen gibt es in der aktuellen Literatur kaum Hinweise.

Experimentelle Studien

In experimentellen Studien wurde untersucht, inwieweit die kariesprotektive, remineralisierende Wirkung des Fluorids in Kombinationspräparaten erhalten bleibt. Gemessen wurden die Fluor-

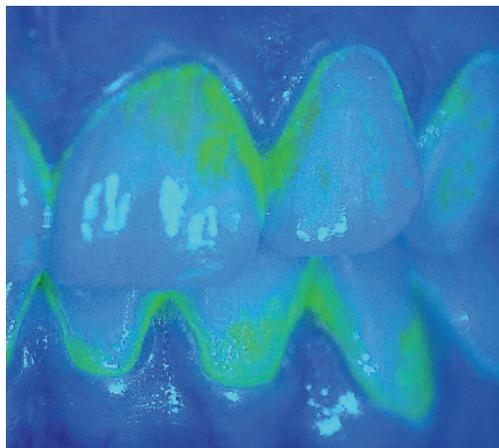
ridzunahme und/oder die Erhöhung der Oberflächenhärte des Schmelzes nach Spülung mit fluoridhaltigen Kombipräparaten. In In-situ-Studien wurden intraoral befestigte, demineralisierte Zahnschliffe untersucht. Bei allen Testlösungen konnten die Autoren eine signifikante Zunahme des Fluoridgehaltes feststellen. Überwiegend kamen die Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass Fluorid auch in Kombination mit antibakteriellen Wirkstoffen, wie Chlorhexidin oder ätherischen Ölen, uneingeschränkt wirksam ist. In gleicher Weise bleibt die Wirksamkeit von Chlorhexidin oder ätherischen Ölen bei Fluoridzusatz erhalten.

Empfehlung

Die Wirksamkeit von Mundspüllösungen für die Karies- und Gingivitisprophylaxe ist in einer großen Anzahl von Studien belegt und der Einsatz antibakterieller Spüllösungen kann indikationsabhängig empfohlen werden. Dabei haben die Kombinationspräparate gegenüber den Monopräparaten den offensichtlichen Vorzug, dass mit einem einzigen Präparat mehrere erwünschte Wirkungen erreicht werden können. Dies stellt z. B. für gehandicapte Patienten oder das Pflegepersonal eine Erleichterung bei der täglichen Anwendung dar und ist damit möglicherweise indirekt der Compliance förderlich. Obwohl es bisher keine Hinweise auf zusätzliche Nebeneffekte eines kombinierten dauerhaften Einsatzes verschiedener Wirkstoffe gibt, muss langfristig auch dieser Aspekt beachtet werden. Schließlich sollte man nicht vergessen, dass eine regelmäßige mechanische Zahnreinigung (Zahnbürste, Zahnseide und/oder Interdental-



Abbildungen 1a und 1b Darstellung von Plaquebelägen auf einer Zahnreihe und auf einem Zahn im Detail.



Abbildungen 2a und 2b Darstellung von Plaquebelägen mit Hilfe eines fluoreszierenden Revelators.

(Abb. 1 und 2: A. Biedermann)

bürsten) zur Prävention von Zahn- und Zahnbetterkrankungen ausreicht, wohingegen eine mancherorts suggerierte verbesserte Zahnreinigung durch (zusätzliche) Anwendung von Spüllösun-

gen für Patienten mit ohnehin guter Mundhygiene fraglich ist. **DZZ**

A. Biedermann, H. Lang, Rostock

Literatur

1. Altenburger MJ, Klasser M, Schirrmeister JF, Hellwig E: Remineralisation of carious enamel lesions after application of a CHX/F-mouthrinse compared with sole CHX- and placebo-application. *Oral Health Prev Dent* 4, 255 (2006)
2. Arweiler NB: Leitfaden zur Anwendung von antibakteriellen Wirkstoffen in der Mundhöhle, 2 (2006)
3. Auschill TM, Hein N, Hellwig E, Follo M, Sculean A, Arweiler NB: Effect of two antimicrobial agents on early in situ biofilm formation. *J Clin Periodontol* 32, 147 (2005)
4. Filoche SK, Soma K, Sissons CH: Antimicrobial effects of essential oils in combination with chlorhexidine digluconate. *Oral Microbiol Immunol* 20, 221 (2005)
5. Guimaraes AR, Peres MA, Vieira Rde S, Ferreira RM, Ramos-Jorge ML, Apolinario S, Debom A: Self-perception of side effects by adolescents in a chlorhexidine-fluoride-based preventive oral health program. *J Appl Oral Sci* 14, 291 (2006)
6. Hagedorn B, Willershausen B, Ernst CP, Wehse T, Schimmel M: A comparative study of 2 fluoride-based mouthrinses. *Quintessence Int* 31,125 (2000)
7. Joyston-Bechal S, Hernaman N: The effect of a mouthrinse containing chlorhexidine and fluoride on plaque and

- gingival bleeding. *J Clin Periodontol* 20, 49 (1993)
8. Pizzo G, La Cara M, Licata ME, Pizzo I, D'Angelo M: The effects of an essential oil and an amine fluoride/stannous fluoride mouthrinse on supragingival plaque regrowth. *J Periodontol* 79, 1177 (2008)
 9. Riep BG, Bernimoulin JP, Barnett ML: Comparative antiplaque effectiveness of an essential oil and an amine fluoride/stannous fluoride mouthrinse. *J Clin Periodontol* 26, 164 (1999)
 10. Schiffner U: Mechanische und chemische Plaquereduktion, DGZMK Stellungnahme, DZZ 50, 863 (1995)
 11. Shapiro S, Giertsen E, Guggenheim B: An in vitro oral biofilm model for comparing the efficacy of antimicrobial mouthrinses. *Caries Res* 36, 93 (2002)
 12. Teles RP, Teles FR: Antimicrobial agents used in the control of periodontal biofilms: effective adjuncts to mechanical plaque control? *Braz Oral Res* 23, 39 (2009)
 13. Yu D, Sipos T, Wu MM, Bilbault T, Lynch MC, Naleway C: Effect of fluoride/essential oils-containing mouthrinse on the microhardness of demineralized bovine enamel *Am J Dent* 17, 216 (2004)
 14. Zero DT, Zhang JZ, Harper DS, Wu M, Kelly S, Waskow J, Hoffman M: The remineralizing effect of an essential oil fluoride mouthrinse in an intraoral caries test. *J Am Dent Assoc* 135, 231 (2004)

PRAXIS / PRACTICE

Zeitschriftenreferat / Abstract

Regenerative Therapie von Knochendefekten mit Schmelz-Matrix-Protein und autologem Knochen

Yilmaz, S., Cakar, G., Yildirim, B., Sculean, A.: Healing of two and three wall intrabony periodontal defects following treatment with an enamel matrix derivate combined with autogenous bone. *J Clin Periodontol* 37, 544–550 (2010)

Es gibt wenige Studien zu regenerativer Therapie unter Anwendung von SMP kombiniert mit Eigenknochen. Daher war das Ziel dieser Studie, die Ergebnisse nach regenerativer Therapie mit SMP alleine mit SMP + autologem Knochen zu vergleichen.

Es wurden 40 Patienten mit fortgeschrittener chronischer Parodontitis und jeweils einer 2- bis 3-wandigen Knochtasche mit ≥ 6 mm Sondierungstiefe (ST) und einer intraalveolären Komponente von ≥ 3 mm in 2 Gruppen aufgeteilt (Test: Schmelz-Matrix-Protein [SMP] + Eigenknochen [K], Kontrolle: SMP). Patienten mit systemischen Faktoren wie Diabetes oder kardiovaskulären Erkrankungen und Raucher wurden ausgeschlossen. Weitere Kriterien waren eine gute Mundhygiene und gute Compliance. Vor und 12 Monate nach Therapie wurden klinische Parameter (Plaque, Gingivitis, ST, Attachmentlevel [AL]) erfasst. Nach Lokalanästhesie erfolgte eine scharfe Sondierung auf Kno-

chen (PBL) sowie intraoperativ eine Vermessung des knöchernen Defekts. Nach Darstellung und Instrumentierung der Defekte erfolgte eine randomisierte Zuweisung zu Test und Kontrolle. Nach Konditionierung mit EDTA-Gel für 2 Minuten und Spülung mit NaCl, erfolgte die Applikation des SMP. In der Testgruppe wurde zusätzlich autologer Knochen entnommen (retromolar; Trepanbohrer 3 mm), mit dem restlichen SMP gemixt und der Defekt aufgefüllt (Naht: Seide 4-0). Postoperative Medikation: 3 x täglich/7 Tage 500 mg Amoxicillin und 2 x täglich/2–3 Tage 275 mg NSAID. Alle Patienten spülten 4 Wochen mit 0,2 % CHX. Die Patienten durften den operierten Bereich für 4 Wochen nicht reinigen.

Beide Therapien führten zu statistisch signifikanten Verbesserungen ($p < 0,001$). Die Test-Therapie (SMP+K) führte zu statistisch signifikant höheren Gewinnen an Attachment (SMP+K: $4,2 \pm 1,1$ mm/SMP: $3,4 \pm 0,8$ mm), knöcher-

ner Auffüllung (SMP+K: $3,9 \pm 1,0$ mm/SMP: $2,8 \pm 0,8$ mm) sowie Reduktion der ST (SMP+K: $5,6 \pm 0,9$ mm/SMP: $4,6 \pm 0,4$ mm) im Vergleich zur Kontrollgruppe (SMP) ($p < 0,01$). Attachmentgewinne von ≥ 4 mm traten bei 90 % der SMP+K- und bei 55 % der SMP-Defekte auf. Eine knöcherner Auffüllung von ≥ 4 mm konnte bei 85 % der SMP+K- und bei 25 % der SMP-Defekte beobachtet werden. Patientenzentrierte Parameter wie postoperative Beschwerden wurden nicht bewertet.

Ein Jahr postoperativ resultieren beide Therapien (SMP und SMP + autologer Knochen) in einer statistisch signifikanten klinischen Verbesserung. SMP + autologer Knochen führen zu statistisch signifikant besseren Ergebnissen, erfordern aber einen höheren Aufwand. Da die Frage der zusätzlichen Morbidität durch die Knochenentnahme ungeklärt ist, bleibt die klinische Relevanz dieser Ergebnisse allerdings unklar. 

Katrin Nickles, Frankfurt am Main

DEUTSCHER ZAHNÄRZTETAG

Standespolitik – Praxis – Wissenschaft Congress Center Messe Frankfurt am Main 10. bis 13. November 2010

Ein Themenschwerpunkt der DGZMK-Wissenschaftstagung im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages 2010 heißt „**Der komplexe Fall**“. Aus verschiedenen Teilbereichen der Zahnmedizin werden anhand von Fallbeispielen schwierige Ausgangssituationen dargestellt und deren Therapie besprochen.

Am Freitagvormittag liegt der Fokus auf dem Thema: „**Der komplexe medizinische Fall**“. Unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Dr. *Henning Schliephake* referieren Prof. Dr. *Herbert Deppe* über „Zahnärztliche Behandlung und Sanierung vor und nach Transplantation und Klappenersatz“ und Prof. Dr. Dr. *Knut A. Grötz* über „Zahnärztliche Behandlung nach Bestrahlung und unter Chemotherapie“. Prof. *Schliephake* selbst berichtet über „Zahnärztliche Behandlung bei endokrinologischen Störungen und Stoffwechselerkrankungen“, abschließend stellt Prof. Dr. Dr. *Jürgen Hoffmann* die „Zahnärztliche Behandlung unter Antikoagulantientherapie“ vor.

Unter dem Vorsitz von Prof. Dr. *Hannes Wachtel* wird am Freitagnachmittag der Bereich „**Der komplexe parodontal-restaurative Fall**“ betrachtet. Dr. *Gregor Petersilka* geht der Frage nach „Welche Fälle können wir mit Scaling lösen?“, Dr. *Stefan Fickl* der Frage: „Welche Fälle können wir mit PAR-Chirurgie lösen?“, Dr. *Arndt Happe* der Frage „Welche Fälle können wir mit Implantattherapie lösen?“ und Dr. *Wolfgang Bolz* der Frage „Wann ist kein Zahnerhalt mehr möglich?“.

„**Der komplexe multidisziplinäre Fall**“ wird am Samstagvormittag unter der Leitung von Prof. Dr. *Bärbel Kahl-Nieke* dargelegt. Prof. Dr. *Bodo Hoffmeister* referiert über „Möglichkeiten und Grenzen aus mund-, kiefer-, gesichtschirurgischer Sicht“, Prof. Dr. *Stefan Wolfart* zeigt „Möglichkeiten und Grenzen aus prothetischer Sicht“, Prof. Dr. *Ulrich*

Schlagenhauf stellt „Möglichkeiten und Grenzen aus parodontologischer Sicht“ vor und Prof. *Kahl-Nieke* wird über „Möglichkeiten und Grenzen aus kieferorthopädischer Sicht“ referieren.

Anschließend folgt am Samstagvormittag „**Der komplexe ästhetisch-restaurative Fall**“, der unter dem Vorsitz von Prof. Dr. *Bernd Klaiber* steht. Hier werden die Referenten ZA *Ulf Krüger-Janson*, Prof. *Klaiber* selbst und Dr. *Gernot Mörig* das Thema „Problemlösungen mit Komposit und Keramik“ darlegen.

Der Samstagnachmittag mit dem Fokus „**Der komplexe rekonstruktive Fall**“ wird von Dr. *Ulrich Gaa* geleitet. Prof. Dr. *Nils-C. Gellrich* berichtet über „Diagnostische Strategien: 3-D-Diagnostik (wann, wo, ‚nice to have‘ oder ‚must‘), Waxup, Schablonen“, Dr. *Otto Zuhr* über „Von der Vorbehandlung bis zur provisorischen Versorgung im Implantatfall: Socket-Seal/Preservation, Ridge-Preservation nach Exzision und provisorische Versorgung“, Dr. *Raphael Borchard* über „Implantation bei reduziertem Knochenangebot“ und Dr. *Josef Diemer* über „Von der Abformung bis zur Nachsorge – ZE auf Implantaten, Funktionelle Aspekte, Nachsorgestrategie, Troubleshooting“.

Im zweiten Teil der Nachmittagsveranstaltung zeigt Dr. *Markus Schlee* einen über 9 Monate in HDTV-Qualität aufgezeichneten implantologischen Fall. An entscheidenden Stellen kann das Auditorium per TED-Abstimmung sich an der Entscheidungsfindung beteiligen.

Neben diesem wissenschaftlichen Hauptprogramm finden Sie viele weitere spannende Vorträge, Colloquien sowie Workshops von kompetenten Referenten. Ein ausführliches Gesamtprogramm zum Downloaden als pdf-Datei finden Sie auf der Homepage der DZZ unter www.online-dzz.de



Die große Gemeinschaftsveranstaltung der deutschen Zahnmedizin

WISSENSCHAFT ZUKUNFT

CHX-Therapie – fast ohne Nebenwirkungen



Jetzt gibt es eine Chlorhexidin-Spülung, die die typischen Nebenwirkungen herkömmlicher CHX-Therapien auf ein kaum bemerkbares Maß reduziert. CURASEPT ADS bietet ein ganzes System mit Spülungen und Zahnpasten, die den Erfolg einer CHX-Therapie fast schon garantieren. Dass CURASEPT ADS (Foto, CE 0373) wirkt, wurde in randomisierten und doppelt oder sogar dreifach verblindeten Studien überprüft. So kommen drei dieser Studien zu folgenden Schlüssen: CURASEPT ADS wirkt so, wie eine CHX-Mundspülung wirken soll. Ferner führt die Lösung nur selten zu Braunverfärbungen. CURASEPT ADS verursacht nur selten Veränderungen des Geschmacksempfindens. Passend zur Mundspüllösung gibt es auch eine ADS-Zahnpaste, die CHX enthält, aber frei ist von Natrium Lauryl Sulfat, da dies die Lanzeitwirkung von CHX beeinträchtigen würde.

• Mit als Ergänzung der mechanischen Mundpflege mit Zahnbürste und Zahnpaste bei der Beseitigung von Zahnplaque
• Unterstützt die intensive Zahneinheits- und Mundhygiene-Behandlung
• Ohne Alkohol

CURADEN Schweiz AG

Postfach 1063; 6011 Kriens; Schweiz
Tel.: +41 (0)41 / 3 19 45 50; Fax: +41 (0)41 / 3 19 45 90
info@curaden.ch; www.curaprox.com

Optischer Durchblick mit neuem Dentalmikroskop

Mit dem neuen Dentalmikroskop können Sie künftig mikroskopische Untersuchungsmethoden und mikrochirurgische Techniken verstärkt in Ihr Behandlungskonzept integrieren und damit optische Höchstleistungen erzielen. Es ist als Standmikroskop und mit einer Decken- oder Wandhalterung erhältlich. Das Top-Produkt in der Kompaktklasse bietet eine fünfstufige Vergrößerung und eine Feinfokussierung. Dank der Kombination aus dem Standardfokus von 250 mm und dem Weitwinkelokular mit der Vergrößerung x 12,5 erlaubt das System eine bis zu 24-fache Vergrößerung. Der integrierte Dioptrien-Ausgleich ermöglicht auch Brillenträgern ein komfortables Arbeiten und der 180-Grad-Schwenktubus gewährleistet eine ergonomische Sitzposition. Für ein völlig homogenes Lichtfeld sorgt eine integrierte Lichtquelle. Die einschwenkbaren Orange- und Grünfilter dienen dazu, feinste Gefäßstrukturen sichtbar zu machen und verhindern vorzeitiges Aushärten des Füllmaterials.



American Dental Systems GmbH

Johann-Sebastian-Bach-Str. 42; 85591 Vaterstetten
Tel.: 0 81 06 / 300 – 300; Fax: – 310
info@ADSystems.de; www.ADSsystems.de

Die Implant Expo

Die Münchner Youvivo GmbH ist Veranstalter der 1. Implant Expo. Die neue Messe findet jährlich in wechselnden deutschen Großstädten statt, jeweils parallel zum Kongress der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI). Die Vorläufer-Veranstaltung in Form einer Kongress-Dentalausstellung hat sich in den letzten Jahren zu einer

Implant expo
the dental implantology exhibition

der wichtigsten Plattformen für Experten aus Zahnärzteschaft mit Schwerpunkt Implantologie, Zahn technikerhandwerk, Dentalfachhandel und der Dentalindustrie entwickelt. Mit neuem Namen und auch neuem Konzept baut die Youvivo GmbH diesen Erfolg nun weiter aus. 2010 findet die 1. Implant Expo vom 26. bis 27. November im CCH-Congress Center in Hamburg statt. Auf einer Bruttofläche von 3.500 m² zeigen 118 Aussteller den Fachbesuchern die neuesten Produkte und Trends aus Implantologie, Zahn techniek und dem allgemeinen zahnärztlichen Bereich. Für Fachbesucher und Kongressteilnehmer der DGI ist der Eintritt kostenfrei. Eine Registrierung unter www.implantexpo.com genügt.

youvivo GmbH

Karlstraße 60; 80333 München
Tel.: 0 89 / 55 05 209 – 0; Fax: 0 89 / 55 05 209 – 2
info@youvivo.com; www.youvivo.com

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

Schallspitze SFS110 ergänzt Winkelmodulationssystem



Das Angle Modulation System (Winkelmodulationssystem), das eine minimalinvasive horizontale Kammverbreiterung erlaubt, wird um eine wichtige Komponente erweitert: die Schallspitze SFS110. Dieses neue, diamantierte und konische Familienmitglied kommt punktuell bei einer Winkelmodulation zum Einsatz. Mit ihr arbeitet der Operateur an der kortikalen Lamelle des zuvor crestal aufgetrennten Kieferkammes.

Soll z. B. ein Einzelimplantat inseriert werden, so schafft die SFS110 die vertikalen Ritzungen distal und mesial unter minimal-invasiven Bedingungen. Bei größeren horizontalen Kieferkammerweiterungen, können mit der SFS110 gezielt Vertiefungen zur Mobilisierung gesetzt werden, damit anschließend mit Hilfe von Spread-Condense Schrauben und Modulatoren die bukkale Knochenlamelle geweitet werden kann. Wie alle Schallspitzen passt auch die SFS110 auf das SF1LM, das luftbetriebene Schallhandstück von Komet.

KOMET/Gebr. Brasseler GmbH & Co KG

Trophagener Weg 25; 32657 Lemgo
Tel.: 0 52 61 / 701 – 700; Fax: 0 52 61 / 701 – 289
info@brasseler.de; www.kometdental.de

Neuer Vertriebspartner für Dentallaser



Die elexxion AG gehört international zu den gefragtesten Herstellern von hochwertigen Dentallasern „Made in Germany“. Ab sofort übernimmt die Pluradent AG exklusiv den Vertrieb des kompletten Produkt-Programms der elexxion AG für die Bundesrepublik. Pluradent möchte

mit seinen Laser-Spezialisten nicht nur die Fachpraxen für Endodontie, Parodontologie und Implantologie beraten, sondern alle Zahnärzte rund um das Thema „Moderne Laser-Zahnheilkunde“ informieren. Als weltweit einziger Hersteller bietet die elexxion AG eine breitgefächerte Produktfamilie, die speziell für den Betrieb in der Zahnarztpraxis konzipiert wurde. Neben der Technologie, die die neuesten Erkenntnisse der Laserzahnheilkunde einschließt, hat elexxion bei ihren Dentallasern auch die Bereiche Ergonomie und optische Aufwertung der Praxis beispielhaft berücksichtigt. Ab sofort finden Zahnärzte im Pluradent-Veranstaltungsprogramm unterschiedliche Seminare, die sich z. B. eignen, um die für das jeweilige Behandlungsspektrum am besten geeignete Laser-Therapieform auszuwählen.

elexxion AG

Schützenstrasse 84; 78315 Radolfzell
Tel.: 0 77 32 / 8 22 99 – 0; Fax: 0 77 32 / 8 22 99 – 77
info@elexxion.com; www.elexxion.com

Medizinische Zahnpasta bei schmerzempfindlichen Zähnen



Seit Mai 2010 bietet GABA eine Desensibilisierungspaste auf Basis der innovativen Pro-Argin Technologie zur Verwendung in zahnärztlichen Praxen an. Ab sofort ergänzt

der Spezialist für orale Prävention dieses Angebot um eine Zahnpasta für die tägliche häusliche Mundhygiene, basierend auf derselben Technologie. Etwa 30 % der Bevölkerung leiden an Dentinhypersensibilität (DHS). DHS verursacht Schmerzen bei der täglichen Mundhygiene und kann sich deshalb negativ auf die Mundgesundheit auswirken. Herkömmliche Produkte basieren meist auf der Desensibilisierung des Nervs. Mit der neuen elmex SENSITIVE PROFESSIONAL Zahnpasta steht den Patienten ein täglich verwendbares Produkt zur Verfügung, das bei direktem Auftragen mit der Fingerspitze für eine Minute sofort DHS an ihrem Entstehungsort bekämpft. Die Wirkstoffkombination aus der natürlichen Aminosäure Arginin und Kalziumkarbonat dringt schon bei einmaliger Anwendung in die Dentintubuli ein und verschließt sie.

GABA GmbH

Berner Weg 7; 79539 Lörrach
Tel.: 0 76 21 / 907 – 0; Fax: 0 76 21 / 907 – 499
www.gaba-dent.de/Arginin

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

US-Zahnärzte empfehlen Bifix SE

Bifix SE, das dualhärtende selbstadhäsive Befestigungssystem von VOCO, ist im Auftrag der US-Fachzeitschrift „Dental Product Shopper“¹ von Zahnärzten getestet und als eines der besten Produkte des Jahres 2010 bewertet worden. Bifix SE überzeugte sowohl mit seinen Material- als auch Handling-Eigenschaften und erzielte im Gesamt-Ranking 4.3 von 5 Punkten. Fast alle Testzahnärzte bewerteten Bifix SE als „exzellent“ bzw. „sehr gut“, negative Aspekte konnten nicht festgestellt werden. Als besondere Vorteile von Bifix SE, so das Fazit der US-Zahnärzte, gelten das optimale Handling und die umfangreiche Produktausstattung, die einfache und zeitsparende Anwendung in maximal nur vier Behandlungsschritten, die sehr gute und schnelle Haftung auf Schmelz und Dentin sowie auf allen Restaurationsoberflächen einschließlich Zirkon und die geringe postoperative Sensibilität.



VOCO GmbH

Anton-Flettner-Str. 1–3; 27472 Cuxhaven
Tel.: 0 47 21 / 719 – 0; Fax: 0 47 21 / 719 – 109
info@voco.de; www.voco.de

¹ Quelle: Dental Product Shopper, Vol. 4, No. 3 (2010), Seite 80–81.

Geistlich Workshop-Day

Das Konzept der Geistlich Workshop-Days ist, dass an einem Tag jeweils morgens und mittags in Parallelsessions vier praktische Workshops zu verschiedenen Themenbereichen angeboten werden. 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 WS-Day findet Samstag, den 23. Oktober 2010 in Kassel statt zu den Themen: Hartgewebeaugmentationstechniken (Prof. Dr. Hendrik Terheyden); Weichgewebetchniken in der Implantologie – Von der Socket Preservation bis zu Freilegungstechniken (Dr. Oliver Brendel); Sinusbodenaugmentation und implantologische Augmentationstechniken (Dr. Jörg-Ulf Wiegner); Minimalinvasives Weichgewebshandling und Nahttechniken (Dr. Joachim Hoffmann). Zusätzliche Informationen zu den Geistlich Workshop-Days, finden Sie unter www.geistlich.de/fortbildung. Sie erhalten 9 Fortbildungspunkte für die Weiterbildung.

Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH

Schneidweg 5; 76534 Baden-Baden
Tel.: 0 72 23 / 96 24 – 0; Fax: 0 72 23 / 96 24 – 10
info@geistlich.de; www.geistlich.de

Septodont Racegel

Racegel, das ungewöhnliche Gingivaretraktions-Gel von Septodont, setzt sich seit der Markteinführung in Deutschland in immer mehr Zahnarztpraxen als für Behandler und Patienten bequeme Alternative zu anderen Retraktionsmethoden durch. Es ist insbesondere die neuartige Thermo-Gelbildung, die überzeugt: Racegel ist bei Raumtemperatur (20° Grad) flüssig und verwandelt sich zu einem festen Gel, wenn es mit dem Oralgewebe (35° Grad) in Kontakt kommt. Dadurch lässt sich, ohne jede Druckausübung, Platz im Sulcus schaffen und die Gingiva wird passiv abgehalten. Auch umgekehrt funktioniert das Prinzip: Beim Abspülen mit kaltem Wasser wird Racegel wieder flüssig und lässt sich einfach aus dem Mundraum entfernen. Dank des Anteils von 25 % Aluminiumchlorid im Gel mit adstringierender Wirkung wird eine gute Kontrolle von Blutungen und gingivalen Sekreten möglich. Racegel ist durch seine Orangefarbe beim Auftragen und Abspülen sehr gut sichtbar.



Septodont GmbH

Felix-Wankel-Str. 9; 53859 Niederkassel
Tel.: 02 28 / 9 71 26 – 0; Fax: 02 28 / 9 71 26 – 66
info@septodont.de; www.septodont.de

Highlight auf den Fachdentals



Die OP-Leuchte Solaris fasziniert durch modernes Design und das Beste, was Licht für die Praxis zu bieten hat. Solaris ist klein, Solaris ist stark, Solaris ist cool, Solaris ist leise, Solaris ist variabel, sparsam und hygienisch. Und mit Solaris können Besucher der Herbstmessen in diesem Jahr auf allen Fachdental-Ausstellungen gleich zweimal gewinnen. Zum einen ist Solaris als modernes, effektives Arbeitslicht für jede Praxis ein Gewinn, zum anderen können Teilnehmer auf jeder Fachdental eine ULTRADENT Solaris OP-Leuchte in der Geräte-Version gewinnen. Der Farbwiedergabeindex (CRI) ist bei Solaris besonders hoch (> 85). Die hochwertigen LED's besitzen eine extrem lange Lebensdauer. Solaris ist somit auch eine sehr wirtschaftliche Investition. Solaris kann an bestehenden ULTRADENT-Einheiten und auch an einigen Fremdfabrikaten nachgerüstet werden.

Zum einen ist Solaris als modernes, effektives Arbeitslicht für jede Praxis ein Gewinn, zum anderen können Teilnehmer auf jeder Fachdental eine ULTRADENT Solaris OP-Leuchte in der Geräte-Version gewinnen. Der Farbwiedergabeindex (CRI) ist bei Solaris besonders hoch (> 85). Die hochwertigen LED's besitzen eine extrem lange Lebensdauer. Solaris ist somit auch eine sehr wirtschaftliche Investition. Solaris kann an bestehenden ULTRADENT-Einheiten und auch an einigen Fremdfabrikaten nachgerüstet werden.

Ultradent Dental-Medizinische Geräte GmbH & Co. KG

Eugen-Sänger-Ring 10; 85649 Brunenthal
Tel.: 0 89 / 42 09 92 – 70; Fax: – 50
info@ultradent.de; www.ultradent.de

Alle Beschreibungen sind Angaben des Herstellers entnommen.

ICX-templant in den Top 10

Nach jährlichen Zuwachsraten im dreistelligen Prozentbereich hat sich ICX-templant – das Volksimplantat – im ersten Halbjahr 2010, weit oben, in den TOP 10 der meist verwendeten Implantatsysteme in Deutschland etabliert. „Wir freuen uns sehr über das uns damit entgegengebrachte Vertrauen und verstehen die hohe Nachfrage als klares Signal, uns weiterhin stringent auf das Wesentliche zu konzentrieren: eine effiziente Struktur mit niedrigen Systemkosten, eine Fokussierung auf die Implantologie und der bewusste Verzicht auf Knochenersatzmaterialien, Membranen, Chirurgie-Einheiten und sonstigem chirurgischen Zubehör. Wir bieten unseren Kunden eine langfristige Preisstabilität – bereits im 6. Jahr – bei gleichzeitig unverändert höchster Qualität. Dies wird unterstützt durch eine kontinuierliche Optimierung der Logistik“, kommentiert Alexander Scholz, geschäftsführender Alleingesellschafter der medentis medical GmbH, die schwungvolle Entwicklung der letzten Jahre.



medentis medical GmbH

Gartenstraße 12; 53507 Dernau
Tel.: 0 26 43 / 90 20 00 – 0; Fax: 0 26 43 / 90 20 00 – 20
info@medentis.de; www.templant.de

Vario SR Prothetikkomponenten

Mit den neuen Vario SR Prothetikkomponenten können Anwender jetzt zwischen zementier- oder verschraubbaren Kronen- und Brückenversorgungen auf CAMLOG-Implantaten wählen. Vario SR Abutments sind in geraden und in 20° und 30° abgewinkelten Versionen für die Implantatdurchmesser 3.8/4.3/5.0/6.0 mm erhältlich. *Alle Vorteile und Indikationen auf einen Blick:*



Okklusal verschraubbare Kronen-, Brücken- und Stegkonstruktionen; Erweiterung des Anwendungsbereichs des CAMLOG-Implantatsystems um verschraubte Brücken; bis 30° abgewinkelte Vario SR Abutments ermöglichen Überbrückungen großer Implantatachsendivergenzen in verblockten Strukturen; Abformung über Vario SR Abutment- oder Implantatschulter möglich; steril verpackte und farbcodierte Vario SR Abutments; provisorische Versorgung mit Vario SR Schutzkappen oder Vario SR Titankappen möglich; präzise, mechanisch feste und rotationsstabile Verbindung durch patentierte Tube-in-Tube Implantat-Abutment-Verbindung.

CAMLOG Vertriebs GmbH

Maybachstraße 5; 71299 Wimsheim
Tel.: 0 70 44 / 94 45 – 100; Fax: 08 00 / 94 45 – 000
info.de@camlog.com; www.camlog.de

Single Subject Designs in Biomedicine

Janine E. Janosky, Shelley L. Leininger, Michael P. Hoerger, Terry M. Libkuman, Springer, Dordrecht 2009, ISBN 978-90-481-2443-5, 124 Seiten, 14 Abb., 3 Tab. 120,00 €

Wer kann schon die Gesamtheit aller Neuerscheinungen, die unser Fachgebiet betreffen, überschauen? Vor allem dann, wenn es sich nicht unmittelbar um zahnmedizinische Werke handelt? Eben! Daher kommt es bisweilen vor, dass man ein wichtiges Buch übersieht – aber dann doch noch rechtzeitig darauf stößt, um es einer größeren Leserschaft vorzustellen. Diese Rezension handelt von einem solchen Fall.

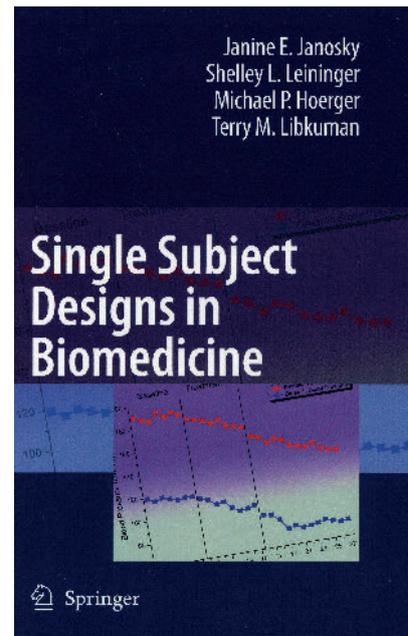
Thematisch geht es um klinische Therapiestudien, genauer gesagt um die Gewinnung und Auswertung behandlungsbezogener Patientendaten – aber nicht, wie es in Studien üblicherweise der Fall ist, von definierten, mehr oder weniger großen Patientenkollektiven, sondern von einem einzelnen Patienten, wobei dieser als seine eigene Kontrolle fungiert. Diese sogenannten, in der Zahnmedizin bis heute ziemlich wenig bekannten N=1-Studien wurden bereits im Jahre 1945 von Sir *Ronald Aylmer* erstmals beschrieben. In Medizin und Gesundheitswissenschaften nahm man sie aber erst seit den 1980er Jahren merkbar zur Kenntnis. Seit rund 10 Jahren erfreuen sie sich deutlich gesteigener Beliebtheit, wie am Schluss des hier besprochenen Buchs (Kapitel 7) eine kommentierte 26-seitige Bibliographie für die Jahre 2000 bis 2008 belegt. Im Gegensatz zu den gemittelten Daten aus kontrollierten klinischen Studien, die letztlich einen *Homo statisticus* abbilden – „individualisiert durch die Zahl statt durch das Gesicht“ (*Lore Ferguson*. Die Blechtrommel von Günter Grass. 1976) –, weisen N=1-Studien den entscheidenden Vorteil auf, dass sie unmittelbare Aussagen zur Wirksamkeit einer therapeutischen Maßnahme am eigenen Patienten zulassen. *Jürgen Windeler*, seit dem 1. September 2010 der neue Leiter des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen und aufmerksamen Lesern der Deutschen Zahnärztlichen Zeitschriften kein Unbekannter (siehe DZZ online, Ausgabe Juli 2010), war übrigens

einer der ersten, der diesen Studientyp in einer deutschsprachigen Fachzeitschrift vorstellte (*Z Ärztl Fortbild Qualitätssich* 2006;100:560–563).

Janine Janosky und ihren an der Central Michigan University (Mount Pleasant) tätigen Mitautoren gelingt es didaktisch herausragend, die Besonderheiten von N=1-Studien (im Vergleich zu gruppenbezogenen Studien) so zu beschreiben, dass ihre Ausführungen für jeden Leser, also auch für jene ohne (Vor-)Kenntnisse der Biostatistik und klinischen Epidemiologie, problemlos nachvollziehbar sind. Nach einer kurzen Einführung in die Thematik (Kapitel 1; 7 Seiten) werden zunächst die Arten und Indikationen sowie der grundsätzliche Ablauf von N=1-Studien vorgestellt (Kapitel 2; 16 Seiten). Neben dem Grundmuster des A-B-Designs, d. h. eine Beobachtungsphase (A) wird gefolgt von einer Therapiephase (B), werden sechs weitere Formen von N=1-Studientypen mit ihren Vor- und Nachteilen vorgestellt.

Kapitel 3 (19 Seiten) gibt eine kurzgefasste Übersicht über die historische Entwicklung von Studiendesigns und statistischen Tests, um dann im sehr lesenswerten Hauptteil auf die Bedrohungen (und Methoden zur Sicherstellung) der internen und externen Validität von Wirksamkeitsstudien und ihrer Ergebnisse zu sprechen zu kommen.

Kapitel 4 (23 Seiten) widmet sich der Beurteilung der erhobenen Daten. Eine standardisierte graphische Darstellung (vgl. *Darrell Huff*. How to Lie with Statistics. 1954; sowie: *J. Michael Steele*. *Stat Sci* 2005;20:205–209 (<http://www-stat.wharton.upenn.edu/~steele/Publications/PDF/TN148.pdf>)) mit begleitender visueller Analyse ist unverzichtbar, wird aber mit Vorteil durch eine statistische Analyse ergänzt. Erfreulich viel Raum (Kapitel 5; 12 Seiten) nehmen ethische Gesichtspunkte ein. Kapitel 6 (16 Seiten) schließlich widmet sich der praktischen Anwendung von N=1-Studien.



In allen Abschnitten des Buchs werden instruktive Beispiele angeführt. Den Kapiteln 2 bis 6 sind zudem Zusammenfassungen nachgestellt, die das zuvor Dargelegte prägnant auf den Punkt bringen. Und *en passant* werden grundlegende Prinzipien der Biostatistik erklärt, beispielsweise die Unterschiede zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen sowie zwischen parametrischen und nicht-parametrischen Tests; die Möglichkeiten der Bestimmung therapeutischer Zielgrößen; die Bedeutung von Kontrollen für die Aussagekraft von Studienergebnissen; und die Voraussetzungen von Kausalitätszuschreibungen.

Dieses von den *National Institutes of Health* (NIH) gesponsorte Buch sollte für alle, die klinische Forschung betreiben, und zwar unabhängig davon, ob sie N=1-Studien durchführen wollen oder nicht, Pflichtlektüre sein. Die vermittelten Inhalte haben es darüber hinaus verdient, bereits Studierenden des vorklinischen Studienabschnitts nahe gebracht zu werden. So kann dieser mit etwas mehr als 100 Seiten erfreulich schmale Band einen wichtigen Beitrag zur Überwindung des nicht nur unter Medizinern verbreiteten „statistischen Alphabetentums“ (*Gerd Gigerenzer*. Das Einmaleins der Skepsis. 2002) leisten. Mit anderen Worten: Es ist ein Fehler, dieses Buch nicht zu kennen. DZZ

Jens C. Türp, Basel

Spezielle Pathologie für Zahnmediziner

H. Ebhardt, P. Reichart, Quintessenz-Verlags GmbH, Berlin 2009, ISBN 978-3-938947-23-3, 200 Seiten, 228 Abb., 48,00 €



Mit dem vorliegenden Werk haben sich ein Pathologe und ein erfahrener oralchirurgischer Hochschullehrer das Ziel gesetzt, ein Lehrbuch für Studenten zu schaffen, um in der Konstellation von Darstellungen klinischer Bilder, bildgebender Verfahren und histopathologischer Bilder oral-pathologische Veränderungen deutlicher und schneller erfassbar darzustellen. Damit soll nicht nur der besondere Wert der Zusammenarbeit zwischen den beiden Fachgebieten Oralchirurgie und Pathologie in ihrer Bedeutung betont werden, sondern insbesondere noch wenig erfahrenen Studenten das Erkennen von Krankheiten erleichtert und Zusammenhänge deutlicher gemacht werden.

Auf 185 Seiten mit einem vierseitig ergänzenden Sachregister wird fast zu jedem vorgestellten Krankheitsbild ein klinischer intra- und zum Teil auch extraoraler Befund bildlich dargestellt, ergänzt durch Röntgenbilder – soweit Zähne und Kieferknochenreale betroffen sind – und übersichtliche histologische Abbildungen.

Beginnend mit der allgemeinen Entzündungslehre werden in neun Kapiteln beschrieben: Tumore und tumorartige Läsionen der Mundschleimhaut, Erkrankungen der Haut mit oralen Manifestationen, systemische Erkrankungen, Erkrankungen der Speicheldrüsen, Zysten im Kiefer- und Gesichtsbereich, odontogene Tumore und Erkrankungen der Knochen ergänzt durch ein knappes Kapitel über Zahnimplantate. Am Beispiel der „Keratozyste“, die nach aktueller Nomenklatur jetzt bezeichnet wird als „Keratozystischer odontogener Tumor“ (KOT) und sich folgerichtig auch im Kapitel der odontogenen Tumoren wiederfindet, sei der innere Aufbau der Beschreibung der aufgeführten pathologischen Entitäten kurz skizziert. Fast für alle Krankheitsbilder durchgehend findet sich zunächst eine Definition, gefolgt von Synonymen, der Epidemiologie, Ätiologie, Lokalisation, Klinik, diagnostischer bildgebender Verfahren, Beschreibungen der Histopathologie und Histogenese, der Genetik – wo immer möglich – und schließlich der Therapie und Prognose. Ergänzt wird jedes Kapitel durch kurze Literaturhinweise zur weiteren Information.

Auch wenn nicht alle Krankheitsbilder in gleicher Ausführlichkeit dargestellt werden, finden sich zu den wichtigsten Pathologien kurze prägnante und übersichtliche Darstellungen, die zur schnellen Orientierung auf dem Wege der Diagnosefindung sehr hilfreich sind. Zu den histopathologischen Bildern könnte an einigen Stellen eine etwas ausführlichere Legende hilfreich sein, ebenso wie die Angabe des Vergrößerungsmaßstabes. Pfeilmarkierungen mit Charakterisierung der wichtigsten histopathologischen Strukturen könnten insbesondere für den weniger Erfahrenen ebenfalls wertvoll sein, zumal sich dieses Buch im Wesentlichen an Studenten wenden möchte.

Die griffige Paperback-Ausgabe mit ausgesprochen gutem und deutlichem Bildmaterial ist aber auch für den Kreis der Approbierten in der Praxis sehr hilfreich, wenn es um eine schnelle Information und insbesondere auch zur Unterstützung differentialdiagnostischer Überlegungen im Einzelfalle geht. Die Verbindung von klinischen Erscheinungsbildern, radiologischen Veränderungen und histopathologischen Korrelaten machen die vorgestellten Krankheitsbilder besser verständlich und bezeugen die wichtige Verbindung zwischen der oralchirurgischen Tätigkeit und der interdisziplinären Unterstützung und Diagnosesicherung durch den Pathologen.

G. Wahl, Bonn

S. Pieger¹

Rehabilitation eines strahlengeschädigten Gebisses mit teilverblendeten edelmetallfreien Kronen im Sinne der Regelversorgung – ein Fallbericht

Rehabilitation of irradiated teeth with non-precious metal crowns – a case report



S. Pieger

Einleitung: Die Rehabilitation des strahlengeschädigten Gebisses stellt den praktisch tätigen Zahnarzt vor besondere Herausforderungen. Vor allem die Spätkomplikationen der Bestrahlung wie Radioxerostomie und Strahlenkaries können zu einer progressiven Zerstörung der Zahnhartsubstanz führen. Häufig muss zum Schutz der Zähne vor weitergehender Zerstörung eine Überkronung einzelner oder aller vorhandenen Zähne in Betracht gezogen werden.

Material und Methode: Ein 68-jähriger männlicher Patient erschien nach Resektion und Radiatio eines Plattenepithelkarzinoms des Zungengrundes zur prothetischen Rehabilitation. Nach eingehender Befundung und Planung wurde im Rahmen des synoptischen Behandlungskonzeptes sowie nach präprothetischer Vorbehandlung eine Überkronung aller Zähne durchgeführt.

Ergebnisse: Die durch die Spätschäden der Bestrahlung entstandenen Zahnhartsubstanzdefekte konnten durch edelmetallfreie Kronen und Brücken mit entsprechender Verblendkeramik sowohl prothetisch als auch ästhetisch rehabilitiert werden.

Schlussfolgerung: Die Indikation zur Überkronung aller Zähne muss eng gestellt werden. Im vorliegenden Fall konnte durch dieses Therapiemittel der Restzahnbestand suffizient geschützt werden. Um den Behandlungserfolg prothetischer Therapien zu gewährleisten, müssen insbesondere Patienten nach Bestrahlung im Kopf-Hals-Bereich in ein engmaschiges Recallprogramm aufgenommen werden.

Schlüsselwörter: Radiatio, festsitzende Prothetik, edelmetallfreie Kronen

Introduction: The rehabilitation of irradiated teeth is a special challenge for a sufficient long-term therapy. In particular the late complications of radiation such as radiogenic sialadenitis, mucositis and radiation caries can lead to progressive destruction of tooth structure. To protect the teeth from any further destruction crowning of a single or of all existing teeth should be considered.

Material and Methods: A 68 year old male patient presented after resection and radiation therapy of squamous cell carcinoma of the tongue, who requested prosthetic rehabilitation. After diagnosis and treatment planning within a synoptic treatment concept, full treatment with fixed dental prostheses for all teeth was performed.

Results: The damage of the dental hard tissue caused by irradiation was treated in a prosthetic and aesthetically satisfying way with non-precious metal crowns and bridges with porcelain fused to metal veneering.

Conclusion: The indication for crowning of all teeth has to be considered carefully. In this case, crowning of all teeth was carried out in order to protect the remaining teeth. To ensure the long term success of prosthetic treatment therapies especially irradiation in the head and neck area, such patients need to be included in a strict recall program.

Keywords: radiotherapy, fixed prosthodontics, non-precious metal crowns

¹ Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Einleitung

Zu den Tumorerkrankungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich zählen bösartige Neubildungen an der Lippe, der Zunge, dem Gaumen, den Speicheldrüsen, dem Mundboden und dem Rachen. Die wichtigsten Risikofaktoren für diese Erkrankungen sind Tabak- und Alkoholkonsum [26], als modulierender Faktor auch unzureichende Mundhygiene. Für einige Krebserkrankungen im Nasen-Rachen-Raum wird auch eine Beteiligung von Viren an ihrer Entstehung diskutiert [10]. Therapeutisch werden je nach Ausdehnung des Tumors die Resektion und die Bestrahlung (Radiatio), sowie die Kombination aus beiden Therapien angewandt [21]. Die Chemotherapie wird als neoadjuvante (initiale) und adjuvante Therapie neben den chirurgischen und radiotherapeutischen Verfahren eingesetzt [1].

Schon während der Behandlung mit ionisierenden Strahlen können Reaktionen wie Mukositis, Geschmacksverlust und Hypersensibilität der Zähne auftreten [2, 7, 16]. Die zahnärztliche Betreuung des Patienten sollte idealerweise vor der Tumorthherapie beginnen, während der Dauer der Behandlung fortgeführt werden und in einen engmaschigen Recall nach Abschluss der Therapie münden. Vor Radiatio sollten harte und wei-

che Beläge entfernt, extraktionswürdige Zähne entfernt und eine konservierende Therapie des Restzahnbestandes durchgeführt werden [13]. Die Anfertigung von Schleimhautdistraktoren zur Verringerung der Sekundärstrahlung, sowie die Fertigung von Fluoridierungsschienen können helfen, die Spätkomplikationen zu mindern [23]. Während der Bestrahlung sollten invasive Eingriffe vermieden werden. Die Notwendigkeit der Karenz einer eventuell vorhandenen Prothese und auch der von externen Noxen (Alkohol, Zigaretten, scharfe/säurehaltige Speisen und Getränke) sind dem Patienten ausführlich zu erläutern. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle werden während der Bestrahlung intraorale Infektionen mit Pilzen evident [22].

Vor allem die Spätkomplikationen der Bestrahlung wie Radioxerostomie und Strahlenkaries [12, 17], die zu einer progressiven Zerstörung der Zahnhartsubstanz führen können, bedürfen besonderer zahnärztlicher Fürsorge [18]. Die Rehabilitation des strahlengeschädigten Gebisses stellt daher den praktisch tätigen Zahnarzt vor besondere Herausforderungen.

Je nach Zerstörungsgrad der Zähne lassen sich verschiedene konservative Maßnahmen realisieren. Dazu zählen die Behandlung kariöser Läsionen und



Abbildung 3 Orthopantomogramm des Ausgangsbefundes.

Abbildung 3 Orthopantograph before prosthetic rehabilitation.

die Rehabilitation endodontischer und parodontaler Probleme in einem engmaschigen Recallprogramm. Weiterhin sollten eine kontinuierliche Fluoridierung und regelmäßige Mundhygieneinstruktionen durchgeführt werden. Seitens des Patienten können Bewegungsübungen einem Trismus vorbeugen und so den Maßnahmenkatalog post radiationem abrunden. Speziell bei Patienten mit vorangegangener positiver Malignomanamnese muss der Zahnarzt auch das Wiederauftreten einer Neoplasie im Kopf-Hals-Bereich frühzeitig erkennen können [3, 14, 16].

Bei weit fortgeschrittener Destruktion der Zähne sollte der Restzahnbestand durch Zahnersatz in Form von Kronen bzw. Brücken geschützt werden [5]. Hierbei richtet sich der Fokus der Therapie vor allem auf den Schutz der Zahnhartsubstanz, die Einstellung einer sicheren Okklusion, einer korrekten vertikalen Dimension und nicht zuletzt auf die Wiederherstellung der Ästhetik. Bei weit reichenderen Resektionen im Hals-Nasen-Rachen-Raum sind defektprothetische Therapieansätze zur Wiederherstellung der Gewebestrukturen erforderlich [9].

Zur Rehabilitation der verloren gegangenen und zum Schutz der verbliebenen Zahnhartsubstanz sind metallkeramische Restaurationen in der Zahnmedizin weiterhin der Goldstandard. Im Vergleich von Metallkronen und keramisch verblendeten Metallkronen zu Vollkeramikronen, lag die Überlebensrate von Metallkronen über denen von Vollkeramikronen [4]. Sie vereinen Langlebigkeit [20] mit einem akzeptablen Preis-Leistungs-Verhältnis [15]. Hierbei scheinen edelmetallfreie Legie-

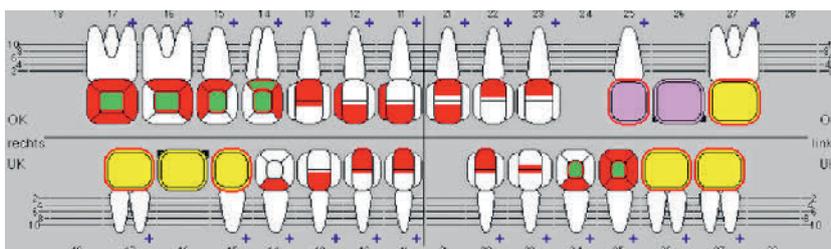


Abbildung 1 Dentaler Ausgangsbefund.

Figure 1 Dental findings.

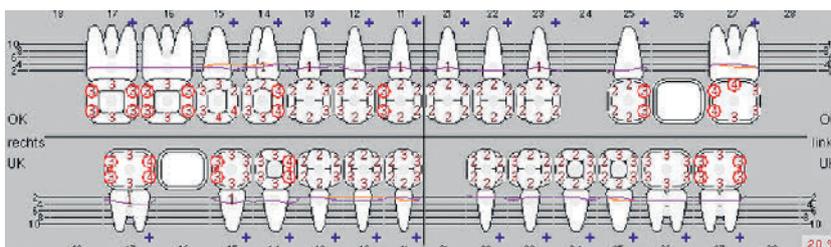


Abbildung 2 Parodontaler Ausgangsbefund.

Figure 2 Periodontal findings.



Figure 4 Lachbild, Ansicht Oberkiefer und Unterkiefer der Ausgangssituation.

Figure 4 Smile, occlusal view on upper and lower jaw, initial situation.



Abbildung 5 Ansicht Okklusion rechts, frontal, links Ausgangssituation.

Figure 5 View on occlusion right, frontal, left, initial situation.

rungen aufgrund der geringeren Materialkosten besonders effizient zu sein [19].

Material und Methode

Fallbericht

Der zum Zeitpunkt des Behandlungsbeginns 59-jährige männliche Patient stellte sich erstmals im Jahr 2000 in der Poliklinik für Prothetik des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf aufgrund einer unklaren Raumforderung am rechten Kieferwinkel vor. Daraufhin wurde der Patient an die Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie überwiesen. Nach eingehender klinischer und radiologischer Diagnostik wurde die Verdachtsdiagnose Lymphom gestellt. Im Rahmen der weiterführenden Diagnostik wurden infiltrierte Lymphknoten in der Halsregion festgestellt. Nach chirurgischer Entfernung des Gewebes konnte das Resektat durch die Pathologie als Plattenepithelkarzinom des Zungengrundes verifiziert werden. Im Zuge der Tumorsektion wurde neben einer unilateralen Neck dissection auch die Glandula sublingua-

lis (rechts) entfernt. Im Anschluss erfolgte eine postoperative Radiotherapie mit Fokus auf den rechten Kieferwinkel. Dies war aufgrund des Tumorstagings notwendig ($T_2N_1M_0$). Die Dosierung erfolgte fraktioniert mit einer Gesamtdosis von 60 Gy.

Neun Jahre später erschien der Patient erneut in der Klinik für zahnärztliche Prothetik mit dem Wunsch nach prothetischer Neuversorgung des Ober- und Unterkiefers.

Die Frontzähne im Ober- und Unterkiefer wiesen insuffiziente Kompositrestaurationen auf. Weiter zeigte sich bei der intraoralen Untersuchung, dass die Zähne 24 und 31 extrahiert worden waren. Die Lücken waren teils mit Brücken versorgt, teils unversorgt. Alle prothetischen Restaurationen wurden aufgrund von Randspaltbildung und Sekundärkaries als insuffizient eingestuft (Abb. 1).

Die parodontale Untersuchung ergab im 2., 4. und 5. Sextanten einen PSI Grad 2, im 1., 3. und 6. Sextanten einen PSI von 3. Bei der erweiterten parodontalen Untersuchung konnte an den Zähnen 15, 14, 27, 44 und 47 eine Taschentiefe von 4 mm gemessen werden (Abb. 2 und 3). An keinem der betreffenden Zähne konnte eine Furkationsbetei-

ligung gemessen werden. Die Mundhygiene des Patienten war gut. Funktionell bestanden Frontzahnvorkontakte auf allen Frontzähnen.

Somit stand eine Neuversorgung aufgrund generalisierter Zahnhartsubstanzdefekte aller vorhandenen Zähne nach einer Strahlentherapie sowie unzureichender prothetischer Versorgung an. Die als Spätschaden der Bestrahlung anzusehende Auflösung der Zahnhartsubstanz hatte zudem zum Verlust der vertikalen Kieferrelation geführt (Abb. 4 und 5).

Die Einzelzahnprognosen waren für alle Zähne gut. Somit war es das Ziel der Vorbehandlung die entsprechenden Zähne durch eine Füllungstherapie und ein subgingivales Debridement für die prothetische Phase vorzubereiten.

Nachdem der Patient über die Vor- und Nachteile verschiedener konventioneller und implantatprothetischer Alternativen aufgeklärt worden war, wünschte er eine konventionelle festsitzende prothetische Versorgung. Zur Wahl standen metallkeramische Kronen aus Edelmetall bzw. edelmetallfreien Legierungen und Vollkeramikronen. Nach dem ausführlichen Beratungsgespräch entschied sich der Patient für



Abbildung 6 Ansicht Wax-Up rechts, frontal, links.

Figure 6 View on wax-up right, frontal, left.

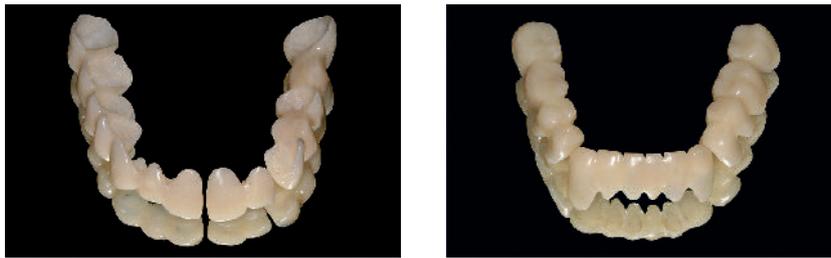


Abbildung 7 Laborgefertigte Schalenprovisorien.

Figure 7 Lab produced provisional restorations.

edelmetallfreie Kronen und Brücken mit Verblendungen im Rahmen der Regelversorgung.

Therapie

Nach extra- und intraoraler Befundaufnahme, Röntgendiagnostik und Herstellung von Planungsmodellen entsprechend des synoptischen Behandlungskonzeptes wurden die Diagnosen gestellt und die Einzelzahnprognosen erhoben. Auf dieser Basis erfolgte dann der systematische Behandlungsablauf.

Präprothetische Phase

Zunächst wurde im Rahmen der Hygienephase eine professionelle Zahnreinigung durchgeführt und der Patient für häusliche Mundhygienemaßnahmen instruiert und motiviert. Mit Hilfe des diagnostischen Wax-Up (Abb. 6) konnten laborgefertigte Schalenprovisorien aus Heißpolymerisat (K+B Bident, Degudent, Hanau, Deutschland) für alle Zähne hergestellt werden (Abb. 7). Zeitgleich wurden eine Füllungstherapie und eine systematische geschlossene Parodontaltherapie durchgeführt. Hierbei wurde an den Zähne 14, 15, 27, 44, 47 ein subgingivales Debridement durchgeführt. Die durch Radiatio zerstörte Zahnhartsubstanz an 17–23, 25–44 und 47 wurde mit Füllungen (Luxacore

DMG, Hamburg, Deutschland) aufgebaut. Im Oberkiefer wurde eine Aufbisschiene mit einer Bisshebung von 3 mm eingesetzt. Nach erfolgreicher Reevaluation der präprothetischen Phase waren die Ziele Kariesfreiheit, parodontale Regeneration und Wiederherstellung der Funktion erreicht. Der Patient konnte in die prothetische Phase übernommen werden.

Prothetische Phase

Nach positiver Bewertung der präprothetischen Phase erfolgte die prothetische Rehabilitation mit definitivem Zahnersatz.

Die Bisserrhöhung wurde via Schienentherapie in der präprothetischen Phase ausgetestet und im Dentallabor über eine entsprechende Anhebung von 1,5 mm je Kiefer über die definitiven Kronen und Brücken endgültig realisiert. Hierbei wurde fraktioniert nach Seitenzahnbereich und Frontzahnbereich vorgegangen.

Im Oberkiefer und Unterkiefer wurden die Pfeiler im Seitenzahnbereich und zu einem späteren Zeitpunkt im Frontzahnbereich zur Aufnahme von metallkeramischen Kronen- und Brückenkonstruktionen präpariert. Die Präparationsgrenze wurde im sichtbaren Bereich 0,5 mm subgingival, im nicht sichtbaren Bereich supragingival platziert. Als Präparationsform wurde eine

Hohlkehle gewählt. Im vestibulären Frontzahnbereich wurde eine breitere Hohlkehle angelegt, um ausreichend Platz für die Verblendung zu schaffen (Abb. 8).

Nach der Präparation der Zähne konnten die vom Zahntechniker hergestellten Schalenprovisorien direkt am Patienten mit Tab 2000 (Kerr, Rastatt, Deutschland) unterfüttert werden.

Zur Abformung wurden Retraktionsfäden in Doppelfadentechnik in den Sulkus eingebracht und die Stümpfe mit additionsvernetzenden Silikonen mit individuellen Löffeln im Doppelmischverfahren abgeformt (Honigum MixStar Putty und Honigum Light, DMG, Hamburg, Deutschland; Abb. 9). Es erfolgte eine Bissnahme mittels eines Wachsregistrates und Gesichtsbogen (Artex). Daraufhin wurden die Meistermodelle im teileinstellbaren Artikulator montiert.

Die Kronen und Brücken wurden als konventionelle verblendete und unverblendete Kronen und Brücken hergestellt. Es wurde eine edelmetallfreie (EMF) Legierung als Gerüstmaterial ausgewählt (Wirobond C, Bego, Bremen, Deutschland). Anschließend erfolgte eine Gerüststeinprobe. Dabei wurden die Passung, der Randschluss und die Okklusion überprüft. Zur Sicherung korrekter okklusaler Verschlüsselung wurde mit den Kronen- und Brückengerüsten die Kieferrelation mit aus Kunststoff ge-



Abbildung 8 Ansicht der präparierten Pfeiler im Front- und Seitenzahnggebiet.

Figure 8 View on prepared abutment in the front jaw and the profile.

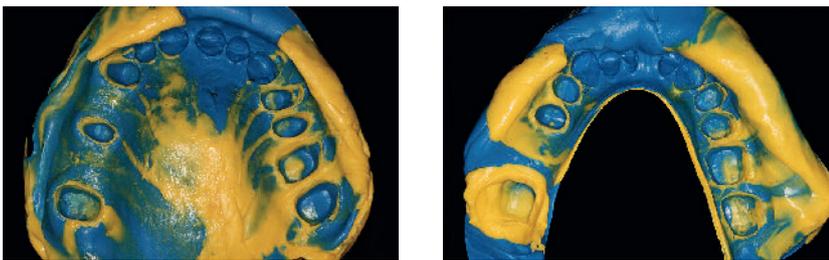


Abbildung 9 Doppelmischabformung Ober- und Unterkiefer.

Figure 9 Impressions of upper and lower jaw.



Abbildung 10 Ansicht Kontrolle Okklusion rechts, frontal, links bei präparierten Seitenzähnen.

Figure 10 View on control of occlusion right, frontal, left on prepared molars and premolars.

fertigten Stopps nachregistriert (Abb. 10). Im Rahmen der Rohbrand- und Gesamteinprobe wurden zusätzliche Parameter wie Zahnfarbe und Zahnform überprüft.

Schließlich wurden die definitiven Kronen und Brücken adhäsiv mit phosphatmodifiziertem Kleber (Panavia 21, Kuraray Dental, Osaka, Japan) eingegliedert (Abb. 11). Durch die geringe Löslichkeit des Klebers kann ein lang anhaltender Verbund von edelmetallfreier Legierung zu Zahnhartsubstanz gewährleistet werden [25].

Nachsorge

Nach Abschluss der Behandlung (Abb. 12 und 13) wurde der Patient in ein engmaschiges Recallprogramm aufgenommen, da ein langfristiger Behandlungserfolg nur über die Einbindung des Patienten in ein stringentes Nachsorgere-

gime mit regelmäßigen Verlaufskontrollen erzielt werden kann [27]. Dabei wurde der Patient angehalten die häusliche Mundhygiene mit elektrischer Zahnbürste, Zahnseide und Superfloss durch zu führen, sowie an regelmäßigen Prophylaxeterminen mit entsprechender Zahnreinigung und Fluoridierung teil zu nehmen.

Diskussion

Der Ablauf und Umfang einer Behandlung generalisierter Zahnhartsubstanzdefekte nach Radiatio wurde in diesem Fall dargestellt. Als Therapiemittel wurde eine festsitzende Versorgung aufgrund ausreichender Zahnzahl favorisiert.

Das vorliegende Konzept bestand darin, alle Pfeiler sofern möglich, einzeln prothetisch zu versorgen. Dies mi-

nimierte den Aufwand und die Kosten der Nachsorge im Falle einer Komplikation [11].

Eine mögliche herausnehmbare Teilprothese wurde mit dem Patienten diskutiert, aber aufgrund des Restzahnbestandes verworfen. Eine weitere Alternative zur konventionell festsitzenden Prothetik stellt die festsitzende Versorgung mit Implantaten dar, mit Hilfe derer die Einzelzahnklücken in Regio 24, 26, 31 und 46 hätten versorgt werden können. Dagegen sprach einerseits, dass alle eine Lücke begrenzenden Pfeilerzähne durch Radiatio zerstört und somit überkront werden mussten, andererseits (aus Sicht des Patienten) die höheren Kosten der Implantatversorgung [6]. Die Notwendigkeit invasiver Eingriffe nach Radiatio sollte speziell am Unterkiefer genau gegen die Risiken wie z.B. einer infizierten Osteoradionekrose (IORN) abgewo-



Abbildung 11 Ansicht Okklusion rechts, frontal, links Schlusssituation.

Figure 11 View on occlusion right, frontal, left, final situation.



Abbildung 12 Lachbild, Ansicht Ober- und Unterkiefer Schlusssituation.

Figure 12 Smile, occlusal view on upper and lower jaw, final situation.

(Abb. 1–13: S. Pieger)



Abbildung 13 Orthopantomogramm nach prothetischer Versorgung

Figure 13 Orthopantomograph after prosthetic treatment.

gen werden. Gleichwohl können chirurgische Maßnahmen in einem zeitlichen Abstand zur Bestrahlung durchgeführt werden [3, 8].

Mit Hilfe der Aufbisschiene konnte die Bisshebung am Patienten ausgetestet werden. Der Patient empfand das Tragen der Schiene nicht als störend. Die Veränderung der Bisshöhe kann ebenso über die Schalenprovisorien realisiert werden. Auf Grund der bedingten Abnehmbarkeit der Provisorien wurde gemeinsam mit dem Patienten entschieden, eine herausnehmbare Schiene anzufertigen, um so möglichen Problemen im Zusammenhang mit der Bisshebung rasch und unkompliziert entgegenwirken zu können.

Durch das fraktionierte Vorgehen in der Versorgung der Seitenzähne und nachfolgend der Frontzähne, konnte ein einfacher Ablauf der Behandlungsschritte wie z. B. Abformung, Gerüstprobe und Einsetzen geschaffen werden. Dieses Vorgehen stellt jedoch keine allgemein gültige Therapieempfehlung zur Behandlung ähnlicher Patientenfälle dar.

Um einen suffizienten Schutz der Zahnhartsubstanz in allen Phasen der Behandlung zu gewährleisten, wurden indirekte laborgefertigte Provisorien eingesetzt. Diese bieten gegenüber direkt hergestellten Provisorien Vorteile wie z. B. längere Lebensdauer und höhere Abrasionsfestigkeit [24]. Anzumerken bleibt, dass ein Wax-up und laborgefertigte Provisorien nicht zum Umfang der Regelversorgung gehören, aber Bestandteil des hier dargestellten synoptischen Behandlungskonzeptes sind. Den Standard in der Interimsversorgung präparierter Zähne stellen weiterhin direkt angefertigte Provisorien dar.

Zusammenfassend lässt sich darstellen, dass edelmetallfreie Kronen und Brücken mit entsprechender Verblendkeramik eine sehr gute prothetische und ästhetische Rehabilitation ermöglichen. Edelmetallfreie Legierungen zur Herstel-

lung konventioneller und implantatgetragener Prothetik gewinnen aufgrund der geringeren Herstellungskosten im Vergleich zu Edelmetalllegierungen bzw. Vollkeramik zunehmend an Attraktivität.

Der Behandlungserfolg prothetischer Therapien kann insbesondere bei Patienten nach Bestrahlung im Kopfhals-Bereich nur über ein engmaschiges Recallprogramm gewährleistet werden. In diesem Fall wurde mit dem Patienten vereinbart, dass im Intervall von 3 Monaten eine Nachuntersuchung stattfinden sollte.

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

Korrespondenzadresse

Dr. Sascha Pieger
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Martinistraße 52
20246 Hamburg
Tel.: 0 40 / 7 41 05 – 46 54
Fax: 0 40 / 7 41 05 – 40 96
E-Mail: s.pieger@uke.de

Literatur

1. Adelstein DJ: Systemic chemotherapy for squamous cell head and neck cancer. *Expert Opin Pharmacother* 4, 2151–2163 (2003)
2. Andrews N, Griffiths C: Dental complications of head and neck radiotherapy: Part 1. *Aust Dent J* 46, 88–94 (2001)
3. Andrews N, Griffiths C: Dental complications of head and neck radiotherapy: Part 2. *Aust Dent J* 46, 174–182 (2001)
4. Burke FJ, Lucarotti PS: Ten-year outcome of crowns placed within the General Dental Services in England and Wales. *J Dent* 37, 12–24 (2009)
5. Christensen GJ: When is a full-crown restoration indicated? *J Am Dent Assoc* 138, 101–103 (2007)
6. Christensen GJ: Three-unit fixed prostheses versus implant-supported single crowns. *J Am Dent Assoc* 139, 191–194 (2008)
7. Denham JW, Peters LJ, Johansen J, Poulsen M, Lamb DS, Hindley A, O'Brien PC, Spry NA, Penniment M, Krawitz H, Williamson S, Bear J, Tripcony L: Do acute mucosal reactions lead to consequential late reactions in patients with head and neck cancer? *Radiother Oncol* 52, 157–164 (1999)
8. Esser E, Wagner W: Dental implants following radical oral cancer surgery and adjuvant radiotherapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12, 552–557 (1997)
9. Gente M, Wenz HJ: Prothetische und epithetische Behandlung des bestrahlten Patienten. In Kielbassa AM (Hrsg): *Strahlentherapie im Kopf- und Halsbereich*. Schlütersche, Hannover 2004, 101–116
10. Gillison ML, Koch WM, Capone RB, Spafford M, Westra WH, Wu L, Zahurak ML, Daniel RW, Viglione M, Symer DE, Shah KV, Sidransky D: Evidence for a causal association between human papillomavirus and a subset of head and neck cancers. *Journal of the National Cancer Institute* 92, 709–720 (2000)
11. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharasseng K, Kan JY: Clinical complications in fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 90, 31–41 (2003)
12. Grötz KA, Riesenbeck D, Brahm R, Seegenschmiedt MH, al-Nawas B, Dorr W, Kutzner J, Willich N, Thelen M, Wagner W: [Chronic radiation effects on dental hard tissue (radiation caries). Classification and therapeutic strategies]. *Strahlenther Onkol* 177, 96–104 (2001)
13. Grötz KA: Zahnärztliche Betreuung von Patienten mit tumortherapeutischer Kopf-Hals-Bestrahlung. *DZZ* 57, 509–511 (2002)
14. Hancock PJ, Epstein JB, Sadler GR: Oral and dental management related to radiation therapy for head and neck cancer. *J Can Dent Assoc* 69, 585–590 (2003)
15. Kelly PG, Smales RJ: Long-term cost-effectiveness of single indirect restorations in selected dental practices. *Br Dent J* 196, 639–643; discussion 627 (2004)
16. Kielbassa AM, Schilli K: Betreuung des tumortherapeutisch bestrahlten Patienten aus Sicht der Zahnerhaltung. *Zahnärztl Mitt* 87, 2636–2647 (1997)
17. Kielbassa AM, Hinkelbein W, Hellwig E, Meyer-Lückel H: Radiation-related damage to dentition. *Lancet Oncol* 7, 326–335 (2006)
18. Ludwig E: Dental care in case of head and neck cancer--Part I: Radiotherapy. *Laryngorhinootologie* 87, 885–897; quiz 898–902 (2008)
19. Morris HF: Veterans Administration Cooperative Studies Project No. 147. Part VI: Laboratory costs of castings from noble and alternative ceramic metal alloys. *J Prosthet Dent* 60, 164–171 (1988)
20. Napankangas R, Raustia A: Twenty-year follow-up of metal-ceramic single crowns: a retrospective study. *Int J Prosthodont* 21, 307–311 (2008)
21. Preiß J, Dornoff W, Hagmann FG, Schmieder A: *Taschenbuch Onkologie 2008/2009. Interdisziplinäre Empfehlungen zu Therapie*. W. Zuckschwerdt, Germering/München 2008
22. Pyykonen H, Malmstrom M, Oikarinen VJ, Salmo M, Vehkalahti M: Late effects of radiation treatment of tongue and floor-of-mouth cancer on the dentition, saliva secretion, mucous membranes and the lower jaw. *Int J Oral Maxillofac Surg* 15, 401–409 (1986)
23. Reitemeier B, Reitemeier G, Schmidt A, Schaal W, Blochberger P, Lehmann D, Herrmann T: Evaluation of a device for attenuation of electron release from dental restorations in a therapeutic radiation field. *J Prosthet Dent* 87, 323–327 (2002)
24. Strub JR, Türp JC, S. W, M.B. H, Kern M: *Provisorische Versorgung*. In (Hrsg): *Curriculum Prothetik*. Quintessenz, Berlin 2005, 519–546
25. Umino A, Nikaido T, Tsuchiya S, Foxton RM, Tagami J: Confocal laser scanning microscopic observations of secondary caries inhibition around different types of luting cements. *Am J Dent* 18, 245–250 (2005)
26. Vokes EE, Weichselbaum RR, Lippman SM, Hong WK: Head and neck cancer. *The New England journal of medicine* 328, 184–194 (1993)
27. Wolfart S, Weyer N, Freitag S, Kern M: Der Nachsorgebedarf prothetischer Restaurationen bei regelmäßiger Teilnahme am Recallprogramm. *Dtsch Zahnärztl Z* 62, 656–667 (2007)

G. Petersilka^{1,5}, T.F. Flemmig², T. Löning³, H. Herbst⁴

Fibröses Histiocytom der Gingiva: Fallbericht mit Zweijahresdaten

Fibrous histiocytoma of the gingiva: case report with 2-year results



G. Petersilka

Einführung: Fibröse Histiocytome (FH) sind papulöse Läsionen der Haut, die selten auch in der Mundhöhle auftreten. In der hier vorliegenden Kasuistik waren Parodontium und Wurzeloberfläche von den für FH typischen Symptomen betroffen.

Fallbeschreibung: Ein 21-jähriger Patient klagte über eine gering schmerzhaft papulöse gingivale Läsion in Regio der Zähne 33, 34. Das Weichgewebe wies Ulzerationen auf und reagierte auf Sondierung mit starkem Bluten. An den Wurzeloberflächen waren deutliche Anzeichen von Resorptionen erkennbar. Als erste Verdachtsdiagnose wurde daher das Vorliegen einer Langerhanszellerkrankung gestellt. Durch eine Exzisionsbiopsie wurden das pathologisch veränderte Weichgewebe und der oberflächliche Knochen entfernt. Die Histologie zeigte eine regelgerechte epitheliale Schichtung mit partieller Ulzeration über einem spindelzellreichen Stroma mit unauffälligen Zellkernen. Die Zellen der Läsion waren in der Färbung positiv für Vimentin, jedoch nicht für CD10 oder CD34. Es wurde die Diagnose FH gestellt. Die Wurzelresorption wurde mit Komposite restauriert. Über einen Zeitraum von mehr als zwei Jahren blieb der Patient rezidivfrei.

Schlussfolgerung: Ein fibröses Histiocytom sollte als Differenzialdiagnose bei papulös-ulzerativen Läsionen des Parodontiums in Betracht gezogen werden. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 466–471)

Schlüsselwörter: Histiocytom, benign, Dermatofibrom, Gingiva, Parodontium

Introduction: Fibrous histiocytoma (FH) is a frequently occurring, locally destructive lesion of the skin, which rarely manifests in the oral cavity. A case of FH involving the periodontium is presented.

Case: A 21-year-old male patient complained of a slightly painful papulous gingival lesion in the lower left premolar region. The area was plaque-free, the soft tissue surface ulcerated and responded to probing with severe bleeding. Root surfaces of the adjacent teeth clinically and radiologically showed signs of resorption at the cemento-enamel junction. A first clinical diagnosis of langerhans cell disease was made. An excisional biopsy of the lesion was performed and the superficial bone removed. Histological examination showed a regular epithelial lining with partial ulcerations overlaying a spindle-cell-rich stroma showing mostly typical nuclei. Cells within the lesion stained positively for vimentin, however not for CD10 or CD34, consistent with the diagnosis of a FH. The root defect was restored using composite and the patient monitored over 2 years without recurrence of the tumour.

Conclusion: Despite its rare occurrence in the oral cavity, fibrous histiocytoma should be considered as a differential diagnosis in ulcerative lesions involving the periodontium.

Keywords: histiocytoma, benign, dermatofibroma, gingiva, periodontium

¹ Poliklinik für Parodontologie, Universität Münster

² Abteilung für Parodontologie, University of Washington, Seattle, USA

³ Abteilung für Pathologie, Albertinen Hospital, Hamburg

⁴ Fachbereich für Pathologie, Vivantes Kliniken, Berlin

⁵ Fachzahnärztliche Praxis für Parodontologie, Würzburg

Peer-reviewed article: eingereicht: 09.12.2009, revidierte Fassung akzeptiert: 14.04.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.0466



Abbildung 1 Klinisches Bild der Läsion, die später als fibröses Histiocytom (FH) diagnostiziert wurde. Auffällig ist der inverse Verlauf der Gingiva, der auch mit einer Histiocytose oder einer nekrotisierenden Parodontitis in Zusammenhang gebracht werden könnte.

Figure 1 Clinical appearance of the lesion later classified as fibrous histiocytoma. Note the inverse course of periodontal tissue resembling Histiocytosis X or necrotizing periodontitis.

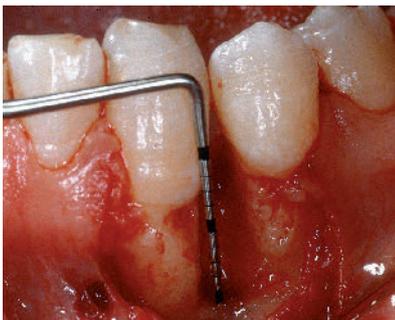


Abbildung 3 Intraoperative Aufnahme, die das Ausmaß des Defektes belegt.

Figure 3 Intraoperative view of the defect showing the extension of the benign tumorous lesion.

Einleitung

Das benigne fibröse Histiocytom (FH) oder auch Dermatofibrom ist eine häufig beschriebene meist papulöse Läsion der Weichgewebe und der Haut [14, 15, 24]. Meist sind Stamm und Extremitäten von FH betroffen, jedoch wurde bislang auch über wenige Fälle im Bereich der Kopf-Hals-Region berichtet [14, 21]. In der Kopf-Hals-Region treten FH primär im Bereich der Stirn und Wangen auf. Frauen scheinen seltener betroffen zu sein als Männer, wobei die Erkrankung altersunabhängig auftritt. Im intraoralen Bereich wurden FH bis-



Abbildung 2 Zahnfilmaufnahme, die den ossären und dentinbezogenen Defekt durch das fibröse Histiocytom zeigt.

Figure 2 Intraoral radiograph showing the bony as well as the dental defect caused by the fibromatous lesion.



Abbildung 4 Operationssitus eine Woche nach der Exzision des tumorösen Gewebes. Die Heilung fand hauptsächlich durch freie Granulation statt.

Figure 4 Operative site one week following excision of the tumorous tissues. Healing was achieved by secondary granulation.

her sehr selten in Kasuistiken beschrieben [2, 3, 6, 10, 12, 21].

Klinisch charakterisieren sich FH an der Dermis durch knotig-ulzerative Läsion mit unscharfer Randbegrenzung und infiltrativem Wachstumsmuster. Die Läsionen können auch geringfügig über das Niveau des angrenzenden Gewebes herausragen und bisweilen Schmerzen verursachen. Bei Vorliegen dieser Läsionen in der Mundhöhle müssen jedoch als Differenzialdiagnose hierzu auch eine Reihe weiterer relevanter Pathologien in Betracht gezogen werden z. B. maligne Lymphome, maligne fibröse Histiocytome oder Basalzellkarzinome.

Die Prognose des FH wird generell als günstig eingestuft. FH sind von ihrem Wachstum her zwar lokal destruktiv, disseminieren jedoch sehr selten nach kompletter Resektion der Läsion [5, 7, 14]. In einer konsekutiven Fallserie von 27 Kasuistiken im Gesichtsbereich wurde dennoch bei fünf Patienten innerhalb eines Beobachtungszeitraumes von fünf Jahren über ein Rezidiv berichtet [24].

Fallbericht

Anamnese und Befund

Im März 2002 stellte sich ein 21-jähriger, anderweitig gesunder Patient in der Poliklinik für Parodontologie der Universität Münster vor. Er beklagte eine papulöse, zum Teil ulzerierende, bisweilen schmerzhaft Läsion der Gingiva im linken mandibulären Prämolarenbereich. Die betroffene Region sei vorab seit etwa drei Wochen bislang erfolglos durch gründliche häusliche und professionelle mechanische Plaquekontrolle therapiert worden.

Die allgemeine Anamnese ergab, dass der Patient in früher Kindheit wegen einer Autoimmunerkrankung der Nieren mit einer Chemotherapie behandelt wurde. Die exakte Art der Renopathie sowie der bezüglichen Therapie konnte jedoch nicht mehr eruiert werden. Der Patient war Nichtraucher und die weitere Anamnese unauffällig. In Bezug auf die aktuell vorliegende intraorale Läsion konnte kein vorausgehendes Trauma und auch keine iatrogene Ursache gefunden werden. Einer kieferorthopädischen Therapie hatte sich der Patient ebenfalls bisher nicht unterzogen.

Die extraorale Untersuchung ergab keine Besonderheiten. Intraoral zeigte sich eine papulöse Läsion der Gingiva bukkal der Zähne 33 und 34 mit einer Ausdehnung von etwa 8 mm in mesiodistaler Richtung und geringfügig ulzerierter Oberfläche. Die Gingiva wies einen inversen Verlauf auf, die Taschen Sondierungstiefen betragen bis zu 6 mm bei massivem Bluten auf Sondieren. Der Zahn 33 wies einen konkaven Defekt im Sinne einer Resorption an der distalen Wurzeloberfläche im Bereich der Schmelz-Zement-Grenze auf. Es waren keine supra- oder subgingivalen Biofilm-



Abbildung 5 Das Gebiet zwei Wochen nach Excision. Der gute Verlauf der Heilung ist im Vergleich zur Abbildung 4 gut ersichtlich.

Figure 5 Area two weeks after resection of the benign fibrous histiocytoma. Healing proceeded uneventful.



Abbildung 6 Sechs Wochen nach dem Eingriff ist das Ausmaß der durch das resektive Vorgehen entstandenen Rezession gut erkennbar.

Figure 6 Area after six weeks of healing indicating the gingival recession due to the resective procedure.

ansammlungen sichtbar (Abb. 1 und 2). Radiologisch zeigte sich ein Knochenverlust zwischen Zahn 33 und 34, sowie Transluzenzen gemäß Wurzelresorptionen an beiden betroffenen Zähnen. Alle anderen Zähne waren kariesfrei und wiesen keine Anzeichen von Parodontopathien auf. Auf der Basis der klinischen und radiologischen Befunde wurde zunächst die Verdachtsdiagnose Langerhanszell-erkrankung gestellt.

Chirurgische Therapie

Die Läsion wurde durch eine Exzisionsbiopsie unter lokaler Anästhesie in toto entfernt. Durch eine paracrestale Inzision im Abstand von 2 mm zum margo gingivae der Zähne 33 und 34 wurde versucht sicherzustellen, die Läsion in sano zu resektieren. Es wurde ein vollschichtiger Lappen gebildet, das gesamte erkrankte Weichgewebe entfernt sowie die Wurzeloberflächen sorgfältig gereinigt (Abb. 3). Mit Hilfe von Handinstrumenten wurde die oberflächliche Knochen-schicht um etwa 1 mm abgetragen. Die Wurzelresorptionen wurden zunächst mit Hilfe eines 1,2 mm Rosenbohrers exkaviert, bis eine feste Dentinstruktur erreicht wurde. Aufgrund der starken Blutung wurde das Füllen der Zahnhartsubstanzdefekte zunächst zurückgestellt. Die Lappenreposition erfolgte mit fortlaufenden unabhängigen Umschlingungsnahten unter Verwendung von 4.0 Seidenfäden. Die Fäden wurden

nach einer Woche entfernt, wobei ein reizloser Heilungsverlauf festgestellt wurde (Abb. 4). Zwei Wochen nach der Exzision wurden unter Kofferdam die Wurzelresorptionen adhäsiv mit fließfähigem Kompositematerial versorgt (Optibond Primer und Bonding System, and Tetric Flow, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) (Abb. 5 und 6). Der Patient wurde angewiesen, sich in dreimonatigen Intervallen zu Kontrollen vorzustellen.

Histologische Untersuchung

Das Biopsat wurde in 4 % Formalinlösung fixiert und durch das Institut für Pathologie der Universität Münster untersucht. Hierzu wurde das Gewebe in Paraffin eingebettet und mit Hämatoxylin-Eosin (HE) gefärbt. Lichtmikroskopisch zeigte sich eine ulcerierte Läsion, die teilweise mit hyperplastischen Plattenepithelzellen gesäumt war. Das Gewebe war durch spindelzellförmige Fibrozyten und Makrophagen dominiert, die einen charakteristischen verwobenen, mattenartigen Aufbau zeigten. Auffallend war der Zellreichtum, es lagen jedoch keine relevanten zellulären oder nukleären Atypien vor. Die Zellkerne waren gering hyperchromatisch und Mitosen selten zu beobachten (Abb. 7–10). Das Zytoplasma war gering eosinophil und PAS-negativ. Die immunhistochemischen Färbungen zeigten eine starke Färbung für Vimentin, jedoch nicht für Desmin. Färbungen für musku-

läres Alpha-Actin, S 100 Protein, CD34, CD10 sowie Zytokeratin und melanozytenspezifisches Antigen waren negativ. CD68-positive Makrophagen, kleine CD3-positive T-Lymphozyten und Lysozym waren über die gesamte Läsion verteilt. Eine Färbung mit dem monoklonalen Antikörper MIB-1 ergab eine kleine Fraktion von Zellen (2 %) in der Wachstumsphase.

Die histopathologischen Ergebnisse waren somit übereinstimmend mit der Diagnose „Fibröses Histiocytom“. Die Präparate wurden zu einem zweiten Pathologen (TL) gesandt. Die Diagnose FH wurde durch das Referenzzentrum für orale Pathologie am Albertinenhospital, Hamburg, bestätigt.

Konsiliarische Untersuchungen

Der Patient wurde konsiliarisch an die Kliniken und Polikliniken für Dermatologie, sowie für Innere Medizin und für Radiologie der Universität Münster überwiesen, um das Vorliegen weiterer Läsionen auszuschließen. Es wurden hier keine weiteren dermalen, gastrointestinalen oder skelettalen Läsionen diagnostiziert.

Nachsorge und weitere Dokumentation

Der Patient stellte sich zunächst in dreimonatigen Abständen zu Nachkontrollen vor. Durch detaillierte Mundhygieneinstruktionen konnte trotz des aber-

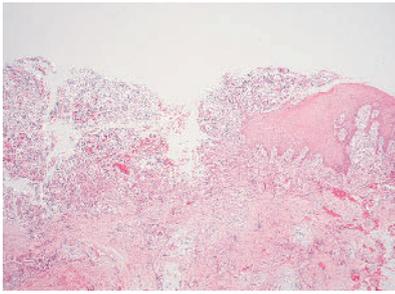


Abbildung 7 Überblick über die histologische Sektion mit Hämatoxylin-Eosin-Färbung (H&E-Färbung, 50x).

Figure 7 Overview of the lesion stained with Hematoxylin-Eosin (H&E staining, 50x).

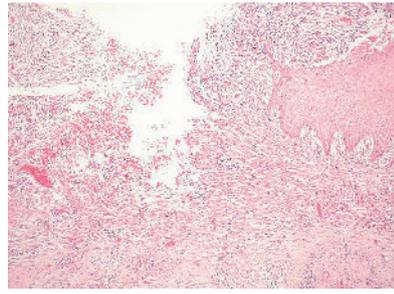


Abbildung 8 Höhere Vergrößerung des Defektes, die die partielle Ulzeration des Gewebes in der Bildmitte zeigt (H&E-Färbung, 100x).

Figure 8 Higher magnified detail of the FH indicating partial ulceration in the center of the image (H&E staining, 100x).

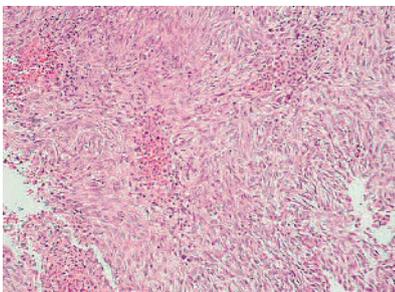


Abbildung 9 Dicht gepackte Histiocyten dominieren das Bild bei 200facher Vergrößerung (H&E-Färbung).

Figure 9 Densely packed histiocytes are visible at 200x magnification (H&E staining).

(Abb. 1–12: G. Petersilka)

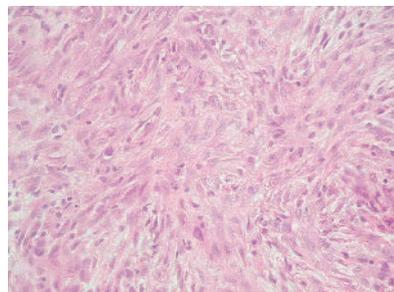


Abbildung 10 Spindelzellen sind in charakteristischer geflechtartiger oder mattenartiger Weise arrangiert. Die Zellen weisen keine Atypien auf (H&E-Färbung, 400x).

Figure 10 Spindle-shaped histiocytes are arranged in a storiform pattern characteristic of FH lesions. No cytological atypia is seen throughout the specimen (H&E staining, 400x).

ranten Gingivaverlaufs die parodontale Gesundheit aufrechterhalten werden. Die Inspektionen bis 24 Monate nach Therapiebeginn zeigten keine Rezidive. Röntgenuntersuchungen wiesen stabile ossäre Verhältnisse im Bereich der Zähne 33 und 34 auf. Auch die Resorptionsbereiche erwiesen sich als unauffällig (Abb. 11 und 12).

Durch den beruflich bedingten Wegzug des Patienten konnte nach Ablauf des Zweijahreszeitraums keine weitere Untersuchung an der Universität Münster stattfinden. Fernmündlich wurde jedoch bis zum Jahr 2009 durch Befragung des Patienten, der sich andernorts weiter regelmäßig zahnärztlich betreuen lässt, die weitere Beschwerdefreiheit gesichert. Somit könnte innerhalb dieser Li-

mitation sogar von einer siebenjährigen Rezidivfreiheit ausgegangen werden.

Diskussion

Bis heute sind lediglich acht Fälle von fibrösen Histiocytomen der Mundschleimhaut beschrieben [2, 4, 8, 11, 12, 19, 22]. Die hier vorliegende Kasuistik beschreibt jedoch erstmalig die Ausbreitung eines FH auf das Parodontium und den Alveolarknochen. Aufgrund des papulösen Charakters der partiell ulzerierten Läsion mit Einbezug ossärer Strukturen wurde jedoch zunächst auch eine Langerhanszellerkrankung als klinische Verdachtsdiagnose gestellt [17]. Differenzialdiagnostisch könnten zudem

auch noch eine nekrotisierende Parodontitis oder eine externe Wurzelresorption in Betracht gezogen werden. Aufgrund des Fehlens bakterieller Beläge bzw. der Mitbeteiligung des Weichgewebes schienen diese Diagnosen bei weiterer genauer Betrachtung aber eher weniger zutreffend.

Die Ätiologie des FH im Sinne einer reaktiven oder eventuell sogar neoplastischen Läsion ist immer noch Gegenstand kontroverser Diskussion. Als mögliche Auslöser werden lokale Entzündungsprozesse, mechanische Traumata oder Insektenstiche genannt. An der Haut wird auch ein Trauma von Haarfollikeln als Auslöser diskutiert [9]. Die Ursache für FH an der Mundschleimhaut scheint in diesem Zusammenhang jedoch gänzlich ungeklärt. Zumindest werden Fremdkörperreaktionen, bakterielle oder virale Infektionen als potentielle ätiologische Faktoren in Erwägung gezogen. Interessanterweise gibt es aber scheinbar eine Häufung von FH bei Patienten, die sich vorab einer Chemotherapie unterziehen mussten [16, 20, 23]. Diese trafe insofern auch auf den hier beschriebenen Patientenfall zu. Leider war es trotz intensiver Recherche nicht mehr auszumachen, welche Art Chemotherapie zur Behandlung des anamnestisch angegebenen Nierenleidens in der Kindheit des Patienten angewandt wurde.

Hinsichtlich der weiteren Pathomechanismen im Verlauf des FH wird angenommen, dass in der Frühphase der FH-Bildung eine noch nicht geklärte Reaktion des spezifischen und unspezifischen Immunsystems eine wichtige Rolle spielt [24]. Im weiteren Verlauf der Entwicklung der Läsion dominieren dann beim FH spindelzellartige Histiocyten und Makrophagen die Läsion. Die Kombination aus ulzerativem Charakter gemeinsam mit dem fibrös-reaktiven Gewebe führt dann zu dem interessanten klinischen Erscheinungsbild.

Unglücklicherweise gibt es für das FH kein eindeutiges immunhistochemisches Profil zur absolut zweifelsfreien Sicherung der Diagnose [9, 24]. Als zusätzliche Hilfe zur klaren Abgrenzung des FH hin zu anderen Erkrankungsbildern ist Immunhistochemie dennoch von zentraler Bedeutung. Zumindest kann ein positives Ergebnis für Vimentin, CD68 und ein negatives Ergebnis bei CD34 als indikativ für das Vorliegen ei-



Abbildung 11 Bereich der ehemaligen Läsion zwei Jahre nach der kompletten Resektion. Es kam wieder zu einer Zunahme der Breite der keratinisierten Gingiva. Trotz leichter Plaqueansammlung im Interdentalraum sind keine Entzündungszeichen ersichtlich.

Figure 11 Area of former lesion two years after complete excisional biopsy. Note re-growth of ceratinized tissue showing no signs of overt inflammation despite slight plaque accumulation in the interdental area.

nes FH gedeutet werden [13, 16, 18]. In dem hier beschriebenen Fall konnte das FH durch die Histologie klar als benigne eingestuft werden. Nach Ansicht einiger Autoren kann eine fehlende Expression von Desmin und S-100-Protein zusätzlich als begleitendes Kriterium herangezogen werden, um das FH gegenüber malignen fibrösen Histiocytomen, Neurofibromen oder desmoplastischen Tumoren zu differenzieren [1, 15, 16, 17]. Immunhistologisch wären weiter noch hilfreich eine Untersuchung auf CD 1a,



Abbildung 12 Zahnfilm zwei Jahre nach Therapie. Im Vergleich zu Abbildung 2 zeigt sich hier, das Füllungsmaterial und die Knochendichte im ehemaligen Defektbereich ist unauffällig.

Figure 12 Intraoral radiograph two years after successful therapy. In comparison to figure 2, the filling material is present now and bone density is increased.

um eine eindeutige Differenzierung zur Langerhanszellerkrankung zu erzielen, sowie eine Prüfung auf Faktor XIIIa, das im frühen FH positiv ist. Diese Untersuchungen wurden in dem hier berichteten Fall jedoch nicht durchgeführt.

Unbestritten sollten daher Läsionen der Haut oder der Mukosa, die klinisch als FH diagnostiziert werden auch stets histologisch untersucht werden, da der benigne Charakter nicht aufgrund der klinischen Diagnostik alleine belegt werden kann. Eine frühe eindeutige Di-

agnose und ein konsequentes Therapieren der Läsion sind dann ebenfalls von hoher Bedeutung, um weitere lokale Gewebsdestruktion zu verhindern und die Notwendigkeit einer chirurgischen Wiederherstellung zu reduzieren, bzw. diese zu erleichtern.

Zusammengefasst zeigt sich an Hand der vorliegenden Kasuistik, dass benigne fibröse Histiocytome im Bereich des Parodontiums auftreten können. Das FH muss als Differenzialdiagnose bei ulzerativen Läsionen des Zahnhalteapparates in Betracht gezogen werden, insbesondere wenn hier konventionelle Maßnahmen der Parodontitis-therapie erfolglos bleiben.

Danksagung: Die Autoren danken Prof. Dr. Heinz Topoll, Münster, für seine kollegiale Zusammenarbeit bei der Therapie des Patienten. DZZ

Interessenkonflikte: Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht. Die Publikation dieser Kasuistik wurde selbst finanziert.

Korrespondenzadresse

Dr. Gregor Petersilka
Poliklinik für Parodontologie
Waldeyerstr. 30
48149 Münster
Tel.: 02 51 / 8 34 70 58
Fax: 02 51 / 8 34 71 34
E-Mail: petersilk@uni-muenster.de

Literatur

1. Agnihotri R, Bhat KM, Bhat GS: A rare case of malignant fibrous histiocytoma of the gingiva. *J Periodontol* 79, 955–960 (2008)
2. Alves FA, Vargas PA, Coelho Siqueira SA, Coletta RD, de Almeida OP: Benign fibrous histiocytoma of the buccal mucosa: case report with immunohistochemical features. *J Oral Maxillofac Surg* 61, 269–271 (2003)
3. Bielamowicz S, Dauer MS, Chang B, Zimmerman MC: Noncutaneous benign fibrous histiocytoma of the head and neck. *Otolaryngol Head Neck Surg* 113, 140–146 (1995)
4. Cale AE, Freedman PD, Kerpel SM, Lumerman H: Benign fibrous histiocytoma of the maxilla. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 68, 444–450 (1989)
5. Calonje E: Dermatofibroma (fibrous histiocytoma): an inflammatory or neoplastic disorder? *Histopathol* 39, 213 (2001)
6. Gray PB, Miller AS, Loftus MJ: Benign fibrous histiocytoma of the oral/perioral regions: report of a case and review of 17 additional cases. *J Oral Maxillofac Surg* 50, 1239–1242 (1992)
7. Guillou L, Gebhard S, Salmeron M, Coindre JM: Metastasizing fibrous histiocytoma of the skin: a clinicopathologic and immunohistochemical analysis of three cases. *Mod Pathol* 13, 654–660 (2000)
8. Heo M, Cho H, Kwon K, Lee S, Choi S: Benign fibrous histiocytoma in the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 97, 276–280 (2004)
9. Hugel H: Fibrohistiozytäre Tumoren der Haut. *J Dtsch Dermatol Ges* 4, 544–555 (2006)
10. Katagiri W, Nakazawa M, Kishino M: Benign fibrous histiocytoma in the condylar process of the mandible: Case report. *Br J Oral Maxillofac Surg* 46, e1–2 (2008)
11. Kishino M, Murakami S, Toyosawa S, Nakatani A, Ogawa Y, Ishida T, Ijuhin N: Benign fibrous histiocytoma of the mandible. *J Oral Pathol Med* 34, 190–192 (2005)
12. Kriwalsky M, Kunkel M: Schleimhautveränderungen im Kindesalter – Fibrö-

- ses Histiocytom der Schleimhaut. Zahnärztl Mitt 99, 48–49 (2009)
13. Maier PC, Auw-Hadrich C, Reinhard T: Rezidivierendes fibröses Histiocytom am korneoskleralen Limbus. Klin Monatsbl Augenheilkd 225, 99–100 (2008)
 14. Mentzel T, Kutzner H, Rutten A, Hugel H: Benign fibrous histiocytoma (dermatofibroma) of the face: clinicopathologic and immunohistochemical study of 34 cases associated with an aggressive clinical course. Am J Dermatopathol 23, 419–26 (2001)
 15. Mentzel T, Kutzner H: Dermatofibroma: clinicopathologic and immunohistochemical analysis of 56 cases and reappraisal of a rare and distinct cutaneous neoplasm. Am J Dermatopathol 31, 44–49 (2009)
 16. Milman T, Finger PT, Iacob C, Garcia JPSJ, Della Rocca DA, McCormick SA: Fibrous histiocytoma. Ophthalmol 114, 2369–2370 (2007)
 17. Newman B, Hu W, Nigro K, Gilliam AC: Aggressive histiocytic disorders that can involve the skin. J Am Acad Dermatol 56, 302–316 (2007)
 18. Nonaka D: A study of monocytic and dendritic cell markers in benign cutaneous fibrous histiocytoma (dermatofibroma). Histopathol 52, 896–897 (2008)
 19. Remagen W, Nidecker A, Prein J: Case report 359: gigantic benign fibrous histiocytoma (nonossifying fibroma). Skeletal Radiol 15, 251–253 (1986)
 20. Santos-Juanes J, Coto-Segura P, Mallo S, Galache C, Soto J: Multiple eruptive dermatofibromas in a patient receiving efalizumab. Dermatol 216, 363 (2008)
 21. Thompson SH, Shear M: Fibrous histiocytomas of the oral and maxillofacial regions. J Oral Pathol 13, 282–294 (1984)
 22. White RD, Makar JJ: Xanthofibroma of the mandible. J Oral Maxillofac Surg 44, 1010–1014 (1986)
 23. Zaccaria E, Rebora A, Rongioletti F: Multiple eruptive dermatofibromas and immunosuppression: report of two cases and review of the literature. Int J Dermatol 47, 723–727 (2008)
 24. Zelger B, Zelger BG, Burgdorf WHC: Dermatofibroma—a critical evaluation. Int J Surg Pathol 12, 333–344 (2004)

C.H. Reinhardt^{1,2}, N. Löpker³, M.J. Noack², E. Rosen⁴, K. Klein⁵

Pilotstudie zur Kariesprävention mit Tutoren bei sozial benachteiligten Kindern mit Migrationshintergrund

Peer teaching pilot programme for caries prevention in underprivileged migrant populations



C.H. Reinhardt

Hintergrund: Trotz der fokussierten Präventionsbemühungen bei Kindern mit Migrationshintergrund sind die Erfolge in dieser Gruppe aufgrund von sprachlichen und kulturellen Barrieren gering.

Studiendesign: Zwei erste Klassen und zwei vierte Klassen jeweils mit einem hohen Migrationsanteil nahmen an der Studie teil. Die zwei vierten Klassen (30 Kinder, Durchschnittsalter 9,6 Jahre) absolvierten einen vorbereitenden Unterricht hinsichtlich der Kariologie und einer adäquaten Mundhygiene und entwickelten anschließend in einem fächerübergreifenden Unterrichtsprojekt ein Tutorenprogramm, in dem sie den zwei ersten Klassen (38 Kinder, Durchschnittsalter 6,6 Jahre) das oben genannte Wissen in sprachhomogenen Gruppen in Theorie und Praxis beibringen konnten. Vor Beginn des Tutorienprogramms und sieben Tage danach wurde jeder Erst- und Viertklässler interviewt und sein Zähneputzen aufgezeichnet und die Zahnputzzeit, die Zahnputzmethode und das systematische Putzen aller Zahnflächen analysiert.

Ergebnisse: Nach Durchführung des Tutorienprogramms fanden sich sowohl bei Erst- als auch Viertklässlern signifikant häufiger ($P < .001$) kreisende Zahnputzbewegungen und eine alle Zahnflächen erfassende Zahnputzsystematik, bei den Viertklässlern fand sich zusätzlich eine signifikant ($P < .001$) verlängerte Zahnputzzeit.

Schlussfolgerungen: Es konnten signifikante Verbesserungen der untersuchten Mundhygieneparameter bei Erst- und Viertklässlern festgestellt werden. Durch das Tutorien-Studiendesign konnten den Erstklässlern authentische Rollenmodelle präsentiert und sowohl sprachliche als auch kulturelle Barrieren überwunden werden. Weiterhin konnte die Selbstwirksamkeit der Viertklässler gestärkt werden.

(Dtsch Zahnärztl Z 2010; 65: 472–478)

Schlüsselwörter: Kariesprävention, Tutoren, Migranten, Kinder, sozial benachteiligt

Background: Focused caries prevention programmes for migrant children often fail because there is an important barrier of linguistic and cultural diversity.

Design: Two classes of 1st graders and two classes of 4th graders each with high migrant background participated. Two 4th grade classes (30 children, mean age 9.6) took part in a preparatory course of oral health and developed a concept for tutoring two 1st grade classes (38 children, mean age 6.6) in oral health concepts as well as the Fones tooth-brushing method. Later then 4th graders instructed 1st graders during two lessons. Tooth-brushing of each 1st and 4th grader was filmed before and 7 days after instruction. Tooth-brushing time, the tooth-brushing method and tooth-brushing systematic were evaluated.

Results: After instruction circular tooth-brushing movements and systematic tooth-brushing were observed significantly more often ($P < .001$) tooth-brushing time changed significantly ($P < .001$) in fourth graders only.

Conclusions: This pilot study shows that tutoring by older peers of similar origin resulted in significant changes towards better oral health regarding those who tutor (fourth graders) and those who are tutored (first graders). This program can provide authentic role models for first graders and circumvent communication and cultural barriers; fourth graders are furnished with an environment which facilitates empowerment.

Keywords: caries prevention, peer teaching, migrants, children, underprivileged

¹ Studienseminar Köln Seminar für das Lehramt an Berufskollegs, Claudiusstr. 1, 50678 Köln

² Uniklinik Köln, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Zahnerhaltung und Parodontologie, Kerpener Str. 32, 50931 Köln

³ Katholische Grundschule, Neufelder Straße 2–4, 51067 Köln

⁴ Université Charles-de-Gaulle, Lille 3, Domaine universitaire du „Pont de bois“, B.P. 149, 59653 Villeneuve d'Ascq cedex, Frankreich

⁵ Forschungsstelle für Gesundheitserziehung des Instituts für Biologie und ihre Didaktik der Universität zu Köln, Herbert-Lewin-Straße 2, 50931 Köln

Peer-reviewed article: eingereicht: 17.02.2010, revidierte Fassung akzeptiert: 18.05.2010

DOI 10.3238/dzz.2010.0472

Einleitung

Die Kariesprävention bei Kindern aus sozial benachteiligten Schichten und/oder mit Migrationshintergrund ist sowohl in Deutschland [2] als auch in anderen Industrienationen [4, 9, 14, 16] nach wie vor hoch. Entsprechend wurde bereits in der Vergangenheit versucht, durch fokussierte Präventionsprogramme diese Zielgruppe besser zu erreichen [2–5, 12]. Trotz dieser Anstrengungen gestaltet sich die Prophylaxearbeit in diesen Populationen schwierig. Gründe sind u. a. der seltenere Zahnarztkontakt zur Kontrolluntersuchung im asymptomatischen Zustand [18], die seltenere Teilnahme in Präventionsprogrammen [5, 12] und nicht zuletzt sprachliche [18] und kulturelle [1, 12, 14, 19] Barrieren, die die Übernahme von präventiven Maßnahmen erschweren.

Um diese Kinder besser erreichen zu können, wurden auch Präventionsfachkräfte rekrutiert, die selbst einen Migrationshintergrund haben und so Kinder auch in ihrer Muttersprache ansprechen können [18]. So sinnvoll dieser Ansatz ist, ist er allerdings nicht ausreichend, denn Grundschulklassen in sozial benachteiligten Vierteln sind aus Schülern und Schülerinnen mit einer Vielzahl an unterschiedlichen Nationalitäten zusammengesetzt. Sieben unterschiedliche Nationalitäten wie in der vorgestellten Studie oder auch mehr sind keine Seltenheit. Eine Prophylaxefachkraft mit Migrationshintergrund und ausreichenden Sprachkenntnissen in einer weiteren Sprache, z. B. Türkisch, kann somit zwar mehr Kinder erreichen, für eine Vielzahl von Schülern sind aber nach wie vor keine muttersprachlichen Erklärungen möglich. Für Kinder der ersten Schulklasse aus sozial benachteiligten Schichten, die häufig noch über nicht ausreichende Deutschkenntnisse verfügen, um komplexen Erklärungen auf Deutsch folgen zu können, kann der fehlende muttersprachliche Zugang eine echte Sprachbarriere darstellen [18].

Neben sprachlichen Problemen sind wie oben erwähnt auch kulturelle zu überwinden. Wünschenswert wäre, dass ein Präventionsprogramm auch kulturell genau auf seine Teilnehmer zugeschnitten ist. Eine solche kulturelle Passung ist eine wichtige Voraussetzung, um auf Karies-spezifische Probleme einer einzelnen Kulturgruppe eingehen zu

können [1, 12, 15, 18]. Dabei handelt es sich nicht um ein Luxusproblem, denn solange die möglicherweise religiös oder rituell geprägten Ess- und Lebensgewohnheiten sowie das Körperbild nicht in den Blickpunkt geraten, ist die Gefahr groß, dass zwar in einer Gruppenprophylaxesitzung Inhalte transportiert werden können, aber kein (Karies verursachendes) Verhalten verändert wird [1, 12, 17]. D. h., optimalerweise ist eine Prophylaxekraft so vertraut mit dem Kulturkreis des Patienten, dass sie die Bedeutung einzelner Gewohnheiten abschätzen und gleichzeitig angemessene Vorschläge machen kann, wie diese Gewohnheiten im Sinne eines Kariesvorbeugenden Verhaltens modifiziert werden könnten.

Weiterhin sind gerade bei Kindern (positive) Vorbilder von essentieller Bedeutung, um Karies vermeidende Verhaltensweisen anzunehmen [1, 13]. Zwar kann eine Prophylaxefachkraft Vorbild sein, in wie weit sie allerdings Identifikationsfigur gerade für Kinder des anderen Geschlechts sein kann, ist fraglich. Aufgrund der vielfach unterschiedlichen Herkunft der Schüler aus sozial benachteiligten Schichten scheint diese Aufgabe für eine einzelne Person fast nicht lösbar.

Die Gesamtheit dieser sprachlichen und kulturellen Probleme ist die Ursache, dass traditionelle Gruppenprophylaxemaßnahmen hinsichtlich der Effizienz zunehmend kritisch gesehen werden [13, 16]. Verschiedene Studien konnten zwar nachweisen, dass mit hohem personellem Aufwand und regelmäßigem Kontakt mit den Prophylaxefachkräften sowohl die Patientenmitarbeit als auch die Kariesinzidenz positiv beeinflusst werden können [12, 15], allerdings sind solche Studien hinsichtlich der Kosteneffizienz problematisch [8, 10].

Vor dem Hintergrund dieser Probleme bezweifeln sogar prominente Vertreter der Zunft, ob solche Maßnahmen in der gegenwärtigen Form sinnvoll sind [10]. Entsprechend versucht die folgende Pilotstudie mit einem neuen pädagogischen Ansatz dieses Problem anzugehen. In dieser Studie wurde versucht, die Kinder selbst in den präventiven Ansatz einzubeziehen. Dies geschah durch ein Tutorenprojekt: Viertklässler wurden in einem Lehrplankonformen Projektunterricht zu Tutoren ausgebildet, wel-

cher sowohl Grundlagen der Kariologie als auch die praktische Durchführung der Fones-Zahnputzmethode Erstklässlern beibringen sollte.

Von diesem Ansatz versprochen wir uns die folgenden Vorteile:

1. Es ist davon auszugehen, dass die Zusammensetzung hinsichtlich der Herkunft bei ersten und vierten Klassen einer Schule ähnlich ist, insbesondere, wenn man zwei Parallelklassen zusammen nimmt. Damit könnte eine weitgehende sprachliche und kulturelle Passung erreicht werden.
2. Viertklässler aus dem gleichen Kulturkreis sind „natürliche Vorbilder“ für Erstklässler.
3. Viertklässler aus sozial benachteiligten Schichten haben meist nur wenige schulische Erfolgserlebnisse. Die Chance in diesem Programm als Tutor selbst lehren zu dürfen hat einen hohen motivationalen Aufforderungscharakter.
4. Durch die Einbettung in ein lehrplan-konformes Schulprojekt wird praktisch keine Unterrichtszeit verloren.
5. Komplett ausgearbeitete Unterrichtsmaterialien und die Möglichkeit mittels dieses Projekts die im Lehrplan geforderten, aber schwierig umzusetzenden Sozial- und Humankompetenzen fördern zu können, sind ein echtes Angebot für die tätigen Lehrkräfte der betreffenden Schule.

Hypothesen dieser Pilotstudie waren:

1. Erstklässler verbessern nach diesem Tutorenprogramm ihr Zahnputzverhalten.
2. Viertklässler verbessern durch ihre Tätigkeit als Tutor ihr Zahnputzverhalten.

Methoden

Zwei vierte Klassen und zwei erste Klassen wurden zufällig in einer dreizügigen Kölner Grundschule (KGS Kapitelstraße) mit hohem Migrationsanteil ausgewählt.

Vorherige Zustimmung aller Erziehungsberechtigten sowie der beteiligten Kinder war Grundvoraussetzung für den Einschluss in die Studie. Ethische und schulische Gesichtspunkte wurden seitens der schulischen Aufsichtsbehörde geprüft und die Studie genehmigt. Ausschlusskriterium waren psychomotorische Einschränkungen (z. B. Ru-

Herkunft	Erstklässler	Viertklässler
Deutsch	14	13
Türkisch	15	10
Italienisch	5	3
Indisch	1	1
Amerikanisch	0	1
Albanisch	1	0
Chinesisch	1	0
Polnisch	0	1
Portugiesisch	0	1
Russisch	1	0
Zusammen	38	30

Tabelle 1 Herkunftsländer der teilnehmenden Kinder der ersten und vierten Klassen.

Table 1 Country of origin of the participating children of the first and fourth classes.

higstellung der Schreibhand mittels eines Gipsverbandes).

Schließlich wurden 30 Viertklässler (93 %) Durchschnittsalter 9,6 Jahre und 38 Erstklässler (90 %) Durchschnittsalter 6,6 Jahre in die Studie eingeschlossen.

Mehr als 50 % der Erst- und Viertklässler hatten einen aktuellen Migrationshintergrund und kamen aus sieben verschiedenen Herkunftsländern (siehe Tab. 1). Ein Migrationshintergrund wurde angenommen, wenn die Eltern Migranten waren und die Sprache des Herkunftslandes regelmäßige Umgangssprache im Haushalt war.

Studienprotokoll für Erst- und Viertklässler

Alle Schüler wurden zweimal interviewt und ihr Zahnputzverhalten gefilmt: einmal vor Durchführung der Studie zur Dokumentation des Ist-Zustandes und einmal 7 Tage nach Abschluss der Studie zur Feststellung von eventuellen Veränderungen.

Die Befragung und das Filmen des Zähneputzens wurden immer von der gleichen Lehrkraft durchgeführt, die den Kindern bereits aus dem Unterricht bekannt war.

Das Interview wurde mittels eines standardisierten Fragenkatalogs durchgeführt. Die einzelnen Fragen des Fragenkatalogs wurden vorher mit Kindern der

nicht an der Studie teilnehmenden Klassen validiert. Der Fragebogen war so gestaltet, dass zunächst offene Fragen gestellt wurden, die dann bei Bedarf präzisiert wurden. Folgende Gebiete wurden erfasst: Zahnputzhäufigkeit, -dauer und -zeitpunkt(e), häusliche Unterstützung bei der Zahnpflege, Zahnschmerz, stattgehabter Zahnarztbesuch und eventuelle Interventionen und schließlich persönliche Gründe für die individuelle Zahnhygiene.

Sowohl bei Erst- als auch bei Viertklässlern wurde nach „KAI“ (Kaufläche, Innenfläche, Außenfläche) gearbeitet. Die Zahnreinigung wurde mit der Rotationsmethode nach *Fones* an den Außen- und Innenflächen durchgeführt. Die Kauflächen wurden mit der Schrubbtechnik gereinigt.

Vorbereitung der Viertklässler

Im Fach Sachkunde wurden die Entstehung der Karies und Möglichkeiten der Kariesprävention sowie die *Fones*-Zahnputztechnik in Theorie und Praxis eingeführt. Dazu wurden verschiedene Experimente wie die Wirkung von Säuren auf Kalk sowie der Einfluss von Fluor durchgeführt.

Das korrekte Erlernen der *Fones*-Technik wurde zunächst an Gebissmodellen geübt, die von einer benachbarten Berufsschule ausgeliehen worden waren. Das eigentliche Zähneputzen

nach der *Fones*-Technik wurde in Vierergruppen unter Aufsicht des Lehrers im Rahmen eines Stationenlernens durchgeführt. Da kein Zahnputzraum zur Verfügung stand, wurden die Waschgelegenheiten in der Turnhalle genutzt.

Um für das häusliche Zahnputzen zu motivieren, wurden je nach Präferenz Haifisch-, Löwen- oder Biberposter verteilt, auf die je ein blauer Sticker für Zähneputzen am Morgen und ein roter für Zähneputzen am Abend aufgeklebt werden konnten. Nach einer Woche konnten Poster, die alle Sticker aufwiesen, gegen einen lustigen Ballon, Anstecker oder ein Poster eingetauscht werden.

In der folgenden Schulwoche putzten sich alle Schüler jeden Tag im Klassenraum nach dem Frühstück in Vierergruppen die Zähne. Dabei korrigierten sie ihre Zahnputztechnik zunächst selbstständig und bei Bedarf auch mit Hilfe der Lehrkraft.

Im Fach Deutsch wurde Gesprächsführung und insbesondere das Erklären der Inhalte der Kariesentstehung und Prävention eingeübt und ein Instruktionsmanual erstellt. Dazu wurde mit der Think (Einzelarbeit) –Pair (Partnerarbeit) –Square (Vierergruppenarbeit) –Share (Vorstellung und Besprechung der Gruppenergebnisse in der Klasse)-Technik gearbeitet. Anschließend wurde das Pilotmanual mittels der Simulationstechnik (Filmen einer Simulation des Prophylaxegesprächs, Evaluation des Prophylaxegesprächs, Verbesserung einzelner Punkte, erneute Simulation ...) verbessert und angepasst.

Im Fach Sport wurde das Beibringen von Bewegungsabläufen, in diesem Fall der *Fones*-Technik, eingeübt und mittels der oben genannten Techniken ein Instruktionsmanual erarbeitet.

Im Fach Religion/Ethik wurde anhand von ausgewählten Schriftstellen reflektiert, welche Anforderungen hinsichtlich des eigenen Verhaltens und des Auftretens an ein gutes Vorbild gestellt werden.

Im Mathematikunterricht wurde der Zuckergehalt einzelner Lebensmittel berechnet und mit Hilfe von Würfelzuckerstücken dargestellt. Einfache Rechenoperationen dienten zur überschlagsmäßigen Berechnung der Vermehrung von Bakterien in der Plaque. Mittels auf Rechtecke vereinfachter Zähne wurde die Gesamtfläche der Plaque von Bildern berechnet.

Herkunft	Erstklässler Anzahl der Gruppen	Erstklässler Gruppengröße	Viertklässler Anzahl der Gruppe	Viertklässler Gruppengröße	Ergänzungen
Deutsch	4	2	4	2	mit amerikanischem Schüler
	2	3	2	2	
Indisch	1	1	1	1	
Albanisch		1		0	1 polnischer Schüler
Chinesisch	1	1	1	0	1 Deutscher Schüler mit russischer Großmutter
Russisch		1		0	1 Klassenbeste Schülerin
Türkisch	5	3	5	2	
Italienisch	1	3	1	2	
	1	2	1	2	mit portugiesischem Schüler
Zusammen	15		15		

Tabelle 2 Zuordnung der Erst- und Viertklässler in Gruppen.

weißer Hintergrund: Gruppen der ersten Kohorte; grauer Hintergrund: Gruppen der zweiten Kohorte

Table 2 Classification of the children of the first and fourth classes in groups.

white background: groups of the first cohort; grey background: groups of the second cohort

Im Fach Musik wurde ein „Karieslied“ eingeübt und im Fach Kunst die Belohnungs-Anstecker für die Erstklässler nach erfolgreichem Durchlaufen der Instruktion gestaltet.

Die Arbeit mit dem endgültigen Manual wurde in Dreiergruppen eingeübt. Jeder Viertklässler, der selbst die *Fones*-Technik korrekt zeigen konnte und anhand des Manuals das Prophylaxegespräch und die Instruktion durchführen konnte, bekam einen Anstecker mit der Aufschrift „Ich bin ein Zahngesundheitslehrer“. Dieser Anstecker diente nicht nur als Belohnung, sondern auch als Ausweis der Fachkompetenz während der anschließenden Instruktion der Erstklässler.

Durchführung der Instruktion durch (Viertklässler-)Tutoren

Die Instruktion selbst dauerte zwei Schulstunden. Aus feuerschutzrechtlichen Gründen und zur Vermeidung von übermäßiger Lärmentwicklung wurde in zwei Kohorten gearbeitet. In der ersten Kohorte arbeiteten 16 Viertklässler mit 18 Erstklässlern, in der zweiten Kohorte 14 Viertklässler mit 20 Erstklässlern. Die Erst- und Viertklässler wurden so in Zweier- bzw. Dreiergruppen zusammengefasst, so dass die Herkunft der Erst- und Viertklässler möglichst übereinstimmte (siehe Tab. 2). Die

Gruppen wurden so eingeteilt, dass für die Erstklässler der unterschiedlichen Herkunft mindestens ein entsprechender muttersprachlicher Viertklässler zur Verfügung stand. Dies konnte für alle Gruppen bis auf eine gewährleistet werden (siehe Tab. 2). Für diese eine Gruppe aus Erstklässlern (1 albanisch, 1 chinesisches und 1 russisches Kind), konnte immerhin eine teilweise Übereinstimmung erzielt werden, denn die Großmutter eines deutschsprachigen Kindes war Russin. Da die Großmutter selbst keine Deutschkenntnisse hatte und das Kind entsprechend Russisch mit ihr reden musste, hatte es Basisrussischkenntnisse. Weiterhin wurde diese Gruppe durch die Klassenbeste verstärkt, die sich auch kommunikativ und sozial besonders hervortat.

Während in der ersten Kohorte die Instruktion durchgeführt wurde, malte die zweite Kohorte Karies-bezogene Bilder an, bearbeitete Arbeitsblätter und spielte Karies-relevante Spiele. Nach zwei Schulstunden wechselten die Kohorten.

Die Instruktion selbst begann mit einer Geschichte eines kleinen Bären, der sich die Zähne putzen sollte, die von der Lehrerin vorgelesen wurde. Nach dieser Geschichte wurden die Erstklässler eingeladen zu diskutieren, warum Zahnhygiene wichtig ist.

Nach dieser Einstimmungsphase begannen die Viertklässler ihre Instruktion.

Dazu nutzten sie das Instruktionsmanual, das sie zuvor erarbeitet hatten. Zunächst erklärten sie in kleinen Schritten am Gebissmodell, wie man sich nach der *Fones*-Technik die Zähne putzt. Jeder Schritt wurde anschließend von den Erstklässlern am Gebissmodell wiederholt. Wenn jeder Erstklässler den Schritt erfolgreich durchführen konnte, wurde dieser Schritt auf der Checkliste des Instruktionsmanuals abgehakt und dann zum nächsten fortgeschritten. Anschließend zeigten die Viertklässler an sich selbst, wie man sich gemäß der *Fones*-Technik die Zähne putzt. Die Erstklässler wurden daraufhin eingeladen diesem Beispiel zu folgen und sich ebenfalls so die Zähne zu putzen. Der Zahnputzvorgang wurde jeweils von einem Viertklässler kontrolliert und wo nötig korrigiert.

Jeder Erstklässler, der anschließend in der Lage war, sich korrekt gemäß der *Fones*-Technik die Zähne zu putzen, erhielt einen Anstecker mit der Aufschrift „Ich kann Zähne putzen wie die Großen“ und das zuvor beschriebene Motivationsposter mit einem Hai, Löwen oder Biber. Die Übergabe der Anstecker und der Poster wurde feierlich gestaltet und das im Musikunterricht erarbeitete Karieslied gesungen.

Sieben Tage nach der Instruktionsveranstaltung wurden alle Erst- und Viertklässler erneut einzeln interviewt und ihr Zahnputzverhalten gefilmt.

Statistische Analyse

Die statistische Analyse erfolgte mit verteilungsfreien Tests, da die Voraussetzungen für parametrische Tests nicht erfüllt wurden. Nominal skalierte Daten wurden mit dem *McNemar*-Test, intervallskalierte Daten mit dem *Wilcoxon*-Vorzeichen-Test analysiert. Die Zahnputzzeit, das Durchführen von kreisförmigen Zahnputzbewegungen und das systematische Reinigen aller Zahnflächen vor und nach der Intervention wurden statistisch analysiert.

Unterschiede zwischen den beiden Kohorten wurden mit dem *Fischer-Yates*-Test untersucht.

Ergebnisse

Die Auswertung der Interviewfragen der Erstklässler ergab, dass 6 von 24 Kindern mit Migrationshintergrund niemals die Durchführung richtiger Zahnpflege gezeigt bekommen hatten. 20 von 38 Erstklässlern, gaben an, dass sie in der Vergangenheit bereits ausgeprägte Zahnschmerzen verspürt hatten. 19 von 38 Erstklässlern gaben an, dass beim Zahnarztbesuch „gebohrt“ wurde.

Die Auswertung der Interviewfragen der Viertklässler ergab, dass 8 von 17 Kindern mit Migrationshintergrund nicht beim Zähneputzen unterstützt wurden, bei Kindern ohne Migrationshintergrund waren es nur 2 von 13. 22 von 30 Viertklässlern gaben an, dass sie in der Vergangenheit bereits ernsthafte Zahnschmerzen gehabt haben und bei 19 von 30 Viertklässlern musste anlässlich des Zahnarztbesuchs „gebohrt“ werden.

Die durchschnittliche Zahnputzzeit der Erstklässler vor Durchführung des Programms war $87,1 \pm 63$ Sekunden. Die kürzeste gemessene Zahnputzzeit war 11 Sekunden, die längste 279 Sekunden. Nach Durchführung des Programms war die durchschnittliche Zahnputzzeit $86,1 \pm 42$ Sekunden. Die kürzeste gemessene Zahnputzzeit betrug 35 Sekunden, die längste 196 Sekunden. Der Unterschied der Zahnputzzeit vor und nach der Instruktion war statistisch nicht signifikant (siehe Abb. 1).

Bei den Viertklässlern war die durchschnittliche Zahnputzzeit vor der Arbeit

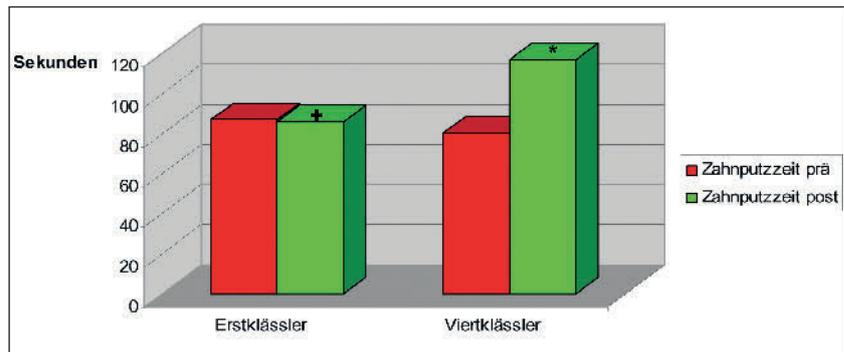


Abbildung 1 Veränderung der Zahnputzzeit vor und nach der Intervention.

+ nicht signifikante Veränderung, * signifikante Veränderung

Figure 1 Changes in time of brushing the teeth before and after intervention.

+ no significant change * significant change

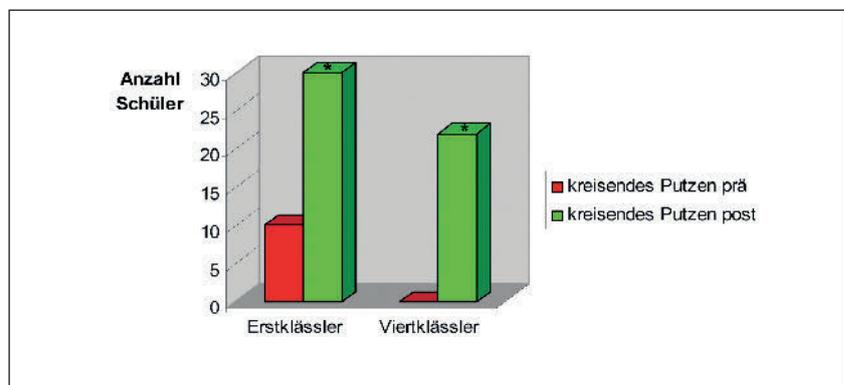


Abbildung 2 Veränderung der Zahnputztechnik vor und nach der Intervention.

* signifikante Veränderung

Figure 2 Changes in the technique of tooth brushing before and after intervention.

* significant change

als Tutoren $80,5 \pm 46,4$ Sekunden; nach Durchführung des Programms war die durchschnittliche Zahnputzzeit $117 \pm 50,3$ Sekunden. Die statistische Analyse mit dem *Wilcoxon*-Vorzeichen-Test zeigte eine hoch signifikante ($P < .001$) Steigerung der Zahnputzzeit (siehe Abb. 1).

Zusätzlich gaben nach Intervention 22 von 40 Viertklässlern an eine Uhr zu benutzen, um ihre Zahnputzzeit zu überprüfen, vor der Intervention waren es nur 13. Die statistische Analyse mit dem *McNemar*-Test zeigte auch hier eine signifikante Zunahme ($P = .004$).

Vor der Instruktion putzten 10 Erstklässler mit kreisenden Bewegungen nach der Instruktion 30. Keiner der Viertklässler führte kreisende Bewegungen beim Zähneputzen durch, nach der Instruktion waren es 22. Die

statistische Analyse mit dem *McNemar*-Test zeigte eine hoch signifikante Steigerung ($p = .0001$) sowohl für die Erst- als auch die Viertklässler (siehe Abb. 2).

Weder Erst- noch Viertklässler putzten sich die Zähne mit einer nachvollziehbaren Systematik (z. B. Kaufläche, Außenfläche, Innenfläche „KAI“), was z. B. von der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde empfohlen wird*. Nach der Instruktion nutzen 26 Erst- und Viertklässler eine Zahnputzsystematik, was nach statistischer Analyse mit dem *McNemar*-Test jeweils eine hoch signifikante Veränderung ($p = .0001$) darstellt (siehe Abb. 3).

Bei beiden Kohorten, sowohl bei den Erst- als auch den Viertklässlern, waren die o. g. Ergebnisse annähernd gleich. Eine statistische Analyse der bei-

* <http://www.kinderzahnheilkunde-online.de/?mode=intern&inhalt=mundgesundheit> [Stand 31.03.2010]

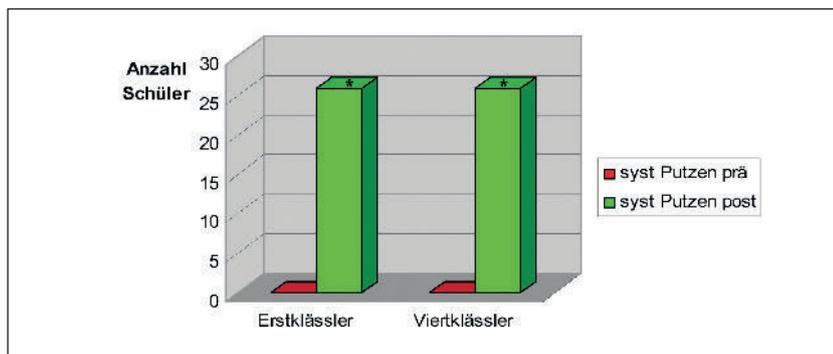


Abbildung 3 Systematisches Erfassen aller Zahnflächen vor und nach der Intervention.

* signifikante Veränderung

Figure 3 Systematic survey of all parts of teeth before and after intervention.

* significant change

(Tab. 1 u. 2, Abb. 1–3: C.H. Reinhardt)

den Kohorten zeigte keinen signifikanten Unterschied der Ergebnisse der beiden Gruppen (größter statistischer Unterschied $p = 0.086$).

Diskussion

Die Ergebnisse der Interviews legen nahe, dass es sich sowohl bei den Erst- als auch den Viertklässlern um eine Risikopopulation handelt, die in über der Hälfte der Fälle bereits mit Füllungstherapien versorgt werden mussten und bereits ernsthafte Zahnschmerzen verspürt haben. Wie in anderen Studien auch zeigt sich, dass die häusliche Fürsorge hinsichtlich der Zahnhygiene bei Kindern mit Migrationshintergrund anscheinend schlechter ausfällt [1].

Die Ergebnisse dieser Pilotstudie legen nahe, dass es grundsätzlich möglich ist bei einem vertretbaren Ressourcenaufwand Zahngesundheitsverhalten bei Kindern aus sozial benachteiligten Schichten und mit Migrationshintergrund zu verbessern. Früher publizierte Studien mit vergleichbaren Populationen konnten zwar ebenfalls z. T. hoch signifikante Verbesserungen der Mundhygiene feststellen, allerdings wurde bei diesen über mindestens ein Jahr täglich in der Schule überwacht Zähneputzen durchgeführt [4, 9]. Da das Erreichen der obligaten Bildungsziele bei Kindern aus sozial benachteiligten Haushalten und Haushalten mit Migrationshintergrund ohnehin eine große Herausforderung ist, ist bedauerlicherweise die Bereitschaft der Lehrkräfte eher gering über einen so

langen Zeitraum Zeitressourcen für die Zahnhygiene zur Verfügung zu stellen, zumal die Zahnhygiene mit anderen ebenfalls wichtigen Gesundheitsthemen z. B. der Prophylaxe des Übergewichts und Haltungsschäden konkurriert.

Wir führen den Erfolg dieser Studie trotz der kurzen Interventionszeit darauf zurück, dass durch das Tutoren-Studiendesign mehrere Kernpunkte erfolgreicher Präventionsarbeit vereint werden konnten:

Durch die Zuordnung von Viertklässler-Tutoren gleicher Herkunft zu den entsprechenden Erstklässlern konnten mit authentischen Rollenmodellen [1, 13] gearbeitet werden. Gleichzeitig konnten so kulturelle Besonderheiten spezifisch angegangen [1, 12] und nicht zuletzt Sprachbarrieren [18] umgangen werden. Die Analyse der Videoaufzeichnungen der Instruktionen zeigte, dass jede Gruppe auf die Muttersprache zurückgriff.

Bedenkt man die geringen schulischen Erfolge von Viertklässlern aus sozial benachteiligten Schichten, erscheint es verständlich, dass die Tätigkeit als Tutor die Selbstwirksamkeit und -kompetenz der Viertklässler entscheidend gesteigert hat. Diese beiden Faktoren sind ebenfalls hoch signifikant mit besserer Mundhygiene verbunden [1, 6, 7, 17], so dass wir diese als Erklärung für die signifikante Verbesserung der Mundhygiene der Viertklässler heranziehen.

Hinsichtlich des Durchschnittsalters der Viertklässler wäre bereits die vertikale Rot-Weiß-Methode angezeigt gewesen, allerdings hielten wir es auch

bei diesen Kindern angebracht, die unsystematisch und größtenteils noch mit der horizontalen Schrubbmethode putzten, als ersten Schritt zum Einstieg in eine systematische Zahnhygiene die einfachere Fones-Methode anzuwenden. Ein weiterer Grund war, dass lernphysiologisch das eigene Erlernen der neuen Rot-Weiß-Methode und gleichzeitige Lehren der ebenfalls für die meisten Viertklässler neuen Fones-Methode ungünstig ist und damit die oben diskutierte Selbstkompetenz beeinträchtigen kann.

Diese Studie ist bewusst als Machbarkeitsstudie angelegt worden. Die Follow-up-Zeit ist kurz und da für eine orale Untersuchung keine Einwilligung erzielt werden konnte, wurde kein Kariesindex erhoben.

Trotzdem scheint es ein Ansatz zu sein, der neue Optionen für die Kariesprävention eröffnet und deshalb auch mit dem 2. Platz des Wrigley-Prophylaxe-Preises 2009 ausgezeichnet wurde.

Gerade in der Zusammenarbeit mit bestehenden Strukturen wie dem zahnärztlichen Dienst ergeben sich neue Perspektiven. Unsere Studiengruppe möchte daher gemeinsam mit dem zahnärztlichen Dienst, dem Schulamt, dem zuständigen Studienseminar für das Lehramt, dem Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und dem Institut für Biologie und ihre Didaktik eine größere Folgestudie anschließen.

Der sehr positive Zuspruch von vielen Kollegen nach Bekanntgabe des Wrigley-Prophylaxe-Preises zeigt wie viele Zahnärzte bereit sind sich diesbezüglich einzubringen. Entsprechend möchten wir hier noch einige wichtige Punkte für diejenigen Kollegen anführen, die sich selbst diesbezüglich engagieren wollen:

Wichtigster Punkt scheint die frühzeitige Planung zu sein. Da die an der Grundschule unterrichtenden Lehrer dem entsprechenden Lehrplan verpflichtet sind, ist es für diese nicht ohne weiteres möglich ein solches Programm im laufenden Schuljahr zu etablieren. Insbesondere, da wie im Methodenteil beschrieben, optimalerweise alle Schulfächer an diesem Präventionsprojekt beteiligt sein sollten. Die Durchführung in Projektform erscheint wichtig, weil so erreicht werden kann, dass die Unterrichtsstundenbelastung für das einzelne Fach noch lehrplankonform bleibt und außerdem sich die Schüler in dieser Zeit

ganzheitlich in allen Unterrichtsstunden mit dem Problem Kariesprophylaxe befassen. Dieses aus der Sprach- und Projektforschung bekannte ganzheitliche Eintauchen in ein Projekt fördert enorm die Sinnhaftigkeit für die Schüler und damit verbunden auch die Motivation [11].

Wir empfehlen nicht das Projekt als Kurzform durchzuführen, da für die als Tutoren arbeitenden Viertklässler durchaus das Risiko besteht, dass ihre Bemühungen nicht ankommen und diese scheitern. Dieses Szenario hätte negative Folgen für alle am Projekt Beteiligten; begonnen von den Schülern selbst, dem betreuenden Lehrer bis hin zu dem Zahnarzt, der sich diesbezüglich engagiert hat.

Ein weiterer wichtiger Punkt für das Gelingen eines solchen Projektes ist allen Beteiligten ihre potentiellen Vorteile („win“) deutlich zu machen. In diesem Punkt konnte unsere Studie wichtige Hinweise geben, da durch diese nachgewiesen werden konnte, dass sowohl

die Tutoren (Viertklässler) als auch die Erstklässler signifikant hinsichtlich ihres Mundgesundheitsverhaltens profitieren. Gleichzeitig war dieses Projekt mit viel Lernfreude sowohl für die Ersts als auch die Viertklässler verbunden.

Für die beteiligten Lehrer ist dieses Projekt eine Möglichkeit, die im Lehrplan geforderten Human- und Sozialkompetenzen sinnvoll zu vermitteln. Auch für die Schulleitung einer teilnehmenden Schule kann ein solches Projekt interessant sein, da so das Profil der betreffenden Schule und damit verbunden das Schulportfolio ausgeschärft werden kann. Für den zahnärztlichen Kollegen, der sich in der Prophylaxe engagieren möchte, hat dieses überwiegend schulgerechtes Programm den Vorteil, dass sein zeitliches Investment so beschränkt bleiben kann.

Aufgrund dieses „Win“ (Schüler) „Win“ (Lehrer) „Win“ (Schulleitung) „Win“ (Zahnarzt) Konzepts und nicht zuletzt aufgrund der positiven Ergebnisse unserer Pilotstudie hinsichtlich des

Mundgesundheitsverhaltens der Erst- und Viertklässler, scheint dieses Programm eine interessante weitere Option für die zahnärztliche Präventionsarbeit bei Kindern aus sozial benachteiligten Schichten zu sein. **DZZ**

Interessenkonflikte: Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht. Die Publikation dieser Kasuistik wurde selbst finanziert.

Korrespondenzadresse

Dr. Claus Reinhardt MD MEd
Studienseminar Köln Seminar für das
Lehramt an Berufskollegs
Claudiusstr. 1
50678 Köln
E-Mail: drcreinhar@aol.com

Literatur

- Adair PM, Pine CM, Burnside G, et al.: Familial and cultural perceptions and beliefs of oral hygiene and dietary practices among ethnically and socioeconomically diverse groups. *Community Dent Health* 21 (Suppl), 102–111 (2004)
- Bissar AR, Oikonomou C, Koch MJ, Schulte AG: Dental health received care and treatment needs in 11- to 13-year-old children with immigrant background in Heidelberg, Germany. *Int J Paediatr Dent* 17, 364–370 (2007)
- Blair Y, Macpherson L, McCall D, McMahon A: Dental health of 5-year-olds following community-based oral health promotion in Glasgow, UK. *Int J Paediatr Dent* 16, 388–98 (2006)
- Curnow MMT, Pine CM, Burnside G, Nicholson JA, Chesters RK, Huntington E: A randomised controlled trial of the efficacy of supervised toothbrushing in high-caries-risk children. *Caries Res* 36, 294–300 (2002)
- Davies GM, Duxbury JT, Boothman NJ, Davies RM: Challenges associated with the evaluation programme in a deprived urban area. *Community Dent Health* 24, 117–21 (2007)
- Hancock EB, Newell DH: Preventive strategies and supportive treatment. *Periodontol* 25, 59–76 (2001)
- Harrison R, Benton T, Everson-Stewart S, Weinstein P: Effect of motivational interviewing on rates of early childhood caries: a randomized trial. *Pediatr Dent* 29, 16–22 (2007)
- Hugoson A., Lundgren D, Asklöv B, Borgklint G: Effect of three different dental health preventive programmes on young adult individuals: a randomized, blinded, parallel group, controlled evaluation of oral hygiene behaviour on plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol* 34, 407–415 (2007)
- Jackson RJ, Newman HN, Smart GJ, Stokes E, Hogan JI, Brown C: The effects of a supervised toothbrushing programme on the caries increment of primary school children, initially aged 5–6 years. *Caries Res* 39, 108–115 (2005)
- Kay E, Locker D: A systematic review of the effectiveness of health promotion aimed at improving oral health. *Community Dent Health* 15, 132–144 (1998)
- Marham T: Project based learning handbook, 2. Auflage Novato Buck Institute for Education, Novato 2003 13f, 37f
- Maserejian NM, Trachtenberg F, Hayes C, Tavares M: Oral health disparities in children of immigrants: Dental caries experience at enrolment and during follow-up in the New England Children's Amalgam Trial. *J Public Health Dent* 68, 14–21 (2008)
- Mattila ML, Rautava P, Aromaa M, Pautio P, Hyssälä L, Helenius H, Sillanpää M: Behavioural and demographic factors during early childhood and poor dental health at 10 years of age. *Caries Res* 39, 85–91 (2005)
- Perinetti G, Caputi S, Varvara G: Risk/Prevention indicator for the prevalence of dental caries in schoolchildren: results from the Italian OHSAR survey. *Caries Res* 39, 9–19 (2005)
- Ramseier CA, Leiggenger I, Lang NP, Bagramian RA, Inglehart MR: Short-term effects of hygiene education for preschool (kindergarten) children: a clinical study. *Oral Health Prev Dent* 5, 19–24 (2007)
- Truin GJ, van Rijkom HM, Mulder J, van't Hof MA: Caries trends 1996–2002 among 6- and 12 year-old children and erosive wear prevalence among 12-year-old children in The Hague. *Caries Res* 39, 2–8 (2005)
- Weinstein P, Harrison R, Benton T: Motivating mothers to prevent caries: confirming the beneficial effect of counseling. *J Am Dent Assoc* 137, 789–93 (2006)
- Wennhall I, Matsson L, Schröder U, Twetman S: Outcome of an oral health outreach programme for preschool children in a low socioeconomic multicultural area. *Int J Paediatr Dent* 18, 84–90 (2008)

C. Morszeck¹, G. Schmalz¹, T.E. Reichert², O. Driemel²

Stammzellbiologie und regenerative Zahnmedizin

Stem cell biology and regenerative dentistry



C. Morszeck

Einführung: In den letzten Jahren genießen Stammzellen eine große Aufmerksamkeit in der zahnmedizinischen Forschung. Allerdings werden Stammzellen in der zahnmedizinischen Praxis noch nicht verwendet. Dies liegt nicht zuletzt auch daran, dass wir aktuell nicht sehr viel über die zur Verfügung stehenden Stammzellen wissen. Auf der anderen Seite findet die Grundlagenforschung, die sich mit den molekularen Mechanismen dieser undifferenzierten Zellen beschäftigt, weniger Beachtung in der breiten Öffentlichkeit.

Methode: Für diesen Beitrag wurden wichtige Publikationen der Stammzellforschung zusammengefasst.

Ergebnisse, Diskussion und Schlussfolgerung: Der vorliegende Beitrag stellt unterschiedliche Stammzellen vor, die für eine Therapie von dentalem Gewebe bzw. der Erforschung regenerativer Therapien in Frage kommen könnten. Anschließend werden wichtige Begriffe und Fragestellungen der Stammzellbiologie erörtert, deren Aufklärung nicht nur die Grundlagenforschung voranbringen, sondern auch eine schnellere Zulassung von Stammzellen als Medizinprodukt ermöglichen könnte. Damit hat diese Forschung auch praktische Konsequenzen für den Einsatz von Stammzellen in einer regenerativen Zelltherapie in der Zahnheilkunde. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 479–487)

Schlüsselwörter: Stammzellen, regenerative Therapien, Grundlagenforschung, Zelltherapie

Introduction: In recent years stem cells have received much attention in dental research. However, stem cells are currently not used in dentistry. This is not at least due to the fact that we do not know much about the biology of stem cells. On the other hand, the general public is not aware of the fact that basic research investigates the biology of these undifferentiated cells.

Methods: This work summarizes important papers about stem cell biology.

Results and Discussions: This article presents different stem cells that are suggested for the treatment of dental tissues and for the research of regenerative therapies. Moreover, major concepts and issues of stem cell biology are discussed that do not only advance our knowledge about stem cells, but that will also accelerate the approval of stem cells as a medical device. This research has practical implications for the use of stem cells in regenerative cell therapy in dentistry.

Keywords: stem cells, regenerative therapy, basic research, cell therapy

¹ Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universitätsklinikum Regensburg

² Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Regensburg

Peer reviewed article: eingereicht: 22.07.2009, revidierte Fassung akzeptiert: 07.09.2009

DOI 10.3238/dzz.2010.0479

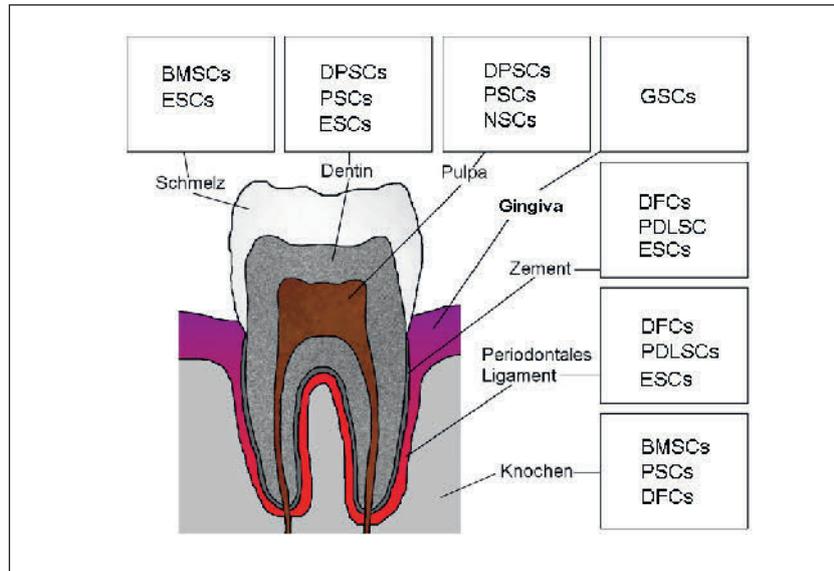


Abbildung 1 Mögliche Stammzellen für die Regeneration dentaler Gewebe. Abkürzungen: BMSCs: mesenchymale Stammzellen des Knochenmarks (Bone Marrow Stromal Cells); ESCs: Embryonale Stammzellen; DPSCs: Dentale Pulpa-Stammzellen; PSCs: Stammzellen der dentalen apikalen Papille; NSCs: Neurale Stammzellen; GSCs: Gingiva-Stammzellen; DFCs: Stammzellen des dentalen Follikels; PDLSCs: PDL-Stammzellen.

Figure 1 Stem cells for regenerative dentistry; Abbreviation: BMSCs: Bone Marrow Stromal Cells; ESCs: Embryonic Stem Cells; DPSCs: Dental Pulp Stem Cells; PSCs: Stem Cells from the Dental Papilla; NSCs: Neural Stem Cells; GSCs: Gingiva-Stem Cells; DFCs: Dental Follicle Cells; PDLSCs: PDL-Stem Cells.

1. Einleitung

Der Ausdruck „Stammzelle“ wird verwendet, um unterschiedliche Typen von undifferenzierten Zellen in einer gemeinsamen Klasse zusammen zu fassen. Dies führt häufig zu Missverständnissen, da unter diesen Begriff ganz unterschiedliche Arten von Zellen fallen, z. B. pluripotente embryonale Stammzellen, aber auch die undifferenzierten Zellen somatischer Gewebe, die nur ein sehr begrenztes Differenzierungspotential haben. Diese auch als adulte oder somatische Stammzellen bezeichneten Zellen findet man in allen Geweben, die sich zur Aufrechterhaltung ihrer Funktion erneuern müssen. Hierbei sind die sich selbsterneuernden, undifferenzierten Stammzellen die Quelle für neue differenzierte, funktionelle Gewebezellen. Unklar ist, wie Stammzellen differenzieren, also funktionelle Gewebezellen bilden. Für eine spätere klinische Anwendung der Stammzellen ist es daher auch von Interesse, bessere Kenntnisse über die Regulation der Stammzellproliferation (Zellteilung) und -differenzierung zu erhalten. Speziell der Übergang der undifferenzierten Stammzelle in eine differenzierte Zelle mit einer spezialisierten Aufgabe ist bislang unklar. Hierbei scheint der Status der undifferenzierten Stammzelle, der sowohl durch die Gesamtheit der exprimierten Gene als auch durch epigenetische und post-translationalen Modifikationen definiert ist, von exogenen Faktoren determiniert zu sein. Andererseits sind diese Faktoren

auch von sezernierten Genprodukten der Stammzellen und der Zellen des umgebenden Gewebes geschuldet, die sich selbst aus den Stammzellen entwickelt haben. Erst dieses Zusammenspiel definiert eine Stammzellnische, die zum einen der Selbsterneuerung der adulten Stammzelle dient und zum anderen ihre funktionelle Rolle im Gewebe festlegt. Die Stammzellbiologie beschäftigt sich im Speziellen mit diesen Interaktionen und versucht diese auch für spätere medizinische Anwendungen zu nutzen.

Hier soll ein Überblick über exemplarische Stammzelltypen gegeben werden. In Abbildung 1 ist eine Zusammenstellung von potentiellen Stammzellen dargestellt, die für eine regenerative Therapie von dentalem Gewebe und zu dessen Erforschung verwendet werden können. Es wird anschließend versucht der Frage nachzugehen, was allgemein bislang über die Interaktionen von exogenen Faktoren und Stammzellen bekannt ist und welche Bedeutung diese Faktoren für Stammzellen haben.

2. Embryonale Stammzellen

Embryonale Stammzellen haben theoretisch die Möglichkeit, sich in alle Körperzellen zu differenzieren und sich theoretisch unbegrenzt zu vermehren. Stammzellen stellen aber auch einen Teil des körpereigenen Reparatursystems dar. Humane embryonale Stammzellen lassen sich aus der inneren Zellmasse einer Blastozyste von acht bis neun Tage alten

Embryonen gewinnen. Anschließend ist es möglich, diese embryonalen Stammzellen durch Kultivierung zu vermehren [3]. Um embryonale Stammzellen unter *In-vitro-Bedingungen* zu vermehren, ist es notwendig, sie auf einem Zellrasen zu kultivieren, der aus embryonalen Fibroblasten – so genannten „Feeder-Zellen“ – besteht. Unter diesen Bedingungen sollen die Stammzellen auch in einem undifferenzierten Zustand verbleiben und eine ungezielte, zufällige Differenzierung in Gewebezellen, z. B. Fibroblasten, sollte ausgeschlossen bleiben. Auf diesem Zellrasen bilden die embryonalen Stammzellen auch kompakte Kolonien, wodurch es möglich ist, monoklonale Zelllinien zu erhalten [3]. Bei diesem Prozess erhält man eine Zellpopulation, die auf eine einzige (Stamm)zelle zurückgeführt werden kann. Ein solches Vorgehen ist wichtig, da eine Zellkultur mit Stammzellen sehr häufig auch Zellen enthalten kann, die möglicherweise keine Stammzellen sind. Dies gilt besonders für Zellkulturen, die Stammzellen aus somatischen Geweben enthalten.

Für eine Differenzierung unter *In-vitro-Bedingungen* werden embryonale Stammzellen in „Feeder-Zellen“-freiem Medium kultiviert. Dies geschieht häufig in einem Medium, das fötales Kälberserum enthält, welches mit Wachstumsfaktoren etc. supplementiert ist, die den Differenzierungsprozess unterstützen. Allerdings läuft diese Differenzierung relativ ungezielt ab, da über die genauen Mechanismen und Faktoren, die die Differenzierung unterstützen, nicht sehr

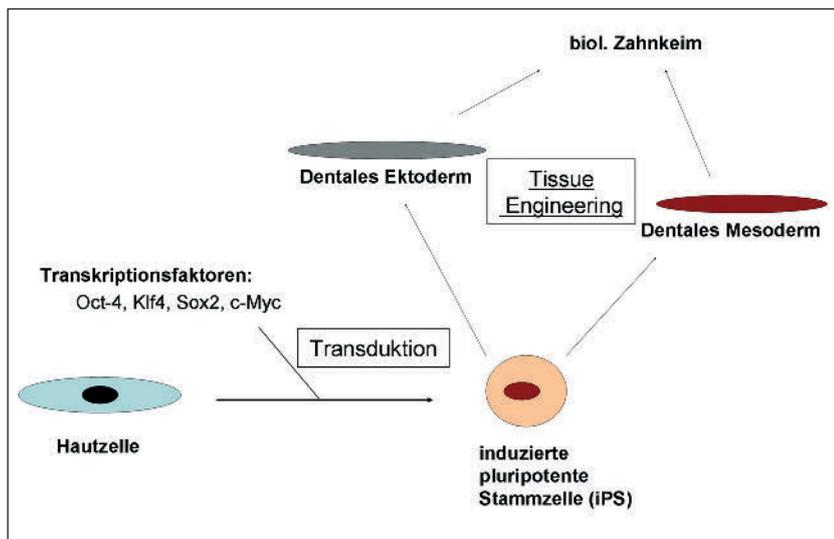


Abbildung 2 Induktion von pluripotenten Stammzellen aus Hautzellen durch die Transkriptionsfaktoren Oct-4, c-Myc, Klf4 und Sox2, die als Fusionsproteine in die Zelle eingebracht werden konnten. Eine Vision könnte eine Verwendung dieser iPS-Zellen zur Herstellung eines biologischen Zahnkeims sein mit Hilfe des Tissue Engineering (s. Abb. 3).
Figure 2 Induced pluripotent stem cells (iPS). Transduction of skin fibroblast with fusion-proteins of following transcription-factors: Oct-4, c-Myc, Klf4 und Sox2. A Vision for iPS is the engineering (Tissue Engineering) of a biological tooth germ (for more details fig. 3).

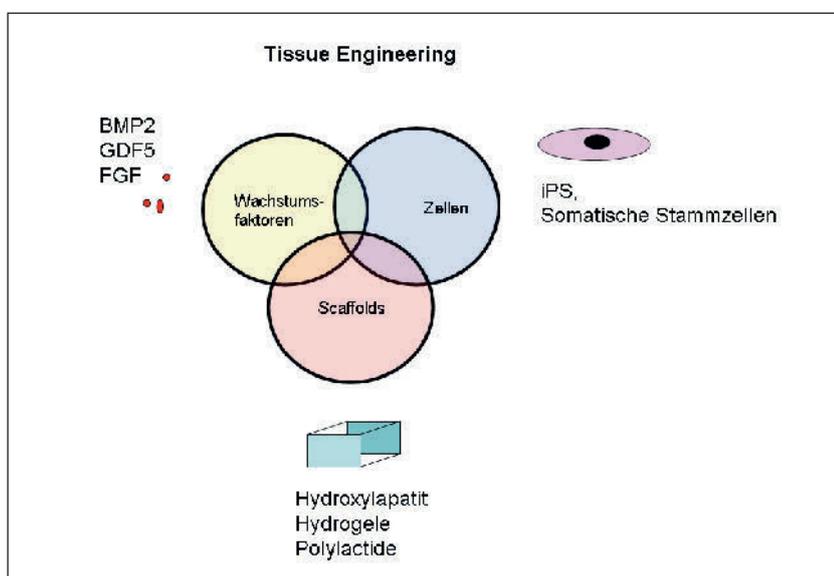


Abbildung 3 Beim Tissue Engineering werden unter In-vitro-Bedingungen Gewebe gezüchtet. Es kombiniert Wachstumsfaktoren, Zellen und Materialgerüste (Scaffolds), auf dem die Zellen kultiviert werden können.
Figure 3 Tissue Engineering under in vitro conditions combines growth-factors, cells and scaffolds.

viel bekannt ist. Nach der Differenzierung bilden sich so genannte „embryonic bodies“. Es handelt sich hierbei um ein Gewebe, das aus Zellen aller drei Keimblätter besteht. Theoretisch kann man je nach Differenzierungsprotokoll aus diesen „embryonic bodies“ die gewünschten Vorläuferzellen für Zelltherapien gewinnen. Jedoch können vordifferenzierte embryonale Stammzellen nach einer Zelltransplantation Tumore bilden, wodurch sie für eine klinische Behandlung noch nicht geeignet sind [1]. Noch evidentere sind die ethischen und damit verbundenen rechtlichen Probleme, die bei der Gewinnung von embryonalen Stammzellen bestehen. Der Gesetzgeber verbietet für die Gewinnung von Stammzellen die Erzeugung und Tötung von Embryonen. Deshalb wurden und werden in Deutschland

auch keine embryonalen Stammzelllinien gewonnen. Laut dem deutschen Stammzellgesetz können allerdings embryonale Stammzelllinien aus dem Ausland eingeführt werden, die bis zu einem bestimmten Stichtag, aktuell der 1. Mai 2007, erzeugt worden sind. Die Stammzellen müssen aber hochrangigen wissenschaftlichen Zwecken dienen, für die tierische Stammzellen nicht als Forschungsobjekte ausreichen. Die Verwendung dieser Zellen für eine Therapie ist nicht vorgesehen. Ein Zeitpunkt für die Anwendung embryonaler Stammzellen für eine Zelltherapie in der Zahnmedizin ist ebenfalls noch nicht abzusehen. Es gibt allerdings ein Patent (WO2001/060981) von Prof. Paul Sharpe (London, King's College), das eine Verwendung von embryonalen Stammzellen für die Erzeugung von dentalen Zel-

len beschreibt und mit dessen Hilfe ein Zahnkeim gezüchtet werden kann.

In den letzten Jahren konnte ein ganz neuer Zelltyp gezüchtet werden, der eine große Ähnlichkeit mit embryonalen Stammzellen hat. Dabei wurden pluripotente Stammzellen aus differenzierten Zellen, z. B. Hautfibroblasten, induziert (Abb. 2). Diese Zellen nennt man deshalb auch induzierte pluripotente Stammzellen oder kurz iPS. Um diese Zellen herzustellen, werden differenzierte Körperzellen mit vier verschiedenen Transkriptionsfaktoren manipuliert, die in embryonalen Stammzellen differentiell exprimiert sind. Diese Transkriptionsfaktoren sind Oct-4, Klf4, Sox2 und Myc. Sie werden u. a. für die Aufrechterhaltung des undifferenzierten Zustandes der embryonalen Stammzellen verantwortlich gemacht und ver-

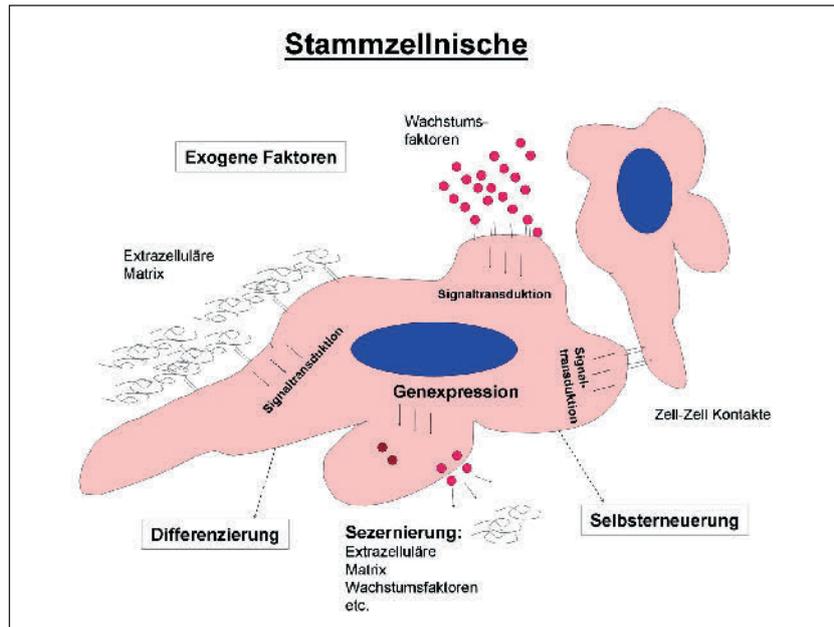


Abbildung 4 Vereinfachtes Modell einer Stammzellnische: Mögliche Interaktionen zwischen den exogenen Faktoren – extrazelluläre Matrix, Wachstumsfaktoren, Zell-Zell-Kontakte – und einer Stammzelle.

Figure 4 Simple model of a stem cell niche: Interactions between exogenic factors – extracellular matrix, growth factors, cell-cell contacts – and stem cells define the niche.

ändern die differenzierten Zellen so, dass diese iPS von embryonalen Stammzellen molekular kaum zu unterscheiden sind. Als im Jahre 2007 iPS erstmals beschrieben worden sind, wurden diese Stammzellen-spezifischen Transkriptionsfaktoren noch mittels Viren als Genfähern in adulte Gewebezellen eingebracht [36]. Diese Art der zellulären Veränderung könnte unter bestimmten Umständen dazu führen, dass die manipulierten Zellen zu Tumorzellen werden. Eine klinische Anwendung von iPS war deshalb eher zurückhaltend beurteilt worden. Nun ist man aber seit kurzem in der Lage, die Transkriptionsfaktoren als Fusionsproteine direkt – ohne Viren – in die Zelle einzuschleusen [42]. Es bleibt abzuwarten, wann und wo diese Zellen Eingang in präklinische Studien finden und welche Bedeutung sie für die Zahnmedizin haben werden.

3. Somatische Stammzellen

Adulte Stammzellen lassen sich im Allgemeinen als selbsterneuernde und undifferenzierte Zellen in somatischen Geweben identifizieren und anhand ihres Differenzierungspotentials und ihrer Herkunft unterscheiden. Es gibt multipotente adulte Stammzellen und weniger potente Vorläuferzellen, die sich meist nur in wenige Zelltypen ihres Ausgangsgewebes differenzieren lassen [34]. Bei Zellen, die sich nur in eine spezielle

funktionelle Gewebezelle differenzieren lassen, wird auch von uni-potenten Stammzellen gesprochen. Neben der Differenzierungsfähigkeit lassen sich Stammzellen auch durch ihre Herkunft unterscheiden. Exemplarisch werden hier zwei Typen von adulten Stammzellen vorgestellt.

Neben den bekannten hämatopoetischen Stammzellen befinden sich im Knochenmark mesenchymale Stammzellen. Diese Zellen werden auch als „Bone Marrow Stromal Cells“ (BMSCs) bezeichnet und wurden bereits vor mehr als drei Jahrzehnten das erste Mal beschrieben [8]. Sie lassen sich aus Einzelsuspensionen von Knochenmarksaspiraten über ihre hohe Plastik-Adhärenz und Klonogenität isolieren [26]. BMSCs können unter In-vitro-Bedingungen in Zellen differenzieren, die Marker für Osteoblasten, Chondrozyten oder Netzhautzellen exprimieren [26, 34, 37]. Sie sind auch in der Lage, in dentale Zellen (Odontoblasten, Ameloblasten) zu differenzieren und könnten sich daher als eine ausgezeichnete Quelle für zukünftige Zelltherapien in der Zahnmedizin erweisen [14, 25].

Zu einer anderen Gruppe der adulten Stammzellen gehören die neuronalen Stammzellen. Diese sind multipotent und bilden unter In-vitro-Bedingungen nicht-adhärenzte Sphäroide. Sie konnten erstmals aus Mäusembryonen isoliert werden [28], man konnte sie aber inzwischen auch aus adulten humanen Gewe-

ben isolieren [36]. Aus den unter In-vitro-Bedingungen in Sphäroiden (Neurospheres) kultivierten Zellen können einzelne neurale Vorläuferzellen auswachsen, die in der Lage sind, in Nervenzellen, Astrozyten und Oligodendrozyten zu differenzieren [36]. In den letzten Jahren wurden auch Stammzellen aus der Netzhaut isoliert [35]. In Transplantationsexperimenten konnte gezeigt werden, dass retinale Stammzellen in reife Nerven- und Gliazellen differenzieren können [35]. Eine Verwendung von neuronalen Stammzellen könnte auch in der Zahnmedizin z. B. zur Regeneration von Nervenzellen in einer Zahnpulpa und im Parodont Verwendung finden. Allerdings ist die Isolierung von neuronalen Stammzellen schwieriger als die Isolierung von BMSCs.

4. Stammzellen aus dedifferenzierten somatischen Zellen

Eine weitere Zellpopulation, die für eine Stammzelltherapie interessant sein könnte, sind dedifferenzierte somatische Zellen. Diese undifferenzierten Zellen sind Körperzellen, die nach ihrer Isolierung unter speziellen In-vitro-Bedingungen ihre Spezialisierung verloren haben. Man kann diese Zellen unter In-vitro-Bedingungen vermehren und wie adulte Stammzellen differenzieren. Ein Beispiel hierfür sind Müllerzellen, die

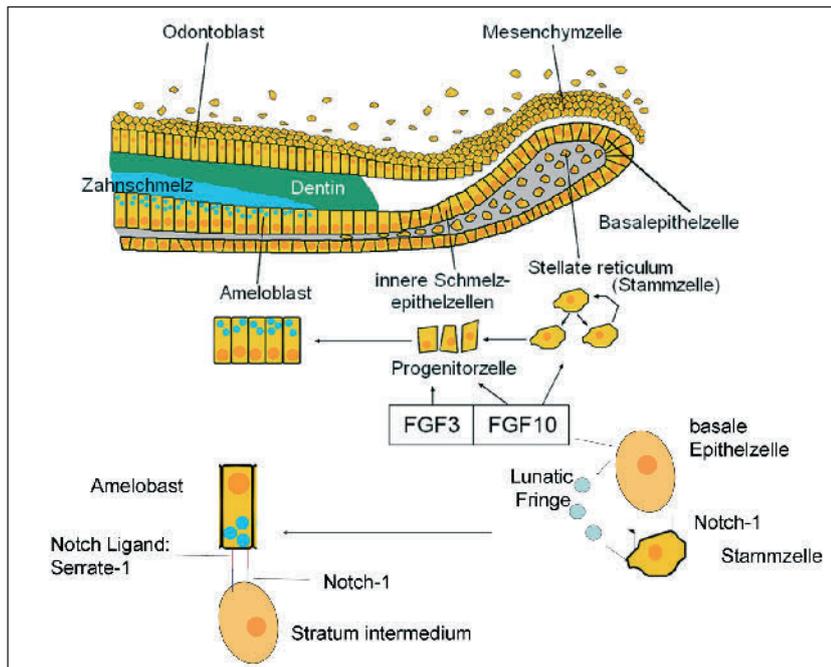


Abbildung 5 Steuerung der Selbsterneuerung und der Differenzierung von Stammzellen des dentalen Epithels von Nagern. Die Abbildung wurde erstellt nach folgenden Publikationen [13, 20].

Figure 5 Self-renewing and differentiation of rodent dental epithelial stem cells. The figure was created with the following publications [13, 20].

nicht nur eine große Bedeutung für den Stoffwechsel und die Struktur der Netzhaut haben, sondern auch ruhende Stammzellen zu sein scheinen. So waren Müllerzellen in der Retina von Ratten in der Lage, sich in neurale- und Photorezeptorzellen zu differenzieren, wenn die Retina zuvor künstlich gestresst wurde [26]. Kürzlich wurde unter In-vitro-Bedingungen auch die Dedifferenzierung von Müllerzellen in neurale Stammzellen beschrieben, wobei die isolierten Müllerzellen Neurospheres gebildet haben und anschließend in Nervenzellen differenzieren konnten [4, 7]. Diese Versuche zeigen, dass differenzierte Zellen in der Lage sind, zu dedifferenzieren und als weitere Quelle für Stammzellen dienen könnten. Es ist jedoch unklar, ob es dieses Phänomen auch bei adulten dentalen Zellen gibt. In diesem Zusammenhang muss auch daran erinnert werden, dass gewöhnliche Fibroblasten durch gentechnische Veränderung in iPS dedifferenziert werden können (s. o.) [19, 40]. Es bleibt abzuwarten, wie dedifferenzierte Zellen erzeugt und für eine mögliche Therapie oder für Forschungszwecke verwendet werden können.

5. Dentale Stammzellen

Die Gruppe von Stammzellen, die in der Zahnmedizin in den letzten Jahren die

größte Aufmerksamkeit erregten, sind die aus der Neuralleiste abgeleiteten ektomesenchymalen Stammzellen aus dentalem Gewebe. Diese dentalen Stammzellen konnten z. B. aus der Zahnpulpa isoliert werden, und lassen sich entweder wie BMSCs als fibroblastoide, plastikadhärente Zellen oder wie neurale Stammzellen als Sphäroide kultivieren [12, 21]. Eine weitere Quelle für dentale Stammzellen ist das Desmodont oder Periodontal-Ligament (PDL). Diese Zellen konnten bereits im Tiermodell für eine parodontale Therapie verwendet werden [30]. Außerdem kann man bei heranwachsenden oder erwachsenen Personen embryonal-ähnliches dentales Gewebe finden und daraus Stammzellen isolieren. So besitzt die dentale Papille Stammzellen, die sich z. B. für das dentale Tissue Engineering in ersten Versuchen sehr gut eignen [32]. Auch aus dentalen Follikeln konnten Stammzellen isoliert werden, die nicht nur in Zementoblasten, sondern auch in Adipozyten oder Chondrozyten differenzieren [15, 22, 23].

Unlängst konnte mit einer Kombination von PDL- und Papilla-Stammzellen im Mini-Pig-Tiermodell ein Zahnhalteapparat konstruiert werden, in dem eine künstliche Zahnkrone befestigt werden konnte, die eine ähnliche Stabilität bewies wie ein natürlicher Zahn [32]. Gerade dieser geglückte Versuch hat viel Mut gemacht, Stammzel-

len in der Zahnmedizin verwenden zu können. Allerdings gibt es bislang keine Daten über die Stabilität eines solchen künstlichen Zahns im Langzeitversuch. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die eingesetzten Stammzellen dedifferenzieren und so diesen künstlichen Halteapparat destabilisieren. Dieser Probleme zum Trotz, Tissue Engineering wird in den nächsten Jahren eine der Schlüsseldisziplinen sein (Abb. 3). Sie kombiniert das Wissen aus Natur- und Ingenieurwissenschaften, indem Sie Materialforschung und Zellbiologie kombiniert, um komplexe Gewebe zu züchten.

Um diese Fragen zu klären, aber auch um einen Einsatz von endogenen dentalen Stammzellen z. B. für die Parodontologie zu evaluieren, müssen diese Stammzellen genauer erforscht werden. Dabei ist es wichtig, Informationen über die Stammzellnische und über die molekularen Mechanismen der Selbsterneuerung und Differenzierung von humanen dentalen Stammzellen zu erhalten. Die Stammzellbiologie kann dazu sehr viel beitragen.

6. Stammzellbiologie

Die Stammzellbiologie setzt sich u. a. zum Ziel, die aus embryonalen und adulten Geweben gewonnenen Stammzellen für zukünftige Therapien in der regenerativen Medizin und für sonstige

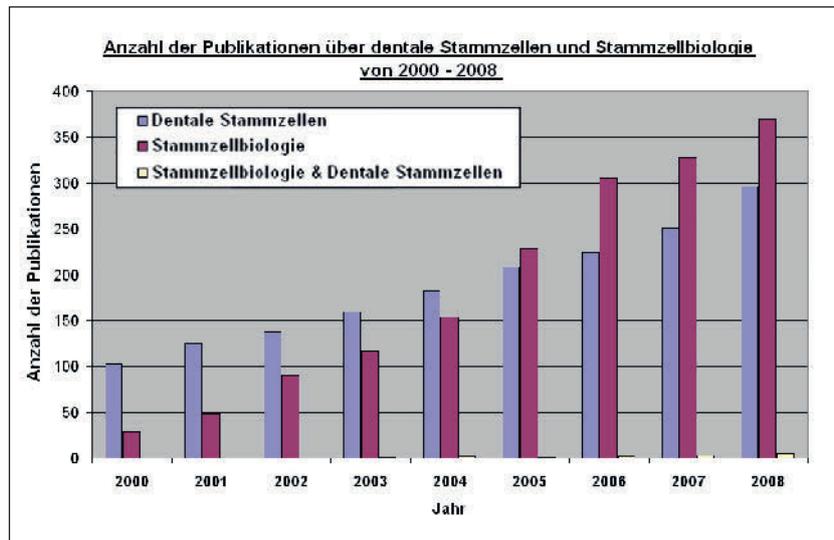


Abbildung 6 Anzahl der Publikationen, die in der Datenbank der U.S. National Library of Medicine (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/advanced>) in den Jahren 2000 bis 2008 mit den Suchbefehlen: dentale Stammzellen (dental stem cells), Stammzellbiologie („stem cell biology“) und der Kombination von beiden Suchbegriffen gefunden wurden. Es wurden keine Einschränkungen bei der Suche vorgenommen.

Figure 6 Number of publications published in the years between 2000 and 2008. For the search the national library of medicine (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/advanced>) was used with following keywords (without restriction): „dental stem cells“, „stem cell biology“ and a combination of both keywords. (Abb. 1-6: C. Morszeck)

Forschungszwecke zu charakterisieren. Neben vielfältigen Versuchen, embryonale und adulte Stammzellen ohne besondere Kenntnisse über die Differenzierungsmechanismen in Gewebezellen zu differenzieren und für Zelltherapien zu verwenden, wie dies bereits oben kurz angesprochen wurde, werden auch detaillierte Studien durchgeführt, in denen die Mechanismen der Selbsterneuerung und der Differenzierung einer Stammzelle analysiert werden sollen. Für diese Studien werden verschiedene exogene Faktoren unter In-vitro-Bedingungen mit ausgewählten Stammzellen kombiniert. Es lassen sich dabei allgemein drei exogene Faktoren unterscheiden: 1. lösliche Faktoren, z. B. Wachstumsfaktoren; 2. die extrazelluläre Matrix des Gewebes und mechanische Faktoren, z. B. die Elastizität des umgebenden Gewebes; 3. interzelluläre Kontakte (Abb. 4). Es soll experimentell eine Rekonstruktion der biologischen Stammzellnische ermöglicht werden, was auch zu einem besseren Verständnis der Zelldifferenzierung, z. B. in einer funktionellen Zementoblasten, führen könnte. Im Folgenden werden – anhand von Beispielen – die unterschiedlichen Möglichkeiten vorgestellt, eine Stammzelle durch exogene Faktoren zu manipulieren und zu charakterisieren.

6.1 Lösliche Faktoren

Zurzeit ist ein Schwerpunkt der embryonalen Stammzellforschung die Evaluation von Faktoren, die für die Aufrecht-

erhaltung des undifferenzierten Status der Zelle essentiell sind. In einer kürzlich erschienenen Publikation wurden die sehr frühen Schritte der Differenzierung von embryonalen Stammzellen untersucht [2]. Hier konnte gezeigt werden, dass speziell die Expression des Insulin-like Growthfactor (IGF)-II, essentiell für die Aufrechterhaltung des Proliferationsvermögens und des undifferenzierten Status der Zelle ist. IGF-II wird von differenzierten Zellen, den sogenannten „autologously derived human ES cell fibroblast-like cells“, exprimiert, die aus embryonalen Stammzellen entstanden sind. Diese Zellen bilden eine Nische für die pluripotenten embryonalen Stammzellen, die eine gezielte Proliferation, d. h. Zellteilung, aber auch eine Einleitung der Differenzierung der embryonalen Stammzelle ermöglicht. Auch für dentale Stammzellen könnte IGF-II ein wichtiger Faktor sein. IGF-II wird in dentalen Stammzellen im Vergleich zu mesenchymalen Stammzellen differentiell exprimiert und könnte an der Aufrechterhaltung des undifferenzierten Zustandes der Zelle beteiligt sein [22, 31].

Ein weiterer Wachstumsfaktor, der Stammzellen beeinflusst, ist der Fibroblast Growth Factor (FGF)-2. Dieser Faktor kann unterschiedliche Signalwege, z. B. die sogenannten mitogen abhängigen Kinasen (MAPK), aktivieren und ist u. a. für die Erhaltung des undifferenzierten Zustandes von subventrikulären neuralen Stammzellen essentiell [41]. Ebenfalls wird dieser Wachstumsfaktor

in Kombination mit dem Epidermal Growth Factor (EGF) für die Kultur von neuralen oder retinalen Stammzellen verwendet [5, 17]. Eine andere Wirkung hat FGF-2 auf mesenchymale Stammzellen. Hier bewirkt FGF-2 zum einen eine stärkere Proliferation der Zellen, es schränkt aber auch das multipotente Differenzierungspotential der Zelle auf sein osteogenes Potential ein [33].

Eine wichtige Rolle für die Regulation der Differenzierung bei verschiedenen Stammzelllinien hat die Transforming Growth Factor (TGF)- β -Superfamilie, zu der auch die verschiedenen Bone morphogenetic proteins (BMPs) gehören. So können BMPs in adulten Stammzellen die Differenzierung aber auch die Apoptose einleiten. In dentalen Stammzellen leitet BMP-2 die osteogene Differenzierung [16] und bei neuralen Vorläuferzellen BMP-4 die Apoptose ein [11]. Bei dentalen Stammzellen scheinen neben dem für BMP typischen SMAD-Signaltransduktionsweg auch der MAPK-Weg eine entscheidende Rolle für die osteogene Differenzierung zu spielen [16]. In diesem Zusammenhang konnte eine Gruppe um Matthias Mann auch zeigen, dass für eine osteogene Differenzierung bei mesenchymalen Stammzellen der MAPK-Signaltransduktionsweg aktiviert wird [18].

Eine weitere Gruppe von Faktoren sind kleine chemische Moleküle. Ein gutes Beispiel ist das Glukokortikoid Dexamethason, das zwar ein künstliches Molekül ist, aber auch ein exzellenter Induktor für eine osteogene Differenzie-

rung [12, 21]. Ein anderes Molekül ist die Retinolsäure, die unter In-vitro-Bedingungen ein wichtiger exogener Faktor für eine Differenzierung von neuronalen Vorläuferzellen ist [28, 29], im Gegensatz dazu aber auch die terminale Differenzierung von epidermalen Stammzellen unterdrücken kann [9].

6.2 Extrazelluläre Matrix und mechanische Faktoren

Neben löslichen Faktoren spielt auch die extrazelluläre Matrix eine wichtige Rolle für die Regulation der Stammzellen. Dies ist allein schon dadurch nahelegend, weil Stammzellen sehr häufig in sehr definierten Bereichen ihres Gewebes lokalisiert sind. Ein Beispiel dafür ist die Lokalisation der Haarfollikel-Stammzellen in einer markanten Wölbung (bulge) der Haarwurzel [20]. Diese strukturell und molekular einzigartige Umgebung (Nische) ist für die Aufrechterhaltung des undifferenzierten Zustandes der Stammzelle essentiell. So findet man z. B. neurale Progenitorzellen fast ausschließlich in zwei unterschiedlichen Regionen, dem Gyrus dentatus und in der subventrikulären Zone. Hier sind die neuronalen Stammzellen in Kontakt mit der Basallamina, die u. a. aus den Matrixproteinen Laminin und verschiedenen Kollagenen bestehen und die ebenfalls eine große Anzahl unterschiedlicher Glykoproteine und Zytokine enthält. Eine Initiation der Differenzierung findet nach diesem Modell erst nach einer Mobilisierung der Stammzelle oder deren Tochterzellen, den sogenannten „transient amplifying cells“, statt. Studien, in denen der Einfluss der extrazellulären Matrix auf die Differenzierung und auch auf die Proliferation von Stammzellen untersucht werden, werden aktuell mit Gewebe-Explantaten oder unter artifiziiellen Bedingungen mit Hilfe unterschiedlicher definierter Trägermaterialien (Scaffolds) z. B. Hydrogelen, die u. a. eine dreidimensionale Struktur bilden können, durchgeführt. In den letzten Jahren wurden auch Materialien verwendet, die z. B. aus Nanopartikeln bestehen. Durch die Verwendung dieser Nanopartikel ist man in der Lage, sehr kleine, definierte Strukturen zu bilden, die nicht größer sind als eine Zelle. Man kann diese Moleküle ebenfalls mit biologischen Matrixproteinen modifizieren [10]. Es ist damit möglich,

den Einfluss einer Matrix auf die Proliferation, die Morphologie und die Differenzierung der Stammzellen zu untersuchen. Hierbei ist auch eine Verknüpfung der Stammzellbiologie mit dem Tissue Engineering möglich, da möglicherweise die Plastizität einer Vorläufer- oder Stammzelle durch diese künstliche „Nische“ erhöht werden kann. Da es sich dabei um eine aufwendige, empirische Evaluation unterschiedlicher Bedingungen handelt, entwickelte eine Gruppe um den Gen-Chip Pioneer *Pat Brown* einen neuartigen Zellkultur-Träger (Array), der mit unterschiedlichen Kombinationen von Wachstumsfaktoren und Matrixproteinen versetzt wurde und auf dem die Reaktionen von Stammzellen untersucht werden können [24]. Hierdurch ist es möglich sehr viele unterschiedliche Bedingungen gleichzeitig zu testen.

Eine weiterer exogener Faktor sind die mechanischen Eigenschaften einer festen Oberfläche oder einer Flüssigkeit, in der sich eine Zelle befindet. Hier ist besonders eine Arbeit von *Engler et al.* [6] zu nennen, die präsentieren konnten, dass die Differenzierung einer Stammzelle auch durch die Oberflächenspannung bzw. Steifigkeit einer Oberfläche beeinflusst wird. Es konnte gezeigt werden, dass bei unterschiedlichen Oberflächenspannungen, die denen von Knochen-, Muskel- und Nervengewebe sehr ähnlich sind, mesenchymale Stammzellen entsprechende Gewebemarker exprimierten. Ebenfalls wiesen die differenzierten Stammzellen Morphologien auf, die für die entsprechenden Gewebzellen typisch sind. Ein Rezeptor für diesen Mechanismus ist wahrscheinlich das nicht muskuläre Myosin II. Ebenfalls konnte in anderen Arbeiten der Einfluss von Scherkräften auf die Differenzierung von endothelialen Vorläuferzellen nahegelegt werden [39].

6.3 Zelluläre Interaktionen

In Abbildung 5 ist die Stammzellnische des Nager-Schneidezahns dargestellt, die ein gutes Beispiel für eine gewebespezifische Stammzellnische ist [13, 20]. Beim Nager werden die Ameloblasten das ganze Leben lang neu gebildet, wodurch die Regeneration des Zahns garantiert ist. Die epithelialen Stammzellen im posterioren, apikalen Teil des Schmelzorgans, dem sogenannten Cer-

vical Loop (Zervikalschlinge), sind daher in direktem Kontakt mit den Zellen des inneren und äußeren Epithels sowie den sternförmigen Zellen des Stellate Reticulums und den kuboiden Zellen des Stratum intermedium (Abb. 5). Die Aufrechterhaltung des undifferenzierten Zustandes wird in den dentalen Stammzellen über Zellkontakte kontrolliert, was über den Notch-Signalweg geschieht. Hier findet die Signalweitergabe mittels eines Liganden und des Notch-Rezeptors statt, der an der Zellmembran der dentalen Stammzellen lokalisiert ist. Die dentalen Epithelzellen der Zervikalschlinge stehen darüber hinaus in engem Kontakt zu den mesenchymalen Zellen des dentalen Gewebes, die wahrscheinlich durch die Sezernierung der Wachstumsfaktoren FGF3 und FGF10 die Zellteilung der Stammzellen und die Expression des Proteins Lunatic Fringe in den Basalepithelzellen induzieren. Dieses Protein kann danach die Expression von Notch in den Stammzellen verändern. Man muss allerdings davon ausgehen, dass sich die beiden Tochterzellen einer sich teilenden Stammzelle unterschiedlich verhalten. Eine Zelle bleibt eine undifferenzierte Stammzelle, die konstitutiv Notch-1 exprimiert, und die andere Tochterzelle, die sich weiterhin teilt, modifiziert die Notch-1-Expression und leitet wahrscheinlich dadurch die Differenzierung in Ameloblasten ein. Diese Zellen wandern dann von der Zervikalschlinge in Richtung des inneren Schmelzepithels und weiter zu einer Zellschicht, die aus Ameloblasten besteht. Interessanterweise wird Notch-1 nur von undifferenzierten Zellen exprimiert, jedoch nicht von den differenzierten Ameloblasten. Ameloblasten exprimieren im Gegenteil Liganden von Notch, z. B. Serrate-1, wodurch wahrscheinlich die funktionelle Differenzierung in Ameloblasten gesteuert wird (Abb. 5).

7. Schlussfolgerung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es eine große Anzahl von (dentalen) Stammzellpopulationen gibt, die sich für eine Therapie in der Zahnmedizin eignen könnten. Ebenfalls gibt es erste Erfolge Zahngewebe zu züchten; so z. B. im Mausmodell einen vitalen Zahn [15]. Obwohl diese großen Fort-

schritte bereits erzielt wurden, steckt die humane dentale Stammzellbiologie noch in den Kinderschuhen. Bislang ist z. B. noch sehr wenig über die Selbsterneuerung von humanen dentalen Stammzellen bekannt. Hier werden extrazelluläre Faktoren, Zell-Zell-Kontakte und mechanische Eigenschaften des Gewebes eine große Rolle spielen. Im Gegensatz dazu, wissen wir schon viel über die dentalen Stammzellen der Maus (s. 6.3). Die Mechanismen ihrer Selbsterneuerung und ihrer Differenzierung in Ameloblasten sind in den letzten zehn Jahren sehr gut aufgeklärt worden. Allerdings ist dies auch der besonderen Eigenschaft von Nagerzähnen zu verdanken. Die Natur des menschliche Zahns und seiner Stammzellen ist wahrscheinlich mit dem Nagerzahn nicht gänzlich identisch. Es

sind deshalb auch andere Mechanismen für die Differenzierung und Proliferation der humanen, dentalen Stammzellen möglich. Leider gibt es bei einer steigenden Zahl von Publikationen über dentale Stammzellen (103 Publikationen im Jahr 2000 auf 278 Arbeiten im Jahr 2008) nur sehr wenige Publikationen über die dentale Stammzellbiologie (fünf Publikationen im Jahr 2008, Abb. 6). Im Vergleich dazu ist die Zahl der Publikationen über die „Stammzellbiologie“ sprunghaft angestiegen; von 28 Arbeiten im Jahr 2000 auf 370 Artikel im Jahr 2008 (Abb. 6). Jedoch kann nur eine fundierte dentale Stammzellbiologie neue Perspektiven für zukünftige Stammzelltherapien in der Zahnmedizin eröffnen. Es bleibt zu hoffen, dass sich die deutsche Oralbiologie in den nächsten Jahren an diesem

wichtigen Forschungsgebiet beteiligen wird. DZZ

Interessenkonflikt: Die Autorin/der Autor erklärt, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht. *Ch. Morszeck* ist Co.-Erfinder des Patent WO/2003/066840.

Korrespondenzadresse

Dr. Christian Morszeck
Poliklinik für Zahnerhaltung und
Parodontologie
Universitätsklinikum Regensburg
Franz-Josef-Strauss-Allee 11
93053 Regensburg
Tel.: 09 41 / 944 – 61 61
E-Mail: christian.morszeck@klinik.
uni-regensburg.de

Literatur

1. Arnholt S, Klein H, Semkova I, Addicks K, Schraermayer U: Neurally selected embryonic stem cells induce tumor formation after long-term survival following engraftment into the subretinal space. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 45, 4251–4255 (2004)
2. Bendall SC, Stewart MH, Menendez P et al.: IGF and FGF cooperatively establish the regulatory stem cell niche of pluripotent human cells in vitro. *Nature* 448, 1015–1021 (2007)
3. Cowan CA, Klimanskaya I, McMahon J et al.: Derivation of embryonic stem-cell lines from human blastocysts. *N Engl J Med* 350,1353–1356 (2004)
4. Das AV, Mallya KB, Zhao X et al.: Neural stem cell properties of Muller glia in the mammalian retina: regulation by Notch and Wnt signaling. *Dev Biol* 299, 283–302 (2006)
5. Engelhardt M, Bogdahn U, Aigner L: Adult retinal pigment epithelium cells express neural progenitor properties and the neuronal precursor protein doublecortin. *Brain Res* 1040, 98–111 (2005)
6. Engler AJ, Sen S, Sweeney HL, Discher DE: Matrix elasticity directs stem cell lineage specification. *Cell* 126,677–689 (2006)
7. Florian C, Langmann T, Weber BH, Morszeck C: Murine Muller cells are progenitor cells for neuronal cells and fibrous tissue cells. *Biochem Biophys Res Commun* 374,187–191 (2008)
8. Friedenstein A, Kuralesova AI: Osteogenic precursor cells of bone marrow in radiation chimeras. *Transplantation* 12, 99–108 (1971)
9. Fuchs E, Green H: Regulation of terminal differentiation of cultured human keratinocytes by vitamin A. *Cell* 25,617–625 (1981)
10. Galler KM, Cavender A, Yuwono V et al.: Self-assembling peptide amphiphile nanofibers as a scaffold for dental stem cells. *Tissue Eng Part A*. 214, 2051–2058 (2008)
11. Gambaro K, Aberdam E, Virolle T, Aberdam D, Rouleau M: BMP-4 induces a Smad-dependent apoptotic cell death of mouse embryonic stem cell-derived neural precursors. *Cell Death Differ* 13, 1075–1087 (2006)
12. Gronthos S, Mankani M, Brahimi J, Robey PG, Shi S: Postnatal human dental pulp stem cells (DPSCs) in vitro and in vivo. *Proc Natl Acad Sci U S A* 97, 13625–13630 (2000)
13. Harada H, Kettunen P, Jung HS, Mustonen T, Wang YA, Thesleff I: Localization of putative stem cells in dental epithelium and their association with Notch and FGF signaling. *J Cell Biol* 147, 105–120 (1999)
14. Hu B, Unda F, Bopp-Kuchler S et al.: Bone marrow cells can give rise to ameloblast-like cells. *J Dent Res* 85, 416–421 (2006)
15. Keda E, Morita R, Nakao K et al.: Fully functional bioengineered tooth replacement as an organ replacement therapy. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 106, 13475–13480 (2009)
16. Kemoun P, Laurencin-Dalicieux S, Rue J et al.: Human dental follicle cells acquire cementoblast features under stimulation by BMP-2/-7 and enamel matrix derivatives (EMD) in vitro. *Cell Tissue Res* 329, 283–294 (2007)
17. Klassen HJ, Ng TE, Kurimoto Y et al.: Multipotent retinal progenitors express developmental markers, differentiate into retinal neurons, and preserve light-mediated behavior. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 45, 4167–4173 (2004)
18. Kratchmarova I, Blagoev B, Haack-Sorensen M, Kassem M, Mann M: Mechanism of divergent growth factor effects in mesenchymal stem cell differentiation. *Science* 308, 1472–1477 (2005)
19. Lewitzky M, Yamanaka S: Reprogramming somatic cells towards pluripotency by defined factors. *Curr Opin Biotechnol* 18, 467–473 (2007)
20. Mitsiadis TA, Barrandon O, Rochata A, Barrandon Y, De BC: Stem cell niches in mammals. *Exp Cell Res* 313, 3377–3385 (2007)
21. Miura M, Gronthos S, Zhao M et al.: SHED: stem cells from human exfoliated deciduous teeth. *Proc Natl Acad Sci U S A* 100, 5807–5812 (2003)
22. Morszeck C: Gene expression of runx2, Osterix, c-fos, DLX-3, DLX-5, and MSX-2 in dental follicle cells during osteogenic differentiation in vitro. *Calcif Tissue Int* 78, 98–102 (2006)
23. Morszeck C, Gotz W, Schierholz J et al: Isolation of precursor cells (PCs) from human dental follicle of wisdom teeth. *Matrix Biol* 24, 155–165 (2005)
24. Nielsen TO, Hsu FD, O'Connell JX et al.: Tissue microarray validation of epidermal growth factor receptor and SALL2 in synovial sarcoma with comparison to tumors of similar histology. *Am J Pathol* 163, 1449–1456 (2003)
25. Ohazama A, Modino SA, Miletich I, Sharpe PT: Stem-cell-based tissue engineering of murine teeth. *J Dent Res* 83, 518–522 (2004)
26. Ooto S, Akagi T, Kageyama R et al.: Potential for neural regeneration after neurotoxic injury in the adult mamma-

- lian retina. *Proc Natl Acad Sci U S A* 101, 13654–13659 (2004)
27. Pittenger MF, Mosca JD, McIntosh KR: Human mesenchymal stem cells: progenitor cells for cartilage, bone, fat and stroma. *Curr Top Microbiol Immunol* 251, 3–11 (2000)
 28. Reynolds BA, Rietze RL: Neural stem cells and neurospheres – re-evaluating the relationship. *Nat Methods* 2, 333–336 (2005)
 29. Reynolds BA, Weiss S: Clonal and population analyses demonstrate that an EGF-responsive mammalian embryonic CNS precursor is a stem cell. *Dev Biol* 175, 1–13 (1996)
 30. Seo BM, Miura M, Gronthos S et al.: Investigation of multipotent postnatal stem cells from human periodontal ligament. *Lancet* 364, 149–155 (2004)
 31. Shi S, Robey PG, Gronthos S: Comparison of human dental pulp and bone marrow stromal stem cells by cDNA microarray analysis. *Bone* 29, 532–539 (2001)
 32. Sonoyama W, Liu Y, Fang D et al.: Mesenchymal stem cell-mediated functional tooth regeneration in swine. *Plos One* 1, e79 (2006)
 33. Sotiropoulou PA, Perez SA, Salagianni M, Baxevasis CN, Papatichail M: Characterization of the optimal culture conditions for clinical scale production of human mesenchymal stem cells. *Stem Cells* 24, 462–471 (2006)
 34. Terskikh AV, Bryant PJ, Schwartz PH: Mammalian stem cells. *Pediatr Res* 59, 13R–20R (2006)
 35. Tomita M, Mori T, Maruyama K et al.: A comparison of neural differentiation and retinal transplantation with bone marrow-derived cells and retinal progenitor cells. *Stem Cells* 24, 2270–2278 (2006)
 36. Uchida N, Buck DW, He D et al.: Direct isolation of human central nervous system stem cells. *Proc Natl Acad Sci U S A* 97, 14720–14725 (2000)
 37. Wernig M, Meissner A, Foreman R et al.: In vitro reprogramming of fibroblasts into a pluripotent ES-cell-like state. *Nature* 448, 318–324 (2007)
 38. Woodbury D, Schwarz EJ, Prockop DJ, Black IB: Adult rat and human bone marrow stromal cells differentiate into neurons. *J Neurosci Res* 61, 364–370 (2000)
 39. Yamamoto K, Takahashi T, Asahara T et al.: Proliferation, differentiation, and tube formation by endothelial progenitor cells in response to shear stress. *J Appl Physiol* 95, 2081–2088 (2003)
 40. Yamanaka S: Pluripotency and nuclear reprogramming. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 363, 2079–2087 (2008)
 41. Zheng W, Nowakowski RS, Vaccarino FM: Fibroblast growth factor 2 is required for maintaining the neural stem cell pool in the mouse brain subventricular zone. *Dev Neurosci* 26, 181–196 (2004)
 42. Zhou H, Wu S, Joo JY et al.: Generation of induced pluripotent stem cells using recombinant proteins. *Cell Stem Cell* 4, 381 (2009)



24. Kongress der DGI

25.-27. November 2010 · Hamburg

Misserfolge erkennen und beherrschen

- ✓ Das Implantologie-Highlight 2010
- ✓ Die Plattform für den Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis
- ✓ International renommierte Referenten
- ✓ Interdisziplinäre Themenvielfalt
- ✓ Neue internationale Fachmesse Implant Expo
- ✓ 16 Fortbildungspunkte



Serie: „Biometrische Methoden in der medizinischen Forschung“

In der DZZ-Ausgabe 8/2010 haben wir den ersten Teil der Artikelserie „Biometrische Methoden in der medizinischen Forschung“ veröffentlicht, die darauf abzielt, das Verständnis für wissenschaftliche Publikationen zu fördern. In dieser Serie werden wesentliche methodische Aspekte zu Studientypen und zum Studiendesign, zur Auswahl von Studientypen und zur Vermeidung von Verzerrungen und Fehlern dargelegt. Die Erstveröffentlichung der Reihe fand im *Deutschen Ärzteblatt* statt. Eine nähere Einleitung zu der Serie initiiert vom Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (Direktorin Frau Prof Dr. Maria Blettner) der Universitätsklinik Mainz sowie den ersten Teil „Kritisches Lesen wissenschaftlicher Artikel – Teil 1 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen“ finden Sie im Internet unter <http://www.online-dzz.de/article/869>.

B. Röhrig¹, J.B. du Prel², M. Blettner³

Studiendesign in der medizinischen Forschung – Teil 2 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen^{*}

Study design in medical research – part 2 of a series on evaluation of scientific publications

Einleitung: Die wissenschaftliche Qualität und Aussagekraft einer medizinischen Studie wird entscheidend durch das Studiendesign bestimmt. Fehler in der Studienplanung sind später nicht mehr korrigierbar. Der vorliegende Artikel stellt unterschiedliche Aspekte des Studiendesigns vor.

Methoden: Anhand einer selektiven Auswahl wissenschaftlicher Artikel aus der internationalen Literatur und eigener wissenschaftlicher Expertise zum Thema Studiendesign werden sechs wesentliche Kriterien herausgearbeitet, die bei der Planung oder Beurteilung einer Studie unbedingt zu beachten sind.

Ergebnisse: Die sechs wesentlichen Kriterien des Studiendesigns sind Fragestellung, Studienpopulation, Beobachtungseinheit, Studientyp, Messverfahren und Fallzahlabschätzung.

Diskussion: Dem Leser soll ein Instrumentarium zur Beurteilung des Studiendesigns medizinischer Studien zur Verfügung gestellt werden. Damit kann er wissenschaftliche Studien einordnen und deren Qualität besser einschätzen. (Dtsch Zahnärztl Z 2010, 65: 488–493)

Schlüsselwörter: Studiendesign, Qualität, Studie, Studientyp, Messmethode

Background: The scientific value and informativeness of a medical study are determined to a major extent by the study design. Errors in study design cannot be corrected afterwards. Various aspects of study design are discussed in this article.

Methods: Six essential considerations in the planning and evaluation of medical research studies are presented and discussed in the light of selected scientific articles from the international literature as well as the authors' own scientific expertise with regard to study design.

Results: The six main considerations for study design are the question to be answered, the study population, the unit of observation, the type of study, the measuring technique, and the calculation of sample size.

Conclusions: This article is intended to give the reader guidance in evaluating the design of studies in medical research. This should enable the reader to categorize medical studies better and to assess their scientific quality more accurately.

Keywords: study design, quality, study, study type, measuring technique

^{*} Nachdruck aus: Dtsch Arztebl Int 2009; 106(11): 184–189; DOI: 10.3238/arztebl.2009.01184 © Deutscher Ärzte-Verlag GmbH Köln

¹ MDK Rheinland-Pfalz, Referat Rehabilitation/Biometrie, Alzey

² Institut für Epidemiologie, Universität Ulm

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

Peer reviewed article: eingereicht: 30.11.2007, revidierte Fassung angenommen: 08.02.2008

DOI: 10.3238/dzz.2010.0488

Einleitung

Studien in der Medizinischen Forschung können in fünf Phasen unterteilt werden. Diese sind Planung, Durchführung, Dokumentation, Analyse und Publikation [2, 23]. Neben finanziellen, organisatorischen, logistischen und personellen Fragen ist das Studiendesign unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten der wichtigste Aspekt der Studienplanung. Häufig wird die Bedeutung des Studiendesigns hinsichtlich der späteren Qualität, Aussagekraft und letztendlich Publikationswürdigkeit einer Studie unterschätzt [2]. Lange vor der Probandenrekrutierung werden durch das Studienkonzept die Weichen für die Beantwortung der Fragestellung(en) gestellt. Fehler im Design können, im Gegensatz zur statistischen Auswertung, nach Beendigung einer Studie nicht mehr korrigiert werden. Deshalb muss das Studiendesign vor Beginn einer Studie sorgfältig festgelegt und in einem Studienprotokoll festgehalten werden.

Der Begriff „Studiendesign“ wird in der Literatur uneinheitlich verwendet. Oft wird das Wort auf die Auswahl eines geeigneten Studientyps reduziert. Unter Studiendesign kann man jedoch auch das Gesamtkonzept aller Vorgehensweisen im Rahmen einer Studie verstehen. Durch die genaue Planung einer Studie, sollen Einflüsse, die das Ergebnis eines Testverfahrens verfälschen, vermindert werden [4, 7]. Dieser Artikel versteht den Begriff Studiendesign umfassend und stellt anhand einer selektiven Auswahl wissenschaftlicher Artikel aus der internationalen Literatur und eigener wissenschaftlicher Expertise sechs verschiedene Aspekte zum Thema „Studiendesign“ vor: Fragestellung, Studienpopulation, Studientyp, Beobachtungseinheit, Messverfahren und Fallzahlplanung. Anhand dieser soll der Leser die Ergebnisse von Publikationen besser einordnen und beurteilen können. Wer eigene Studien durchführen will, muss sich intensiver mit dem Thema Studiendesign beschäftigen.

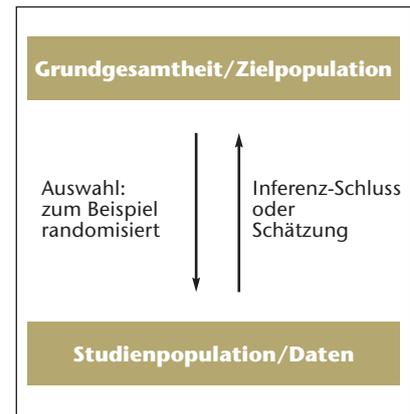
Fragestellung

Entscheidend für die Studienplanung ist die forschungsleitende Fragestellung. Der Forscher muss sich über die Ziele der Studie im Klaren sein. Er muss

sich genau überlegen, auf welche Frage die geplante Studie eine Antwort geben will. Diese Fragestellung muss operationalisiert, also mess- und beurteilbar gemacht werden. Dazu müssen ein adäquates Design und geeignete Messgrößen gefunden werden. Hauptfragestellung(en) sind hierbei von Nebenfragestellung(en) zu unterscheiden. Als Ergebnis der Untersuchung sollen offene Fragen beantwortet oder aber neue Hypothesen generiert werden. Dabei sind die „sieben W's“ wichtig: weshalb, wer, was, wie, wann, wo, wie viele? Die Fragestellung impliziert somit auch die Zielgruppe und sollte sehr präzise formuliert werden. Statt etwa zu fragen „Wie ist die Lebensqualität von Patienten?“, ist genau festzulegen, bei welchen Patienten (zum Beispiel Alter), in welchem Gebiet (zum Beispiel Deutschland), bei welcher Krankheit (zum Beispiel Brustkrebs), in welchem Zustand (zum Beispiel Tumorstadium 3), gegebenenfalls nach welcher Intervention (zum Beispiel nach OP), welcher Endpunkt (hier: Lebensqualität) mit welcher Messmethode (zum Beispiel Fragebogen EORTC QLQ-C30) zu welchem Zeitpunkt bestimmt werden soll. Wissenschaftliche Fragestellungen beinhalten neben der reinen Deskription häufig Vergleiche, zum Beispiel zwischen zwei Gruppen beziehungsweise vor und nach einer Intervention. So interessiert beispielsweise die Lebensqualität von Brustkrebspatientinnen im Vergleich zu Frauen gleichen Alters ohne Krebs.

Der Forscher legt mit der Fragestellung bereits fest, ob er die Studie deskriptiv, explorativ oder konfirmatorisch auswerten will. Während in einer deskriptiven Auswertung Beobachtungseinheiten durch erhobene Variablen (zum Beispiel Blutparameter, Diagnose) beschrieben werden, verfolgt die explorative Analyse das Ziel, Zusammenhänge zwischen Variablen zu erkennen, zu bewerten und neue Hypothesen zu formulieren. Konfirmatorische Analysen sind dagegen auf statistische Beweisführung, also das Testen von festgelegten Studienhypothesen, angelegt.

Mit der Fragestellung ist Art und Umfang der erhobenen Daten ebenfalls determiniert. Mit ihr wird festgelegt, welche Daten zu welchem Zeitpunkt erhoben werden sollen. Dabei ist weniger oft mehr! Für die Fragestellung(en) irre-



Grafik 1 Zusammenhang zwischen Grundgesamtheit/Population und Studienpopulation.

Graphic 1 Correlation between basic population and study population.

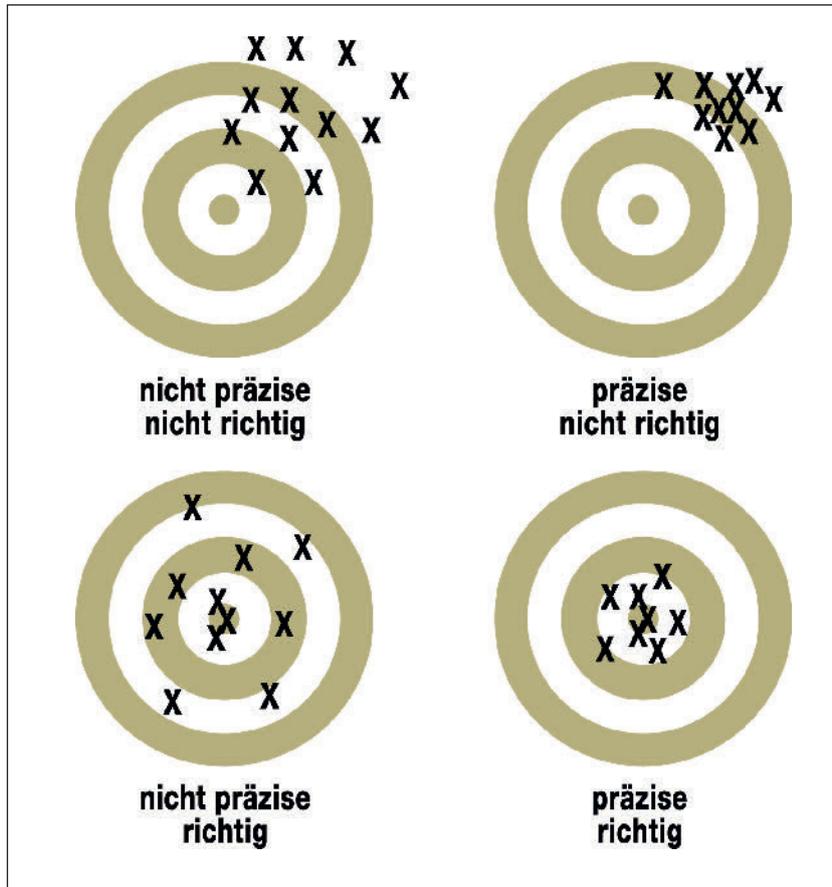
levante Daten sollten erst gar nicht erhoben werden. Die Erhebung zu vieler Variablen an zu vielen Messzeitpunkten kann eine niedrige Teilnehmerate, hohe „Drop-Out“-Raten und eine schlechte Compliance der Probanden zur Folge haben. Erfahrungsgemäß werden später doch nicht alle Daten ausgewertet.

Fragestellung und Auswertestrategie müssen vor Beginn einer Studie im Studienprotokoll festgehalten werden.

Studienpopulation

Die Fragestellung der Studie impliziert die Zielgruppe, an der diese geklärt werden soll. Primär interessiert den Wissenschaftler jedoch nicht das konkrete Ergebnis der beobachteten Studienpopulation, sondern die Übertragbarkeit der ermittelten Ergebnisse auf die Zielpopulation. Dementsprechend sollen mittels statistischer Testverfahren Ergebnisse der Stichprobe auf die Grundgesamtheit verallgemeinert werden (Grafik 1).

Eine hohe Repräsentativität der Studienpopulation kann durch eine geeignete Auswahl der Stichprobe aus der Grundgesamtheit erreicht werden. Darüber können vorab definierte, selektive Ein- und Ausschlusskriterien entscheiden, beispielsweise Geschlecht, Alter und Tumorstadium. Die Auswahl der Studienteilnehmer kann zufällig, etwa durch zufällige Auswahl über Einwohnermeldeamtsregister, oder konsekutiv (nachfolgend), beispielsweise alle Pa-



Grafik 2 Darstellung der Begriffe Reliabilität (= Präzision) und Validität (= Richtigkeit) anhand einer Zielscheibe.

Graphic 2 Illustration of the terms reliability (= precision) and validity (= correctness) with the help of a target.

tienten einer Klinikabteilung in einem Jahr, erfolgen.

Bei selektiver Stichprobenauswahl kann nur eine Aussage über eine Grundgesamtheit, die eben diesen Auswahlkriterien entspricht, getroffen werden. Ob Patienten beispielsweise aus einer Spezialpraxis, einer Fachabteilung eines Krankenhauses oder von mehreren Praxen stammen, spielt für die Generalisierbarkeit der Ergebnisse eine wichtige Rolle.

Zum Aspekt der Verallgemeinerung der Studienergebnisse gehört auch die Entscheidung, die Studie unizentrisch (nur an einer Institution) oder multizentrisch (an mehreren Institutionen) durchzuführen. Vorteile multizentrischer Studien sind, dass die benötigte Fallzahl in kürzerer Zeit erreicht werden kann und die größere Generalisierbarkeit der Ergebnisse aufgrund der unterschiedlichen Behandlungszentren. Damit nimmt die externe Validität zu.

Studientyp

Vor der Festlegung des Studientyps muss der Forscher sich über die Forschungskategorie im Klaren sein. Prinzipiell wird zwischen Forschung an Primärdaten und Sekundärdaten unterschieden.

Unter Forschung an Primärdaten versteht man die Durchführung der eigentlichen wissenschaftlichen Studien mit Erhebung primärer Studiendaten. Damit sollen wissenschaftliche Fragestellungen beantwortet und neue Erkenntnisse gewonnen werden.

Demgegenüber werden in der Forschung an Sekundärdaten Ergebnisse bereits durchgeführter und publizierter Studien analysiert. Darunter fallen zum einen die (erneute) Analyse bereits erhobener Daten. Diese können von einem Register, aus der Bevölkerungsstatistik oder von Studien stammen. Zum anderen geht es darum, einen umfassenden

Überblick über den aktuellen Stand der Forschung zu geben und daraus geeignete Schlüsse zu ziehen. In der Sekundärdatenforschung werden Übersichtsartikel (narrative Reviews), systematische Reviews und Metaanalysen unterschieden.

Die zugrunde liegende Fragestellung entscheidet ebenfalls über die Wahl des Studientyps. In der Primärforschung wird zwischen experimenteller Forschung sowie klinischer und epidemiologischer Forschung unterschieden.

Unter experimentelle Forschung fallen zum einen angewandte Studien wie Tierversuche, Zellversuche, biochemische und physiologische Untersuchungen sowie Materialeigenschaftsstudien, zum anderen Methodenentwicklung wie die Entwicklung analytischer und biometrischer Verfahren.

Unter klinischer Forschung werden interventionelle und nicht interventionelle Studien zusammengefasst. Interventionelle klinische Studien (klinische Prüfungen) haben das Ziel, „klinische oder pharmakologische Wirkungen von Arzneimitteln zu erforschen oder nachzuweisen“ und „sich von der Unbedenklichkeit oder Wirksamkeit der Arzneimittel zu überzeugen“ (AMG § 4) [24]. Bei klinischen Prüfungen werden Patienten randomisiert den Therapiegruppen zugewiesen. Nicht interventionelle klinische Studien sind demgegenüber Beobachtungsstudien, in denen die Patienten eine individuell festgelegte Therapie erhalten [5, 20].

In der epidemiologischen Forschung interessieren die Verteilung und zeitliche Veränderung der Häufigkeiten sowie die Ursachen von Krankheiten. Experimentelle werden von beobachtenden Studien unterschieden [5, 11]. Interventionsstudien (zum Beispiel Impfen, Stoffzusatz in Lebensmittel, Trinkwasser-Fluoridierung) sind experimenteller Natur. Beispiele für beobachtende epidemiologische Studien sind Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien, Querschnittstudien sowie ökologische Studien.

Auf die einzelnen Studientypen wird detailliert in einem Folgeartikel eingegangen.

Beobachtungseinheit

Vor Beginn der medizinischen Untersuchung ist die Beobachtungseinheit

(Untersuchungseinheit, Merkmalsträger) festzulegen. In einer klinischen Studie ist typischerweise der Patient die Beobachtungseinheit. Beobachtungseinheit einer Studie kann jedoch auch ein technisches Modell, eine Erbinformation, eine Zelle, ein Zellverband, ein Organ, ein Organsystem, ein Einzelproband (Tier oder Mensch), ein Teilkollektiv sowie die Bevölkerung einer Region beziehungsweise eines Landes sein. Bei systematischen Reviews ist die Beobachtungseinheit eine Studie. Die Stichprobe umfasst die Gesamtzahl aller Beobachtungseinheiten. An den Merkmalsträgern werden die interessierenden Informationen beziehungsweise Daten (Beobachtungen, Variablen, Merkmale) erhoben. So wird an der Beobachtungseinheit Patient bei der Untersuchung des Herzens die Herzfrequenz als Merkmal der Leistungsfähigkeit bestimmt.

Die Wahl der Beobachtungseinheit beeinflusst die Interpretation der Studienergebnisse. Aus statistischen Gründen ist darauf zu achten, ob die Beobachtungseinheiten hinsichtlich des Zielkriteriums unabhängig oder abhängig voneinander sind. Diese Unterscheidung ist nicht immer einfach. Sind beispielsweise die Zähne von Probanden die Beobachtungseinheit, so ist zu klären, ob diese hinsichtlich der Fragestellung unabhängig – also von verschiedenen Probanden – oder abhängig – also vom gleichen Probanden – sind. Zähne im Mund eines Patienten sind in aller Regel abhängig, da bestimmte Einflussfaktoren, wie beispielsweise die Ernährung und das Zahnputzverhalten, auf alle Zähne im Mund gleichartig wirken. Die Untersuchung extrahierter Zähne ist hingegen meist unabhängig, da es keine gemeinsamen Einflussfaktoren auf diese mehr gibt. Dies gilt insbesondere, wenn die Zähne noch weiter präpariert werden, beispielsweise durch Schneiden und Schleifen. Falls sich die Beobachtungen an den Zähnen jedoch auf Merkmale beziehen, die sich vor Extraktion der Zähne gebildet haben, dann sind diese als abhängig zu betrachten.

Messverfahren

Unter dem Begriff Messverfahren (= Messmethode) wird zum einen der Einsatz von Messinstrumenten, zum anderen die Messmethodik zusammengefasst.

Begriff	Synonym	englischer Ausdruck
Reliabilität (engl. „reliability“)	Präzision, Zuverlässigkeit, Wiederholbarkeit	precision
Validität (engl. „validity“)	Richtigkeit, Gültigkeit	trueness, accuracy of the mean
Genauigkeit	Güte, Zusammenfassung aus Reliabilität und Validität	accuracy

Tabelle 1 Zusammenfassende Darstellung wichtiger Begriffe zur Validierung einer Messmethode.

Table 1 Illustration of important terms concerning validity of a measuring method.

Einsatz von Messinstrumenten

Zu den Messinstrumenten zählen Geräte, die gezielt Messdaten erheben (zum Beispiel Blutdruck, Laborparameter) sowie standardisierte und selbst entworfene Fragebogenerhebungen (zum Beispiel Lebensqualität, Depression, Zufriedenheit).

Bei der Validierung eines Messinstruments werden dessen Güte und Einsatzfähigkeit mittels statistischer Kenngrößen beurteilt. Leider ist die Nomenklatur nicht immer einheitlich und unterscheidet sich zudem nach Fachdisziplinen (zum Beispiel chemische Analytik, psychologische Erhebungen mittels Fragebögen und Diagnosestudien). Immer gilt, dass ein Messinstrument mit hoher Güte eine hohe Reliabilität und eine hohe Validität haben sollte.

Reliabilität beschreibt, inwieweit ein Messverfahren bei Versuchswiederholung gleiche Resultate konsistent liefert [10]. Die Reliabilität (= Wiederholbarkeit) macht Angaben zur Präzision, also dem Auftreten zufälliger Fehler. Eine geringe Reliabilität der Messmethode führt zu kleineren Korrelationskoeffizienten, ungenaueren Messungen sowie zu höheren Fallzahlen [10]. Demgegenüber hat ein Messinstrument eine hohe Validität (= Richtigkeit), wenn es genau das misst, was es zu messen vorgibt. Die Validität macht folglich Angaben zum Auftreten systematischer Fehler [14]. Während die Reliabilität die Unterschiedlichkeit (= Varianz) von Wiederholungsmessungen beschreibt, handelt die Validität von der Abweichung zwischen gemessenem und wahren Messwert [14]. Grafik 2 stellt beide Begriffe anhand des Modells einer Zielscheibe gegenüber.

Reliabilität und Validität werden unter dem Begriff Genauigkeit zusammengefasst [6, 12]. Die Genauigkeit ist nur dann hoch, wenn sowohl Reliabilität als auch Validität hoch sind. Tabelle 1 fasst die Begriffe und häufig verwendete Synonyme zusammen.

Nicht nur die Messungen selbst können im Sinne einer fehlerhaften Messung nicht valide sein, sondern auch die Schlussfolgerungen, die aus ihnen, im Sinne der Fragestellung beziehungsweise des Konstrukts gezogen werden. Die externe kann von der internen Validität unterschieden werden [16]. Unter externer Validität versteht man die Verallgemeinerbarkeit der an der Studienpopulation gewonnenen Studienergebnisse auf die Zielpopulation. Die interne Validität beschreibt die Gültigkeit eines Ergebnisses für die eigentliche Fragestellung. Sie steigt mit einer detaillierten Planung, mit definierten Ein- und Ausschlusskriterien und der Reduktion äußerer Störeinflüsse.

Messmethodik

In der Messmethodik werden Anzahl und zeitlicher Ablauf der durchzuführenden Messungen beschrieben. Um vergleichbare Messergebnisse zu erhalten, sollten die Messbedingungen standardisiert sein – Stichwort: Objektivität. Klinische Messungen im Rahmen von Studien wie eine Blutdruckmessung sollten beispielsweise immer zur gleichen Zeit, im gleichen Raum, in der gleichen Position, mit demselben Messinstrument und von derselben Untersuchungsperson durchgeführt werden. Werden verschiedene Messmethoden angewandt, beispielsweise Untersucher, Messinstrumente, Analyselabors oder

Item	Inhalt/Angaben
Fragestellung	Ist die Fragestellung klar definiert?
Studienpopulation	<ul style="list-style-type: none"> • Angaben zu <ul style="list-style-type: none"> – Rekrutierung (Art, Gebiet, Zeit) – Soziodemografische Angaben zu den Probanden (zum Beispiel Alter, Geschlecht, Krankheit) – Ein- und Ausschlusskriterien – Zeitraum der Nachbeobachtung
Studientyp	<ul style="list-style-type: none"> • Forschung an Sekundärdaten • Forschung an Primärdaten (= eigentliche Studien) <ul style="list-style-type: none"> – experimentelle Studien – klinische Studien – epidemiologische Studien
Beobachtungseinheit	<ul style="list-style-type: none"> • Technisches Modell (zum Beispiel eine Prothese, Werkstoff der Zahnheilkunde, eine Blutprobe) • Erbinformation • Zelle • Zellsystem • Organ (zum Beispiel Herz, Lunge) • Organsystem (zum Beispiel Herz-Kreislauf-System) • Einzelproband (Tier oder Mensch) • Teilkollektiv (zum Beispiel Krankenhauskollektiv, Risikogruppe) • Bevölkerung (zum Beispiel aus einer Region)
Messverfahren	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Messinstrumenten (= Validierung) <ul style="list-style-type: none"> – Reliabilität – Validität • Messmethodik <ul style="list-style-type: none"> – zeitlicher Ablauf – Anzahl der Untersucher – Standardisierung der Messbedingungen – Festlegung des Skalenniveaus
Fallzahlplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Wurde eine Fallzahlplanung durchgeführt? • wenn ja . . . wie waren die Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> – Art des Tests – Signifikanzniveau – Power – klinisch relevanter Unterschied – Streuung/Varianz

Tabelle 2 Checkliste zur Bewertung des Studiendesigns

Table 2 Checklist to evaluate the study design.

Erhebungszeiten, muss die Übereinstimmung der Messungen abgeklärt werden [14, 16].

Außerdem ist das Skalenniveau der Erhebungsmerkmale von entscheidender Bedeutung. Vereinfacht können Merkmale nach ihrem Niveau mit zunehmender Wertigkeit in nominale, ordinale und metrische Skalen unterteilt werden. Das Skalenniveau ist deshalb so wichtig, weil hiervon sowohl die deskriptive (= statistische Maßzahlen) als auch die schließende Statistik (= statistische Testverfahren) abhängen. Die Transformation von einer höherwertigen zu einer niedrigerwertigen Skala ist prinzipiell möglich, nicht jedoch umgekehrt. Wird beispielsweise der Hämoglobingehalt von Patienten auf einer metrischen Skala bestimmt (zum Beispiel in

g/dL), kann eine Einteilung in eine ordinale Skala (zum Beispiel niedriger, normaler und hoher Hämoglobin-Status) erfolgen, nicht aber umgekehrt.

Fallzahlab-schätzung

Zu jedem Studiendesign muss vor Studienbeginn die benötigte Zahl der Beobachtungseinheiten (zum Beispiel Patienten) abgeschätzt werden, um die Hauptfragestellung zu beantworten [3, 8, 17]. Dies erfolgt mittels Fallzahlplanung. Hierfür sind jedoch Kenntnisse über den zu erwartenden Effekt (zum Beispiel der klinisch relevante Unterschied) und dessen Streuung (zum Beispiel die Standardabweichung) nötig. Sie können in Voruntersuchungen oder durch Anga-

ben in der Literatur ermittelt werden. Allgemein gilt, dass man eine große Fallzahl braucht, um einen kleinen Unterschied zu entdecken. Die Fallzahl wird ebenfalls groß, wenn die Streuung innerhalb der Studiengruppen hinsichtlich des Zielkriteriums groß ist. Die Fallzahlplanung hilft, dass eine Studie groß genug aber nicht zu umfassend wird. Häufig begrenzt der zeitliche Rahmen und/oder das Budget die Fallzahl. Das entspricht nicht einer guten wissenschaftlichen Praxis. Eine kleine Stichprobengröße beinhaltet eine zu geringe Power und birgt die Gefahr, echte Unterschiede nicht nachweisen zu können [8, 13]. Die Durchführung einer Studie mit zu kleiner oder auch mit zu großer Fallzahl ist ethisch (Belastung der Patienten, eventuell randomisierte Therapiezuweisung) aber auch ökonomisch (finanziell, strukturell und personell) nicht zu rechtfertigen [1, 8, 13, 15]. Der Forscher sollte sich überlegen, ob alternative Vorgehensweisen, wie das Aufstocken der zeitlichen, personellen und finanziellen Kapazitäten oder die Durchführung einer multizentrischen Studie in Kooperation mit Kollegen möglich sind.

Diskussion

Bei medizinischen Studien werden Planung, Durchführung, Dokumentation, Analyse und Publikation unterschieden [2, 23]. In der Planung kommt dem Studiendesign entscheidende Bedeutung zu. Es legt nicht nur die statistische Analyse fest, sondern letztendlich auch Aussagekraft, Bedeutung und Umsetzung der Studienergebnisse [23]. Für die rasche Beurteilung des Studiendesigns anhand von sechs Punkten wurde eine Checkliste erstellt (Tab. 2).

Nach Sackett beziehen sich von 56 typischen Fehlern in Studien etwa zwei Drittel auf Fehler im Design und in der Durchführung [22]. Diese sind nach der Datenerhebung nicht mehr korrigierbar. Die Studie ist somit wenig aussagekräftig. Deshalb muss das Design vor Beginn einer Studie genau geplant und im Studienprotokoll festgelegt werden. Den Zeitaufwand hierfür darf man nicht unterschätzen.

Letztendlich sind wissenschaftliche Studien mit schlechtem Studiendesign unethisch. Probanden (oder Tiere) werden unnötig belastet und Forschungs-

kapazitäten verschwendet [18, 21]. In medizinischen Studien muss sowohl die individuelle Ethik (Schutz des Individuums) als auch die kollektive Ethik (Nutzen für die Gesellschaft) berücksichtigt werden [21]. Ein oft festzustellender Mangel medizinischer Studien ist eine zu geringe Fallzahl, was zu einer zu geringen Power führt [19]. Deshalb kann oft ein real vorhandener Unterschied – zum Beispiel zwischen der Wirkung zweier Therapien – nicht entdeckt oder nur ungenau beschrieben werden [9]. Eine niedrige Power entsteht durch eine zu geringe Fallzahl, einen zu kleinen Unterschied zwischen den Studiengruppen sowie eine zu große Streuung der Messwerte. *Sterne* fordert, die Qualität von Studien durch eine höhere Fallzahl und eine bessere Messgenauigkeit zu verbessern [25]. Andererseits führt eine zu große Fallzahl dazu, dass unnötig viele Probanden (oder Tiere) Belastungen ausgesetzt werden und Ressourcen (zum Beispiel Personal, Finanzen) verschwendet werden. In der Planungsphase muss deshalb durch Fallzahl-

abschätzung die Machbarkeit einer Studie beurteilt werden. Gegebenenfalls sind geeignete Maßnahmen zur Sicherung einer ausreichend hohen Power zu ergreifen. Der Verweis auf zu wenig Zeit beziehungsweise zu geringe finanzielle Kapazitäten ist deplaziert. Verringerung der Heterogenität durch Einschlussbedingungen, Verbesserung der Messgenauigkeit und Kooperationen in multizentrischen Studien können zur Steigerung der Power beitragen. Der Erkenntnisgewinn durch eine einzige, akkurat durchgeführte Studie mit sinnvollem Design und ausreichender Stichprobengröße ist deutlich größer als die Durchführung mehrerer diesbezüglich unzureichender Studien.

Nur eine sorgfältige Studienplanung führt zu Ergebnissen, die in hochrangigen Journalen publiziert werden. Nach Ablauf der Studie sind Fehler und Unzulänglichkeiten in der Planung nicht mehr zu korrigieren. Deshalb empfiehlt sich bereits in der Planungsphase einer Studie die Konsultation eines erfahrenen Biometrikers [2, 8, 13, 15]. 

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

Korrespondenzadressen

Dr. rer. nat. Bernd Röhrig
MDK Rheinland-Pfalz
Referat Rehabilitation/Biometrie
Albiger Straße 19d
55232 Alzey
E-Mail: Bernd.Roehrig@mdk-rip.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: 0 61 31 / 17 – 29 68
E-Mail:
maria.blettner@unimedizin-mainz.de
www.imbei.uni-mainz.de

Literatur

- Altman DG: Statistics and ethics in medical research, misuse of statistics is unethical. *BM* 281, 1182–1184 (1980)
- Altman DG, Gore SM, Gardner MJ, Pocock SJ: Statistical guidelines for contributors to medical journals. *BMJ* 286, 1489–1493 (1983)
- Altman DG: Practical Statistics for Medical research. Chapman and Hall, London 1991, 1–9
- Altman DG, Machin D, Bryant TN, Gardner MJ: Statistics with confidence. 2nd edition. *BMJ Books*, Bristol 2000, 173
- Beaglehole R, Bonita R, Kjellström T: Einführung in die Epidemiologie. Verlag Hans Huber, Bern 1997, 53–84
- Brüggemann L: Bewertung von Richtigkeit und Präzision bei Analysenverfahren, *GIT Labor-Fachzeitschrift* 2, 153–156 (2002)
- DocCheck-Flexikon: Thema: Studiendesign. <http://flexikon.doccheck.com/Studiendesign>
- Eng J: Sample size estimation: how many individuals should be studied? *Radiology* 227, 309–313 (2003)
- Faller H: Signifikanz, Effektstärke und Konfidenzintervall. *Rehabilitation* 43, 174–178 (2004)
- Fleiss JL: The design and analysis of clinical experiments. John Wiley & Sons, New York 1986, 1–32
- Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH, Heering J: Klinische Epidemiologie. Grundlagen und Anwendung. Verlag Hans Huber, Bern 2007, 1–24 und 349–378
- Funk W, Dammann V, Donnevert G: Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie: Anwendungen in der Umwelt-, Lebensmittel- und Werkstoffanalytik, Biotechnologie und Medizintechnik. 2. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim, New York 2005, 1–100
- Halpern SD, Karlawish JHT, Berlin JA: The continuing unethical conduct of underpowered clinical trials. *JAMA* 288, 358–362 (2002)
- Hüttner M, Schwarting U: Grundzüge der Marktforschung. 7. Aufl., Oldenburg Verlag, München 2002, 1–600
- Krummenauer F, Kauczor HU: Fallzahlplanung in referenzkontrollierten Diagnosestudien. *Fortschr Röntgenstr* 174, 1438–1444 (2002)
- Lienert GA, Raatz U: Testaufbau und Testanalyse. 2. Aufl., Psychologie Verlags Union, Weinheim 1998, 220–271
- Machin D, Campbell MJ, Fayers PM, Pinol APY: Sample size tables for clinical studies. 2. Aufl., Blackwell Science Ltd., Oxford, London, Berlin 1987, 296–299
- May WW: The composition and function of ethical committees. *J Med Ethics* 1, 23–29 (1975)
- Moher D, Dulberg CS, Wells GA: Statistical power, sample size, and their reporting in randomized controlled trials. *JAMA* 272, 122–124 (1994)
- Moher D, Schulz KF, Altman D, for the CONSORT Group: The CONSORT Statement: Revised Recommendations for Improving the Quality of Reports of Parallel-Group Randomized Trials. *Ann Intern Med* 134, 657–662 (2001)
- Palmer CR: Ethics and statistical methodology in clinical trials. *JME* 19, 219–222 (1993)
- Sackett DL: Bias in analytic research. *J Chronic Dis* 32, 51–63 (1979)
- Schäfer H, Berger J, Biebler KE, et al.: Empfehlungen für die Erstellung von Studienprotokollen (Studienplänen) für klinische Studien. *Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie* 30, 141–154 (1999)
- Schumacher M, Schulgen G: Methodik klinischer Studien, Methodische Grundlagen der Planung, Durchführung und Auswertung. 2. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg, New York 2007, 1–28
- Sterne JAC, Smith GD: Sifting the evidence – what’s wrong with significance tests? *BMJ* 322, 226–231 (2001)



Fragebogen: DZZ 9/2010

Fragen zum Beitrag C. Morszeck et al. „Stammzellbiologie und regenerative Zahnmedizin“.

1 Die Stammzellnische ist ein wichtiger Begriff der Stammzellbiologie. Welche Aussage über die Stammzellnische ist korrekt?

- A** Somatischen Stammzellen haben – im Gegensatz zu embryonalen Stammzellen – keine Stammzellnische.
- B** Die Stammzellnische wird ausschließlich über ihre Zell-Zell Kontakte definiert.
- C** Neben Zell-Zell-Kontakten sind auch die Zusammensetzung der extrazellulären Matrix und Wachstumsfaktoren wichtig für die Definition einer Stammzellnische.
- D** Häufig kommt es in einer Stammzellnische zu Komplikationen zwischen adulten- und embryonalen Stammzellen.
- E** Stammzellnischen kommen ausschließlich in embryonalen Geweben vor.

2 Die Abkürzung iPS bedeutet:

- A** Induzierte pulpale Stammzellen
- B** Induzierte prophylaktische Stammzellen
- C** Induzierte parodontale Stammzellen
- D** Induzierte pluripotente Stammzellen
- E** Induzierte phentotypische Stammzellen

3 Welche Aussage über embryonale Stammzellen (ES) bzw. iPS ist falsch?

- A** iPS und ES haben sehr ähnliche Eigenschaften bzgl. Ihrer Kultivierung und Zelldifferenzierung.
- B** Seit dem 1. Mai 2007 darf man in Deutschland mit ES arbeiten.
- C** Embryonale Stammzelllinien, die aus dem Ausland nach Deutschland für die Forschung eingeführt werden, müssen vor dem 1. Mai 2007 erzeugt worden sein.
- D** Es wird erhofft, dass man iPS in Zukunft für Zelltherapien einsetzen kann.
- E** iPS sind ethisch unbedenklicher als ES.

4 Welche Aussage ist richtig?

- A** Dentale Stammzellen sind embryonale Stammzellen.
- B** Es gibt nur in der Zahnpulpa humane dentale Stammzellen.
- C** Es ist bislang nicht gelungen, Stammzellen im dentalen Epithel nachzuweisen.
- D** Dentale Stammzellen sind multipotent und können in unterschiedliche Gewebezellen, wie z. B. Osteoblasten, differenziert werden.
- E** Dentale Stammzellen lassen sich nicht aus Nagern isolieren.

5 Welche Aussage ist falsch?

- A** Beim Tissue Engineering werden häufig somatische Stammzellen verwendet.
- B** Es gibt keinen offiziellen deutschen Begriff für Tissue Engineering.
- C** Beim Tissue Engineering werden Zellen mit Werkstoffen (Scaffolds) und Wachstumsfaktoren kombiniert, um künstlich neue Gewebe zu schaffen.
- D** iPS können wahrscheinlich in alle Körperzellen differenziert werden, deshalb wird man in Zukunft iPS auch für das Tissue Engineering verwenden können.
- E** Der Begriff „Stammzellbiologie“ ist identisch mit dem Begriff „Tissue Engineering“.

Fragen zum Beitrag G. Petersilka et al.: „Fibröses Histiocytom der Gingiva: Fallbericht mit Zweijahresdaten“

6 Benigne fibröse Histiocytome (FH) sind häufig vorkommende Tumore der Haut. Für diese gilt:

- A** In der Kopf-Hals-Region treten FH primär im Bereich der Kinnregion auf.
- B** FH werden sehr häufig intraoral gefunden.
- C** Als Differenzialdiagnose muss auch an eine Manifestation eines malignen Lymphoms gedacht werden.
- D** Die Prognose beim FH wird als ungünstig eingestuft.
- E** Rezidive nach Excision eines FH treten niemals auf.

7 Für die histologische Einstufung eines benignen fibrösen Histiocytoms gilt:

- A** Der Tumor ist durch Spindelzellen dominiert, die einen charakteristischen verwobenen, mattenartigen Aufbau zeigen.
- B** Färbungen für muskuläres Alpha-Actin sind positiv.
- C** Im Tumorgewebe können Makrophagen vorhanden sein.
- D** Es liegt eine intraepitheliale Blasenbildung vor.
- E** Es liegt eine starke Färbung für Vincristin vor.

8 Für die Ätiologie eines fibrösen Histiocytoms (FH) gilt:

- A** Ursache und Entstehung des FH sind heute völlig geklärt.
- B** Beim FH der Dermis kann Sonnenbestrahlung eine Rolle spielen.
- C** Das Auftreten eines FH ist möglicherweise mit einer vorausgegangen Chemotherapie assoziiert.
- D** FH werden sicher durch Parodontitistherapie ausgelöst.
- E** Bei Patienten, die jünger als 30 Jahre sind, kann kein FH auftreten.

9 Nekrotisierende Parodontalerkrankungen (NP) müssen als Differentialdiagnose zum fibrösen Histiocytom betrachtet werden.

Dabei gilt:

- A** Bei NP spielen Viren eine wichtige Rolle in der Ätiologie.
- B** Sollte eine NP nicht auf antiinfektiöse Therapie ansprechen, so ist eine Biopsie sicher nicht nötig.
- C** NP müssen immer durch systemische Antibiotika therapiert werden.
- D** Auch das Vorliegen einer Histiocytose kann eine Differentialdiagnose zur NP darstellen.
- E** NP treten nur bei Infektion mit HIV-Viren auf.

10 In einer konsekutiven Fallserie von 27 Kaustischen (FH) im Gesichtsbereich wurde bei fünf Patienten innerhalb eines Beobachtungszeitraumes von fünf Jahren über

- A** kein Rezidiv
- B** ein Rezidiv
- C** zwei Rezidive
- D** drei Rezidive
- E** vier Rezidive berichtet.



TAGUNGSKALENDER

2010

17.09. – 18.09.2010, Berlin

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie (DGP), ARPA
Thema: „Parodontologie 2010 – Exzellenz in der Forschung – Exzellenz in der Praxis“
Auskunft: www.dgparo.de

17.09. – 18.09.2010, Ettlingen

18. CEREC Masterkurs, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für computer-gestützte Zahnheilkunde (DGCZ)
Thema: „18. CEREC Masterkurs, Jahrestagung der DGCZ“
Auskunft: Tel.: 030/76764388, E-Mail: sekretariat@dgcz.org

30.09. – 02.10.2010, Wien

Österreichischer Zahnärztekongress
Thema: „Spezialisierung in der Zahnheilkunde – Risiko oder Chance?“
Auskunft: www.zaek-wien2010.at

06.11.2010, Münster

Westfälische Gesellschaft für ZMK-Heilkunde e.V.
Thema: „Kinderzahnheilkunde“
Auskunft: Frau I. Weers, Tel.: 0251/8347084, Fax: 0251-8347182, weersi@uni-muenster.de

10.11. – 13.11.2010, Frankfurt

Gemeinschaftstagung der DGZMK mit allen DGZMK-Fachgesellschaften, BZÄK, KZBV, Landes Zahnärztekammer Hessen und Zahnärztekammer Rheinland-Pfalz
Thema: „Zahnmedizin interdisziplinär“
Auskunft: www.dtzt.de

25.11. – 27.11.2010, Hamburg

Deutsche Gesellschaft für Implantologie e.V.
Thema: „Misserfolge frühzeitig erkennen

und beherrschen“
Auskunft: www.dgi-ev.de

27.11.2010, Hamburg,

10. Keramik Symposium der AG Keramik in Kooperation mit dem Jahreskongress der DGI

Thema: „10 Jahre visionär“ – Vollkeramik in Klinik und Praxis sowie Verleihung des Forschungspreises „Vollkeramik 2010“.

Auskunft: AG Keramik, 76255 Ettlingen, Postfach 100 117, Tel.: 0721/945-2929, Fax: -2930, online: www.ag-keramik.eu

04.12.2010, Heidelberg

APW Kontrovers – Heidelberger Kolloquium
Thema: „Direkt oder indirekt restaurieren?“

Auskunft: Akademie Praxis und Wissenschaft
 Liesegangstr. 17a
 40211 Düsseldorf
 Tel.: 0211/669673-0; Fax: 0211/669673-31
 E-Mail: apw.barten@dgzmk.de
 www.apw-online.com

2011

28.01. – 29.01.2011, Wiesbaden

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG) und ihre Akademie (AMKG)
Thema: „MKG Update 2011“
Auskunft: www.mkg-update.com

25.03. – 26.03.2011, Heidelberg

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Thema: „DGK-Frühjahrstagung“
Auskunft: www.kinderzahnheilkunde-online.de

12.05. – 14.05.2011, Hamburg

Deutsche Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
Thema: „DGZPW-Jahrestagung 2011“
Auskunft: www.dgzpw.de

15.09. – 17.09.2011, Baden-Baden

Deutsche Gesellschaft für Parodontologie
Thema: „DGP-Jahrestagung“
Auskunft: www.dgparo.de

30.09. – 01.10.2011, Halle (Saale)

Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde
Thema: „DGK-Herbsttagung“
Auskunft: www.kinderzahnheilkunde-online.de

10.11. – 12.11.2011, Frankfurt

Deutscher Zahnärztetag 2011
Thema: „Risikerkennung und Risikomanagement“
Auskunft: www.dgzmk.de

02.12. – 03.12.2011, Bad Homburg

Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)
Thema: „Interdisziplinäre Behandlung bei CM Schmerz“
Auskunft: www.dgfdt.de

2012

08.11. – 10.11.2012, Frankfurt

Deutscher Zahnärztetag 2012
Auskunft: www.dgzmk.de

Wissenschaftliche Mitteilung zu Zielen und Methoden der epidemiologischen Erfassung oraler Erkrankungen

Arbeitskreis Epidemiologie und Public Health (AKEPH) der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)



1 Präambel

Mittels epidemiologischer Studien werden Daten über die Häufigkeit, Schwere und Verteilung von Erkrankungen in Populationen oder in definierten Bevölkerungsgruppen erhoben. Epidemiologische Untersuchungen haben primär einen beobachtenden Charakter [4]. Durch wiederholte Datenerhebungen oder im Zusammenhang mit weiteren geeigneten Parametern können Feststellungen zu Veränderungen der Häufigkeit oder Schwere der Befunde wie auch zu den hiermit verbundenen Ursachen getroffen werden. Die orale Epidemiologie ermöglicht die Beurteilung von präventiven und therapeutischen Interventionen und kann als Grundlage von Kosten-Nutzen-Analysen dienen. Mithin kommt der Epidemiologie im medizinischen wie auch im gesundheitspolitischen Kontext hohe Bedeutung zu.

Dieser Bedeutung entsprechend sind an die Durchführung epidemiologischer Studien hohe methodische sowie qualitätssichernde Forderungen zu knüpfen. Die vorliegende wissenschaftliche Mitteilung des Arbeitskreises Epidemiologie und Public Health (AKEPH) in der DGZMK fasst diese Forderungen zusammen und orientiert sich dabei an Vorgaben der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Epidemiologie zur Guten Epidemiologischen Praxis (GEP) [4]. Zudem trägt sie grundsätzliche methodische Aspekte oralepidemiologischer Forschung zusammen und enthält konkrete Hinweise zur epidemiologischen Erfassung von Karies und Parodontitis als wichtiger, exemplarisch heraus-

gegriffener oraler Erkrankungen. Damit soll die Wissenschaftliche Mitteilung einen Beitrag zur Qualitätssicherung in der Epidemiologie oraler Erkrankungen liefern. Der Arbeitskreis beabsichtigt, in später folgenden Ausführungen entsprechende Hinweise zu Zielen und Methoden der epidemiologischen Erfassung weiterer oraler Erkrankungen wie Zahnstellungs- und Bisslageanomalien, Mundschleimhautveränderungen oder auch kranio-mandibulärer Dysfunktionen zu veröffentlichen.

2 Grundsätze epidemiologischer Studien

Planung, Durchführung, Auswertung und Interpretation epidemiologischer Studien haben eine Reihe verschiedener Anforderungen zu erfüllen. Diese sind in einer Stellungnahme der Arbeitsgruppe Epidemiologische Methoden der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Epidemiologie (DAE) in einem Konsensus-Verfahren vieler beteiligter Fachgesellschaften erarbeitet worden [4].

Epidemiologische Untersuchungen müssen im Einklang mit Prinzipien der Ethik und des Datenschutzes [15] durchgeführt werden. Die Forschungsfrage ist explizit zu formulieren, da sich aus ihr das Studiendesign und die Erhebungsinstrumente, aber auch der Zeit- und Kostenrahmen der geplanten Untersuchung ableiten lassen. Dabei wird eine klare Abgrenzung von konfirmatorischen Studien, denen vor Beginn der Studie formulierte Hypothesen zugrunde liegen, und explorativen Fragestellungen empfohlen, welche die Prüfung

nicht zuvor definierter Hypothesen beinhalten (Sekundäranalyse).

Ein detaillierter und verbindlicher Studienplan mit Festlegung der Fragestellung und der Arbeitshypothesen, des Studientyps, der Studienpopulation mitsamt Fallzahlab-schätzung und deren Rekrutierung, des Studienumfangs, der Zielvariablen, der Auswertungsstrategie sowie eines Zeitplans mit Festlegung der Verantwortlichkeiten ist zu erstellen [4, 13]. Ein- und Ausschlusskriterien sollen im Vorwege definiert und begründet werden. Empfohlen wird weiter eine Dokumentation von Gründen für die Nichtteilnahme oder den Abbruch der Studienteilnahme, um einen möglichen Selektionsbias auf Grund des Non-Responses abschätzen zu können.

Maßnahmen zur Qualitätssicherung schließen die Schulung der an der Datenerhebung beteiligten Personen vor Beginn der Feldarbeitsphase ein. Für die Erhebung ist ihnen ein Erhebungshandbuch mit allen für die Datenerhebung erforderlichen Angaben zur Verfügung zu stellen.

Für die Befunddokumentation und -haltung ist vorab ein umfassendes Konzept zu erstellen. Die Überführung der erhobenen Daten in eine Datenbank soll zeitnah erfolgen. Auch die Auswertung der Daten soll nach einem zuvor erstellten Analyseplan zügig erfolgen. Mit Ausnahme von Längsschnittstudien soll die Auswertung jedoch erst nach Abschluss der Datenerhebung erfolgen.

Für umfangreichere epidemiologische Studien sind die vertraglichen Rahmenbedingungen schriftlich mit allen Kooperationspartnern zu vereinbaren. Dabei sollten unter anderem organisato-

rische, finanzielle, qualitätssichernde, methodische, rechtliche sowie publikationsrelevante Punkte bedacht werden. Aspekte der Unabhängigkeit der Forschung sowie das Recht auf Publikation der Studienergebnisse sollen berücksichtigt werden. Die Interpretation der Forschungsergebnisse einer epidemiologischen Studie ist originäre Aufgabe des wissenschaftlich verantwortlichen Leiters und der Autoren der jeweiligen Publikation. Ergeben sich aus den Forschungsergebnissen Konsequenzen von öffentlichem Interesse und Public Health-Belangen, so sollen diese explizit formuliert werden. Die Kommunikation muss für Nicht-Epidemiologen verständlich erfolgen.

3 Zur Methodik oralepidemiologischer Studien

Untersuchungen zur Epidemiologie oraler Erkrankungen werden durchgeführt, um die Häufigkeit, Schwere und Verteilung oraler Erkrankungen in der Gesamtbevölkerung oder in einzelnen Bevölkerungsgruppen festzustellen und in der Regel in geeigneten Indexsystemen abzubilden. Diese Aspekte werden als „deskriptive Epidemiologie“ erfasst. Die Verknüpfung von epidemiologischen Instrumenten und Daten mit Faktoren, denen eine Rolle bei der Erkrankungsentstehung oder -prävention zukommen kann, liefert Kenntnisse über die Erkrankungsätiologie („analytische Epidemiologie“). Schließlich werden die Instrumente der Epidemiologie in wissenschaftlichen Studien über die Effekte gezielter Maßnahmen zur Eindämmung oder Prävention oraler Erkrankungen angewandt („experimentelle“ oder „interventionelle Epidemiologie“).

Aus den Daten über Erkrankungsprävalenzen sind unmittelbar Fakten zur medizinischen Versorgung und zum Versorgungsbedarf ableitbar, und es können Kosten-Wirksamkeit- oder Kosten-Nutzen-Analysen betrieben werden. Damit erhält die orale Epidemiologie auch als Basis der Gesundheits- und Versorgungsforschung eine zunehmend wichtigere Rolle.

Zur Qualitätssicherung in der oralen Epidemiologie sind Maßnahmen der Realitätsüberprüfung (Kalibrierung der Untersucher, Doppeluntersuchungen zur Feststellung intra- und inter-

individueller Abweichungen) durchzuführen, welche der validen Erfassung von oralen Erkrankungs- und Versorgungsständen dienen. Angaben zum Stichprobenaufbau und ein Protokoll der Stichprobenausschöpfung können dazu beitragen, die Interpretation der Studienergebnisse abzusichern.

Wichtige Parameter zur Charakterisierung der untersuchten Bevölkerungskohorte sind das Geschlecht, das Alter, die geografische Zuordnung und der Sozialstatus der Untersuchten. Bei der Durchführung von klinischen Studien (analytisch-epidemiologischen Studien) müssen zusätzliche Faktoren wie Gewohnheiten der Probanden (z. B. Mundhygiene und Ernährung) sowie soziodemographische oder kognitive Parameter berücksichtigt werden, um relevante Ergebnisse zu erhalten.

3.1 Karies

Die Kariesepidemiologie trifft deskriptive Aussagen über die Kariesprävalenz, es werden Veränderungen der Kariesprävalenz oder der Schwere der Erkrankung beurteilt, und es werden Daten über die Karies in speziellen Alters- oder Bevölkerungsgruppen geliefert. Prävalenzdaten werden in der Regel über Querschnittstudien gewonnen. Die analytische wie auch die experimentelle Kariesepidemiologie untersuchen das Vorkommen von Karies in Abhängigkeit verschiedener Parameter wie z. B. der Ernährung, der Mundhygienemaßnahmen oder Fluoridanwendungen.

Die Kariesbefunde im Kronenbereich werden im Allgemeinen nur visuell und keinesfalls durch Sondieren mit einer spitzen Sonde erhoben [32]. Es können mehrere Stadien von Initialläsionen und kariösen Kavitäten registriert werden. Das in der Kariologie am meisten gebräuchliche und seit Langem etablierte Erfassungsinstrument ist der DMF-Index [21]. Der Index kann zahnbezogen (-T) oder zahnflächenbezogen (-S) erfasst werden. Er stellt eine Summation kariös erkrankter sowie kariesbedingt gefüllter oder extrahierter Zähne bzw. Zahnflächen dar und ermöglicht eine Beschreibung des Erkrankungsumfanges. Aufgrund seiner weit verbreiteten Anwendung werden vergleichende Betrachtungen zumeist auf Grundlage des DMFT-Indexes erstellt.

Epidemiologische Befunde für die erste Dentition werden – in kleinen Buchstaben – als dmft- bzw. dmfs-Index angegeben. Die epidemiologische Erfassung der Kariesprävalenz bei Kindern erfolgt in der Regel getrennt für die erste oder die bleibende Dentition. Für verschiedene Fragestellungen kann jedoch auch die Angabe der gesamten Karieserfahrung (dmft + DMFT bzw. dmfs + DMFS) angezeigt sein.

Kariöse Läsionen entstehen auffällig häufig in umschriebenen Phasen nach Durchbruch der ersten Dentition sowie der bleibenden Molaren in die Mundhöhle [7]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) berücksichtigt diese Risikoverteilung mit der Empfehlung, kariesepidemiologische Daten für 5-, 12- und 15-Jährige zu erheben. Als weitere Altersgruppen zur Ermittlung der Kariesprävalenz werden die 35- bis 44-jährigen Erwachsenen sowie die 65- bis 74-jährigen Senioren genannt.

Für internationale Vergleiche eignet sich laut WHO [32] die Gruppe der 12-Jährigen am besten, da sie in den meisten Ländern über die Schulsysteme einfach erreicht werden können. Bei Erfassung 15-jähriger Jugendlicher steht auch der zweite Molar bereits längere Zeit in der Mundhöhle.

Neben der Kronenkaries stellt die Registrierung der Wurzelkaries ein epidemiologisches Forschungsfeld dar, das im Zuge des demographischen Wandels in den industrialisierten Ländern zunehmende Bedeutung erlangt. Voraussetzung für eine Wurzelkaries ist, dass Teile der Wurzeloberfläche frei von der Gingivabedeckung sind. An den freiliegenden Wurzeloberflächen werden kariöse Läsionen und Füllungen, zahn- oder zahnflächenbezogen, registriert. Eine grobe Erfassung benennt den Anteil an Personen, welcher mindestens eine Zahnwurzel mit Karieserfahrung aufweist. Genauere Betrachtungen addieren die Anzahl von Wurzelkaries betroffener oder wegen Karies gefüllter Wurzeloberflächen und setzen sie in Beziehung zur Zahl freiliegender Wurzeloberflächen [19].

3.2 Parodontitis

Die Parodontalepidemiologie liefert einerseits deskriptive Daten zur Parodontitisprävalenz in definierten Populationen und andererseits analytische Daten

(Risikofaktoren) für die Forschungsanstrengungen zur Parodontitisätiologie. Im Hinblick auf die Notwendigkeit eindeutiger Ergebnisinterpretationen steht die Frage einer klaren Falldefinition im Vordergrund. Die Parodontalepidemiologie verfügt aber gegenwärtig über keine international konsentrierte Falldefinition [14], so dass epidemiologische Befunde zur Parodontitislast häufig nur mit eingeschränkter Aussagekraft interpretiert und methodisch häufig nicht direkt miteinander verglichen werden können. Es ist also notwendig, die vollzogenen Dokumentationsentscheidungen von Parodontalbefunden dezidiert kritisch zur Kenntnis zu nehmen, um klinischen und sozialmedizinischen Fehlinterpretationen vorzubeugen.

Die Parodontalepidemiologie hat in der Vergangenheit vor allem auf zwei klinische Parameter abgestellt, nämlich die Attachmentverluste (Clinical Attachment Loss, CAL) und die Sondierungstiefen (Probing Depth, PD), wobei in der Regel nur einer der beiden Parameter bei der Studiendurchführung in Anschlag kam. Erst jüngst wurde in der internationalen Parodontologie ein neues Klassifikationsmodell für die epidemiologische Forschung vorgeschlagen, das die gemessenen Befunde zu CAL und PD jeweils miteinander verknüpft [27].

Die Parodontalepidemiologie hat sich in ihren empirischen Erhebungen prioritär auf die Erkrankungseinheit der „chronischen Parodontitis“ eingestellt, so dass regelhaft Untersuchungen erwachsener Personen im Zentrum der Dokumentation stehen. Hier hat sich bewährt, gemäß der Kohortenvorschläge der WHO [32] die Alterskohorte der 35- bis 44-Jährigen für das jüngere Erwachsenenalter und die Alterskohorte der 65- bis 74-Jährigen für das höhere Erwachsenenalter (Senioren) in Anschlag zu bringen. Eine klare Altersbegrenzung bei dem Vergleich parodontaler Befunde aus verschiedenen Studien ist methodisch von großer Bedeutung, da die Parodontitis stark altersassoziiert auftritt; entsprechend muss die Alterszugehörigkeit als möglicher Confounder bei der Interpretation parodontalepidemiologischer Befunde vermieden werden.

Die Parodontalepidemiologie wird zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen, da

- durch den zunehmenden Zahnerhalt in der Bevölkerung mehr Zähne „at

risk“ für parodontale Destruktionen stehen werden,

- durch die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Allgemeinerkrankungen (Herz-Kreislaufkrankungen, Stoffwechselerkrankungen usw.) und Parodontitis das medizinische und gesundheitspolitische Interesse an entsprechender Forschung zunehmen wird,
- durch den demographischen Wandel mit der erheblichen Zunahme älterer und alter Menschen (absolut und relativ an der Gesamtbevölkerung) das parodontale Erkrankungsrisiko demographiebedingt eher ansteigen dürfte und
- aufgrund bestehender Unterversorgungen in der Bevölkerung mit parodontologischen Dienstleistungen der Wunsch nach Evaluationen und Zielgruppenanalysen ein verstärktes Public Health-Anliegen auslösen dürfte.

3.3 Sozialwissenschaftliche Fragekonzepte

Erhebungen zur Epidemiologie oraler Erkrankungen werden in der Regel als sozialepidemiologische Studien geplant und durchgeführt, um zusätzlich zu den klinisch-zahnmedizinischen Variablen auch ausgewählte sozialwissenschaftliche Informationen zu erzeugen, mit deren Hilfe das orale Morbiditätsgeschehen vertieft beschrieben und/oder erklärt werden kann. Diese sozialwissenschaftlichen Informationen werden dabei typischerweise über Frageinstrumente mündlicher oder schriftlicher Art generiert und umfassen meistens sowohl soziodemographische Strukturinformationen als auch Einstellungs- und Verhaltensinformationen der definierten Probandenpopulation(en).

Die inhaltliche Anlage einer Erhebung zur Epidemiologie oraler Erkrankungen verlangt dementsprechend auch große Sorgfalt und Klarheit bei der Entwicklung und Auswahl der einzusetzenden sozialwissenschaftlichen Konstruktionen. Speziell im Hinblick auf die Soziodemographie existiert in Deutschland eine umfangreiche Forschung, auf deren Ergebnisse unbedingt auch bei der eigenen Studienplanung zurückgegriffen werden sollte. Hier sind „Standarddemographien“ und etablierte Indexsysteme zur Erfassung der sozialen

Schichtzugehörigkeit verfügbar, die auch fachsoziologischen Qualitätsanforderungen standhalten [1].

Bei komplexen Fragestellungen macht es sehr viel Sinn, mit geeigneten Vorstudien (Tiefeninterviews, narrative Interviews, teilnehmende Beobachtungen usw.) die Beschaffenheit eines Problems in seinen Dimensionalitäten zunächst genau zu erkunden, bevor strukturierende Fragekonzepte durchformuliert werden. Hier sollte konsequent auf die Grundregeln der qualitativen Sozialforschung zurückgegriffen werden [12].

3.4 Public Health-Belange

Zur Planung neuer und Evaluierung eingeführter Maßnahmen der zahnmedizinischen Gesundheitsversorgung sind Fragestellungen der Versorgungsforschung und Daten epidemiologischer Studien relevant. Sie erlauben die Zusammenstellung und Entwicklung geeigneter präventiver und therapeutischer Maßnahmen zur Gesundheitsförderung von Bevölkerungen. Epidemiologische Verlaufsbeobachtungen ermöglichen insbesondere Einschätzungen zur Nachhaltigkeit eingesetzter Mittel. Vor dem Hintergrund der Prinzipien der Primary Health Care sollten Mundgesundheitsprogramme in der Bevölkerung für jeden zugänglich sein, die Gemeinschaft einbeziehen, auf Prävention fokussieren, geeignete Technologien verwenden und multidisziplinär angelegt sein [31]. Unter Einbeziehung soziodemografischer Informationen bei der Durchführung epidemiologischer Studien lassen sich Aussagen über die adäquate Ausrichtung von Mundgesundheitsprogrammen treffen.

Für die Zahnkaries wurden zur Beantwortung spezieller Public Health-Fragestellungen unterschiedliche Indizes vorgeschlagen. Unter Aspekten der kommunalen Gesundheitsplanung kann der DMF-Index allenfalls einen hinweisenden Charakter haben. Zur Planung und Implementierung zahnärztlicher Versorgungssysteme ist er kaum geeignet, weil die D-Komponente ohne weitere Differenzierung keinen Hinweis auf den Schweregrad und die Kariesprogression gibt. Der PUFA-Index hingegen wurde entwickelt, um zusätzlich zur Kariesbefundung eine Einschätzung der klinischen Konsequenzen unbehandel-

ter Karies machen und damit den Umfang der Behandlungsnotwendigkeit abschätzen zu können [25]. Dabei bedeuten die Komponenten (P) = Pulpabeteiligung, (U) = Ulzeration, (F) = Fistelung und (A) = Abszess. Der Index eignet sich besonders für Regionen mit fehlender zahnmedizinischer Infrastruktur, in denen auf kommunaler Ebene die erforderlichen Behandlungselemente der Karies- und Kariesfolgentherapie (Bedarf an Restaurationen, Endodontie, zahnärztlicher Chirurgie) zusammenzustellen sind. Der FST-Index hingegen stellt auf die Funktionstüchtigkeit des Gebisses ab [30]. Mit diesem Index wird die Anzahl der gefüllten (F) und der gesunden (S, engl.: sound) Zähne (T) erfasst.

Epidemiologische Angaben zur totalen Zahnlosigkeit in Bevölkerungsgruppen haben ihren Stellenwert bei Public Health-Belangen. Sie zeigen als härtestes Kriterium, inwiefern zahnmedizinische Gesundheits-Programme letztendlich effektiv sind. Sie sind besonders interessant, wenn man berücksichtigt, dass jede Ausweitung der Betreuung, auch die der präventiv orientierten, immer mit personellen Konsequenzen verbunden ist. Dabei ist gerade die Versorgungsdichte mit professionellem Personal – zumindest in der Vergangenheit – eindeutig assoziiert gewesen mit der Prävalenz der totalen Zahnlosigkeit [2].

4 Kritische Betrachtung in der Zahnmedizin gebräuchlicher Indexsysteme

In diesem Teil sollen gebräuchliche Indexsysteme der Zahnmedizin, deren Definition hier als bekannt vorausgesetzt wird, beispielhaft benannt und kritisch beleuchtet werden.

4.1 Kritische Betrachtung von Erfassungssystemen der Kariesepidemiologie

Die folgenden anhand des DMF-Indexes erstellten Hinweise zur Erfassung der Kronenkaries gelten für die erste wie auch die zweite Dentition. Die Erfassung der Kariesprävalenz kann als auf das Gebiss bezogene einfache Beurteilung in dichotomer Kategorisierung erfolgen (Ja-/Nein-Entscheidung über einen vorhandenen oder nicht vorhandenen Befund). Zumeist wird jedoch in Form des

DMFT- oder des DMFS-Indexes eine quantifizierende Angabe ermittelt. Obwohl der DMFS-Wert das sensiblere Erhebungsinstrument darstellt, gibt die WHO dem DMFT-Index aus Gründen der besseren Standardisierbarkeit unter verschiedensten Untersuchungsbedingungen und damit besserer Vergleichbarkeit besonderes Gewicht [32, 33].

Es ist zu berücksichtigen, dass der DMF-Index ein Index ist, der einzig auf die Karies und ihre Folgen abstellt. So werden in ihn nur Zähne oder Zahnflächen aufgenommen, welche aufgrund von Karies Defekte aufweisen, gefüllt sind oder fehlen. Das bedeutet, dass aufgrund von Nichtanlage oder anderen Ursachen fehlende Zähne wie auch aus anderen Gründen als Karies mit einem Restaurationsmaterial versehene Zähne bei der Indexerhebung nicht berücksichtigt werden. Fehlen bleibende Zähne, so wird in der Regel allerdings ein Fehlen wegen kariesbedingter Extraktion angenommen, sofern nicht eindeutige Aussagen der Untersuchten oder typische Konfigurationen (z. B. Fehlen aller ersten Prämolaren) andere Gründe plausibel erscheinen lassen.

Unter den Gesichtspunkten der Versorgungsforschung ist eine Differenzierung der DMF-Angaben in seine einzelnen Komponenten erforderlich. Bei Kindern und Jugendlichen ist die Kariesprävalenz nicht mehr normal verteilt. Daher sind hier Berechnungen des DMF-Mittelwertes und der Standardabweichung zwar zu Vergleichszwecken sinnvoll, jedoch geben sie kein hinreichend exaktes Bild der Erkrankung. Besser geeignet sind bei schiefen Verteilungen Angaben der Häufigkeitsverteilung einzelner Befundungsgrade. Als weiteres Instrument zur epidemiologischen Darstellung der Kariesprävalenz in Risikogruppen wurde der Significant-Caries-Index (SiC) vorgeschlagen [11].

In der Kariesepidemiologie ist die der Registrierung zugrunde liegende Definition der Zuordnung, an Karies erkrankt zu sein, zu beachten. So werden, Vorgaben der WHO folgend, oftmals erst kavitierende Läsionen mit Dentinbeteiligung als epidemiologisch zu erfassende kariöse Defekte definiert [32]. Diese Beschränkung wird zunehmend als unangebracht empfunden. Defekte mit Dentinbeteiligung stellen bereits ein fortgeschrittenes Stadium der Karies dar. Daher birgt dieses Vorgehen die Gefahr,

dass bei rückläufiger Kariesprävalenz zunehmend höhere Anteile der tatsächlichen Karieserfahrung, initiale oder auf den Schmelz begrenzte Läsionen, nicht registriert werden. Aus diesem Grunde sollte auch das Vorkommen von nicht-kavitierenden kariösen Läsionen notiert werden. Zusätzlich kann eine Unterteilung in aktive oder nicht-aktive Läsionen erfolgen [26].

Eine Weiterentwicklung des Ansatzes, Läsionen epidemiologisch so früh wie möglich zu erfassen, stellen Bestrebungen dar, die für die Kariesdiagnostik definierten ICDAS-Kriterien (International Caries Detection and Assessment System) auch für die Epidemiologie nutzbar zu machen [18, 22]. Es bleibt abzuwarten, ob sich dieses in vitro für die Karieserfassung an Okklusalfächen validierte Erfassungssystem mit seinem unter epidemiologischen Feldbedingungen erhöhten Zeitbedarf [10] durchsetzen wird.

Auch für die Wurzelkaries kann und sollte zwischen aktiven und inaktiven Läsionen unterschieden werden [29].

4.2 Kritische Betrachtung von Erfassungssystemen der Parodontalepidemiologie

Als Erfassungssysteme stehen für die parodontalepidemiologischen Belange im Wesentlichen drei unterschiedliche Indexsysteme zur Verfügung: Das CPI-Modell der WHO [3], das CAL-Modell der AAP [5] und das CAL/PD-Modell der Working-group von CDC/AAP [27]. Während das CPI-Modell hinsichtlich der parodontalen Befunde (Grad 3 und Grad 4) ausschließlich auf Sondierungstiefen (Taschentiefen) ausgerichtet ist, basiert das CAL-Modell ausschließlich auf der metrischen Erfassung der Attachmentverluste mit einer zusätzlichen dichotomen Zuweisung hinsichtlich der Zahl der betroffenen Zahnflächen (lokalisiert versus generalisiert). Das CDC/AAP-Modell kombiniert metrische Befunde von Attachmentverlusten und Sondierungstiefen an mindestens zwei Zähnen und ordnet spezifische Kombinationsmuster unterschiedlichen Schweregradzuordnungen (no or mild/moderate/severe) der parodontalen Erkrankung zu.

Im Kern stellen alle drei Indexsysteme dabei auf eine Maximalwertebetrachtung ab, indem der jeweils schwerste Be-

fund die Fallzuschreibung einer Person bestimmt. Das methodische Problem, das sich aus dieser Vorgehensweise ergibt, wird unmittelbar deutlich, wenn man sich vor Augen führt, dass bei dieser Zählweise naturgemäß auch Personen in höhere Schweregradkategorien eingeordnet werden, die eventuell nur an einem Zahn oder nur an wenigen Zähnen entsprechende Parodontalbefunde aufweisen. Insofern verführen letztlich alle drei Indexsysteme zu einer Überschätzung von Parodontitislasten in untersuchten Populationen, da das Ausmaß, also die Anzahl der befallenen Zähne, unberücksichtigt bleibt. Es erscheint also für eine solide Interpretation von parodontitisbezogenen Daten geboten, neben der Prävalenz bzw. dem Schweregrad (Severity) einer Parodontitis zusätzlich klinische Informationen zur Anzahl der betroffenen Zähne (Extent) bereitzustellen. Nur dann entsteht ein angemessenes Bild über Art und Umfang parodontaler Destruktionsphänomene einer definierten Population, aus denen dann auch mögliche versorgungsrelevante Folgerungen abgeleitet werden können. Entsprechende Vorschläge zur Verknüpfung von „Severity“ und „Extent“, bei denen Kombinationsmuster aus Severity-Parametern (Taschentiefen, Knochenverluste, Blutungsneigung) mit der Sextantenverteilung in einem Gebiss zu einem „Disease Score“ zusammengefasst sind, wurden aktuell von *Martin et al.* vorgelegt [23].

Sehr bedeutsam für die Planung, aber auch das Lesen parodontalepidemiologischer Studien ist die Frage, ob die Befunde über ein full mouth-recording, ein partial mouth-recording oder über Indexzähne erhoben worden sind. Die Robustheit der erhobenen Befunde hängt deutlich von der gewählten Vorgehensweise ab und speziell das full mouth-design vermittelt naturgemäß das höchste Exaktheitsniveau. Dennoch kann es auch forschungspragmatisch – etwa aus Zeitgründen – legitim sein, auf Teilbefundungen auszuweichen [20].

Auch die Frage, an welchen Zahnflächen die Parodontalbefunde erhoben wurden oder werden sollen, ist eine Frage von großer forschungsstrategischer Bedeutung. Meist werden in parodontalepidemiologischen Studien nur bukkale Messpunkte gewählt, so dass es eher zu einer Untererfassung parodontaler Destruktionsphänomene kommt. Erst

der zusätzliche Einbezug oraler Messpunkte ergibt ein genaueres Bild der pathologischen Veränderungen am jeweiligen Zahnhalteapparat [17].

Ein weiteres Problem der parodontalepidemiologischen Erfassung liegt in der Tatsache begründet, dass – ähnlich wie in der Kariesepidemiologie – die Verteilungen parodontaler Befunde in einer Population beträchtliche statistische Schief lagen aufweisen können [24]. Entsprechend sollte eine gute parodontalepidemiologische Dokumentation unbedingt auch Informationen erzeugen, wie viele Personen von welchen Schweregraden zu CAL und/oder PD an wie vielen Zähnen betroffen sind; ausschließliche Mittelwertdarstellungen ergeben hier häufig ein falsches (artifizielles) Ergebnisbild.

Das Hauptproblem der parodontalepidemiologischen Forschung ist allerdings in der internationalen Uneinheitlichkeit der Falldefinitionen („Was ist eine Parodontitis?“) zu sehen. Ein Konsens ist hier bis heute leider nicht zu erkennen [14]. Entsprechend erscheint ein intensiver Austausch zwischen klinisch tätigen Parodontologen und parodontalepidemiologisch tätigen Forschern dringend geboten, um insbesondere die diagnostische Einordnung und die Prognostik parodontaler Befunde (z. B. populationsbasierte Behandlungsbedarfe) in einen epidemiologisch leistungsfähigen Interpretationsrahmen stellen zu können.

4.3 Kritische Betrachtung sozialwissenschaftlicher Erfassungssysteme

Für die Sozialschichtestufung werden verbreitet die Variablen „Schulbildung“, „berufliche Position“ und „Einkommen“ zu einem additiven Index verknüpft. Auf der Grundlage der addierten Punktezahlen wird dann der entsprechende Sozialstatus dem einzelnen Probanden zugeordnet. Für verschiedene Fragestellungen der Epidemiologie kann es aber von erheblichem Vorteil sein, wenn nicht mit diesen Indexwerten gerechnet wird, sondern nach den soziodemographischen Einzelvariablen selbst [16].

Eine methodisch nicht einfach zu lösende Herausforderung stellt die Entwicklung des eigentlichen Inhaltsfragebogens (zur Einstellungs- und Verhal-

tensmessung) dar. Befragungen sind grundsätzlich ein sozialer Prozess, der vom „Sender“ und „Empfänger“ gleichermaßen geprägt wird. Hier sollte in erster Linie auf bereits eingesetzte Fragekonstruktionen (z. B. zum Mundhygieneverhalten) zurückgegriffen werden, soweit sie in der Forschungsliteratur dokumentiert sind und auch in Pretesten ihre Bewährungsprobe bestanden haben. Selbstverständlich wird man je nach Studienfragestellung aber häufig auch nicht um (neue) Eigenentwicklungen zur Abfrage herumkommen. Dazu bedarf es dringend einer angemessenen Orientierung an der sozialwissenschaftlichen Fachliteratur, um grobe methodische Fehler bei der Erstellung der Fragekonstruktionen zu vermeiden [6, 28].

Für die Besonderheiten der Gesundheitsforschung sollte auch berücksichtigt werden, dass in den letzten Jahren und Jahrzehnten seitens der Medizinpsychologie und Medizinsoziologie eine ganze Reihe von Erfassungsinstrumenten entwickelt worden ist, die sich empirisch gut bewährt haben und für einzelne Fragestellungen eine beachtliche Erklärungskraft beanspruchen können [9]. Als Beispiele seien hier genannt:

- Health Belief Model (HBM, Erfassungsinstrument zur subjektiven Wahrnehmung von Erkrankungswahrscheinlichkeit und Erkrankungsanfälligkeit)
- Health Locus of Control (HLC, Erfassungsinstrument der subjektiven Kontrollüberzeugungsmuster zu Krankheit/Gesundheit)
- Sense of Coherence (SOC, Erfassungsinstrument des subjektiven Kohärenzgefühls im Sinne von Verstehbarkeit, Handhabbarkeit und Sinnhaftigkeit von Krankheit/Gesundheit)
- Oral Health Impact Profile (OHIP, Erfassungsinstrument zu den subjektiven Beeinträchtigungen durch bestehende orale Gesundheitsprobleme, mundgesundheitsbezogene Lebensqualitätseinbußen).

4.4 Kritische Betrachtung von Erfassungssystemen für Public Health-Anwendungen

Der Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPITN) wurde entwickelt, um große Bevölkerungsgruppen bezüglich des Behandlungsbedarfs, der Bestimmung der Behandlungsart

und des hierfür benötigten Personals zu untersuchen [3]. Er wurde jedoch vielfach entgegen seiner Intention für deskriptive Querschnittsuntersuchungen eingesetzt. Außerdem basiert seine Graduierung auf einem kontinuierlichen Parodontitisverlaufskonzept, und die partielle Erfassung des Schweregrads mit einem Stellvertreterzahn pro Sextant erschwert die Abschätzung von Prävalenz und Schwere der Erkrankung.

5 Nicht-kariöse Veränderungen der Zahnhartsubstanzen

Neben der Karies können die Zähne andere erworbene oder entwicklungsbedingte Veränderungen der Hartsubstanzen aufweisen. Für viele dieser Veränderungen sind Indizes vorgeschlagen worden. Im Zuge kontinuierlich rückläufiger Kariesprävalenzen bei Kindern und Jugendlichen finden die nicht-

riösen Veränderungen zunehmend wissenschaftliches und therapeutisches Interesse. Dabei sei dahingestellt, ob dieses gesteigerte Interesse auf höheren Prävalenzraten beruht, ob die Veränderungen infolge rückläufiger Kariesprävalenzen eher erkennbar sind, oder ob das Bewusstsein für nicht-kariöse pathologische Veränderungen der Zahnhartsubstanzen gewachsen ist. Beispiele für weitere Indizes zur Zahngesundheit sind Fluoroseindizes oder aber Indizes zur Erfassung von Zahnschmelzverlusten verschiedener Ätiologie wie z. B. der BEWE-Index (Basic Erosive Wear Examination) zum Screening von Erosionen [8].

Wissenschaftliche Mitteilung des Arbeitskreises Epidemiologie und Public Health in der DGZMK. Diese Wissenschaftliche Mitteilung ersetzt die frühere Stellungnahme 09/1996. Stand 05/2010. 

Korrespondenzadressen

Prof. Dr. Ulrich Schiffner
(Korrespondierender Autor)
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Zentrum ZMK
Poliklinik für Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde
Martinistr. 52
20246 Hamburg
Tel.: 0 40 / 7 41 05 – 22 76
E-Mail: schiffner@uke.de

Dr. Rainer A. Jordan, MSc.
Universität Witten/Herdecke
Fakultät für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Abteilung für Zahnerhaltung und Präventive Zahnmedizin
Alfred-Herrhausen-Straße 50
58448 Witten
Tel.: 0 23 02 / 926 – 629
E-Mail: andreas.jordan@uni-wh.de

Dr. Wolfgang Micheelis, Dipl.-Sozw.
Institut der Deutschen Zahnärzte (IDZ)
Universitätsstraße 73
50931 Köln
Tel.: 02 21 / 40 01 – 140
E-Mail: w.micheelis@idz-koeln.de

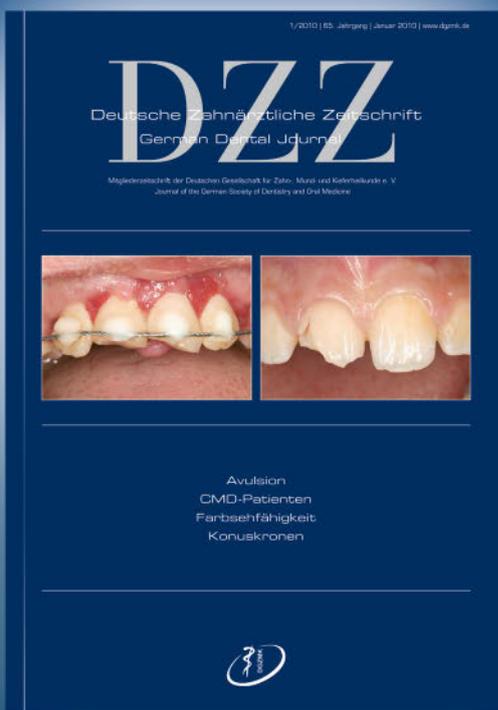
Literatur

- Ahrens W, Bellach BM, Jöckel KH: Messung soziodemographischer Merkmale in der Epidemiologie. RKI-Schriften, München 1998
- Ainamo A, Ainamo J: The dentition is intended to last a lifetime. *Int Dent J* 34, 87–92 (1984)
- Ainamo J, Barmes D, Beagrie G, Cutress T, Martin J, Sardo-Infirri J: Development of the World Health Organization (WHO) Community Periodontal Index of Treatment Needs (CPI-TN). *Int Dent J* 32, 281–291 (1982)
- Arbeitsgruppe Epidemiologische Methoden der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Epidemiologie (DAE): Leitlinien und Empfehlungen zur Sicherung von Guter Epidemiologischer Praxis (GEP). Langversion: URL http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/_media/Empfehlungen_GEP.pdf (Zugriff 25.04.2010)
- Armitage GC: Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol* 4, 1–6 (1999)
- Atteslander P: Methoden der empirischen Sozialforschung. 11. Aufl., de Gruyter, Berlin 2006
- Axelsson P: The effect of a needs-related caries preventive program in children and young adults – Results after 20 years. *BMC Oral Health* 6 (Suppl 1), S7 (2006)
- Bartlett D, Ganss C, Lussi A: Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Investig* 12 (Suppl 1), S65–S68 (2008)
- Berth H, Balck F, Brähler E: Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie von A bis Z. Hogrefe, Göttingen 2008
- Braga MM, Oliveira LB, Bonini GA, Bönecker M, Mendes FM: Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS-II) in epidemiological surveys and comparability with standard World Health Organization criteria. *Caries Res* 43, 245–249 (2009)
- Bratthall D: Introducing the Significant Caries Index together with a proposal for a new global oral health goal for 12-year-olds. *Int Dent J* 50, 378–384 (2000)
- Brüsemeister T: Qualitative Forschung – Ein Überblick. 2. Aufl., Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2008
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: EpiManager – Wissensbasiertes Programmsystem zur Planung epidemiologischer Studien in der Arbeitsmedizin. URL <http://www.baua.de/de/Informationen-fuer-die-Praxis/Handlungshilfen-und-Praxisbeispiele/EpiManager.html> (Zugriff 25.04.2010)
- Burt BA, Eklund SA: Dentistry, dental practice and the community. 6th ed., Elsevier Saunders, St. Louis 2005
- Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Epidemiologie (DAE) und Arbeitskreis Wissenschaft der Konferenz der Datenschutzbeauftragten des Bundes und der Länder: Epidemiologie und Datenschutz. URL <http://www.dgepi.de/doc/Epidemiologie%20und%20Datenschutz.pdf> (Zugriff 25.04.2010)
- Geyer S: Einzelindikator oder Index? Maße sozialer Differenzierung im Vergleich. *Gesundheitswesen* 70, 281–288 (2008)
- Holtfreter B, Kocher T, Hoffmann T, Desvarieux M, Micheelis W: Prevalence of periodontal disease and treatment demands based on a German dental survey (DMS IV). *J Clin Periodontol* 37, 211–219 (2010)
- Ismail A: Visual and visuo-tactile detection of dental caries. *J Dent Res* 83 (Spec Iss C), C56–C66 (2004)
- Katz RV, Hazen SP, Chilton NW, Mumma RD: Prevalence and intraoral distribution of root caries in an adult population. *Caries Res* 16, 265–271 (1982)
- Kingman A, Susin C, Albandar JM: Effect of partial recording protocols on severity estimates of periodontal disease. *J Clin Periodontol* 35, 659–667 (2008)
- Klein H, Palmer CE, Knutson JW: Studies on dental caries. I. Dental status and dental needs of elementary school children. *Public Health Rep* 53, 751–765 (1938)
- Kühnisch J, Berger S, Goddon I, Senkel H, Pitts N, Heinrich-Weltzien R: Occlusal caries detection in permanent mo-

- lars according to WHO basic methods, ICDAS II and laser fluorescence measurements. Community Dent Oral Epidemiol 36, 475–484 (2008)
23. Martin JA, Page RC, Loeb CF, Levi Jr. PA: Tooth loss in 776 treated periodontal patients. J Periodontol 81, 244–250 (2010)
 24. Micheelis W, Hoffmann T, Holtfreter B, Kocher T, Schroeder E: Zur epidemiologischen Einschätzung der Parodontitislast in Deutschland – Versuch einer Bilanzierung. Dtsch Zahnärztl Z 63, 464–472 (2008)
 25. Monse B, Heinrich-Weltzien R, Benzian H, Holmgren C, van Palenstein Helderma W: PUFA – an index of clinical consequences of untreated dental caries. Community Dent Oral Epidemiol 38, 77–82 (2010)
 26. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V: Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. Caries Res 33, 252–260 (1999)
 27. Page RC, Eke PI: Case definition for use in population-based surveillance of periodontitis. J Periodontol 78, Suppl., 1387–1399 (2007)
 28. Porst R: Fragebogen. Ein Arbeitsbuch. Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2008
 29. Raval N, Birkhed D: Factors associated with active and inactive root caries in patients with periodontal disease. Caries Res 25, 377–384 (1991)
 30. Sheiham A, Maizels J, Maizels A: New composite indicators of dental health. Community Dent Health 4, 407–414 (1987)
 31. Walt G, Vaughan P: An introduction to the Primary Health Care Approach in Developing Countries. Ross Institute of Tropical Hygiene No. 13. School of Hygiene and Tropical Medicine, London 1981
 32. WHO, World Health Organization: Oral health surveys; Basic methods. 4th ed., Genf 1997
 33. WHO, World Health Organization: WHO Oral Health Country/Area Profile Programme: URL: <http://www.whocolab.od.mah.se/> (Zugriff 25.04.2010)

WERDEN SIE LESER DER DZZ!

Seit mehr als 60 Jahren informiert die DZZ über alle Bereiche der modernen Zahnheilkunde. Überzeugen Sie sich vom hohen Praxistransfer der am meisten zitierten deutschen zahnärztlichen Zeitschrift.



Ja, ich möchte die DZZ 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

R. Tewes¹

Aktivitäten des Arbeitskreises Geschichte der Zahnheilkunde – ein kurzes Vorwort



An einem schönen Samstagnachmittag im Mai 2001 trafen sich elf Zahnärzte aus ganz Deutschland im „Senckenberg“-Institut für Geschichte der Medizin in Frankfurt am Main. Sie waren einem Aufruf von zwei Kolleginnen, Frau Merten und Frau Kunz, in der „ZM“ gefolgt, einen Arbeitskreis für die Geschichte der Zahnheilkunde zu gründen (Abb. 1). Es folgten weitere Treffen und Aktivitäten unserer Arbeitskreismitglieder. Sie hielten u. a. Vorträge im Rahmen des FDI Kongresses 2002 in Wien. 2003 schloss sich der Arbeitskreis in Aachen der DGZMK an.

Die Motivation der Mitglieder ist unterschiedlich. Es trifft sich der Hochschullehrer, der sich auch beruflich mit dem Thema befasst und der Sammler, der mit geschultem Blick die Zahnzange von der falsch eingeordneten Pinienkernzange im „Medizinhistorischen Museum Ingolstadt“ zu unterscheiden weiß. Da ist der ältere Kollege, der sich gerne mit historischen Themen beschäftigt, oder der Numismatiker, der Medaillen zu unserem Fachgebiet sammelt. Der Doktorand und der langjährige Praktiker, alle treffen sich aus dem Bedürfnis heraus, sich mit der Geschichte unseres Fachgebietes zu beschäftigen.

Andere Länder waren uns voraus, in Frankreich zum Beispiel gibt es die „Société française d'histoire de l'art dentaire“, in England die „Lindsay Society for the History of Dentistry“ und in den USA die „American Academy of the History of Dentistry“.

Zweimal im Jahr trifft sich der Arbeitskreis zum wissenschaftlichen Austausch. Jeweils einmal im Rahmen der



Abbildung 1 Gründungsmitglieder des Arbeitskreises vor dem Eingang des „Senckenberg“-Institutes für Geschichte der Medizin der Universität Frankfurt/M.

(Foto: AK Geschichte)

DGZMK-Jahrestagungen und ein weiteres Mal zu einem zweiten Treffen, bei dem Besichtigungen und Vorträge im Vordergrund stehen.

Für die Kollegen im täglichen Rummel zwischen „Präp“ und „Endo“ mag sich die Frage nach dem Sinn eines historischen Arbeitskreises stellen. Ist es nur ein Hobby älterer Kollegen, denen der Tagesbetrieb zu hektisch geworden ist? Die Antwort ist nein. Die Geschichte begegnet uns täglich und hilft uns, Zusammenhänge zu verstehen, den Blick zu schärfen und eine Meinung zu bilden.

Auch die Honorare für die zahnärztlichen Leistungen, die manchen niedergelassenen Kollegen nicht ruhig schlafen lassen, sind das Ergebnis eines historischen Prozesses. Die Äußerung eines Gesundheitsministers, der unseren Berufsstand im „Spiegel“ als Beutelschneider tituliert, und ein Herausgeber, der in einem Artikel einen alten Kupferstich veröffentlicht, um diese Behauptung historisch zu legitimieren, rufen nach historischer Aufarbeitung.

Weitere Themen, die über unsere tägliche Arbeit hinausgehen, haben uns

¹ Varresbecker Str. 38, 42115 Wuppertal

zu interessieren. So muss der Einfluss der beiden totalitären bzw. autoritären Regime des letzten Jahrhunderts auf deutschem Boden und auf die Zahnheilkunde aufgearbeitet werden. Seit 2006 beschäftigen sich Vorträge des Arbeitskreises mit diesem Thema.

Die Zahnheilkunde spielt sich nicht im Elfenbeinturm ab. Politik, Gesellschaft und Kultur nehmen Einfluss auf ihre Wissenschaft und Praxis. Die Geschichte unseres Berufes hat gerade in den letzten Jahren in Ausbildung und Praxis an Dynamik gewonnen. Unabhängig davon, ob es um Entscheidungen in der Berufspolitik oder um die finanzielle Ausstattung der Universitäten geht, kann der Rückblick in die Vergangenheit wichtige Entscheidungshilfen geben.

Ob der Arzt im Altertum einen Zahn entfernte oder der Implantologe heute ein Zahnimplantat piezochirurgisch setzt, das Bemühen um die Gesundheit der Patienten bleibt die Richtschnur unseres Handelns. Das Gespräch, das Eingehen auf den Patienten, das Erforschen der Beschwerden durch Befragung und Beobachtung sind heute, wie vor 3000 Jahren unerlässliches Rüstzeug des Zahnarztes. Hier stellt sich die Frage nach der Ethik unseres Faches. Dieses Thema wurde von unserem vergleichsweise kleinen Arbeitskreis bisher wenig bearbeitet. Umso mehr begrüßen wir die Gründung eines Ethik-Arbeitskreises in der DGZMK.

Es ist erfreulich, dass in der Zukunft die Möglichkeit besteht, Beiträge aus unserem Arbeitskreis in lockerer Folge in der DZZ zu veröffentlichen, um sie einem größerem Publikum zugänglich zu machen.

Wir würden uns freuen, weitere Kolleginnen oder Kollegen zur Mitarbeit in unserem Arbeitskreis gewinnen zu können und laden alle Interessenten zu unserer nächsten Veranstaltung im Rahmen des „Deutschen Zahnärztetags“ in Frankfurt am Main am 13.11.2010 ein. Es sind Vorträge über den SS Zahnarzt *Willy Frank*, über das Schicksal des jüdischen Zahnarztes und Hochschullehrers *Hans Moral* und über die Korrelation des Kiefergelenks mit dem Abkaumuster humaner Zähne bei archäologischen Funden in Abhängigkeit von der damaligen Lebensweise vorgesehen.

Kontakt zu weiteren Vorstandmitgliedern:

Dr. Wibke Merten
Vorsitzende des Arbeitskreises
Koblenzer Str. 12, 30173 Hannover
wknoener@web.de

Dr. Klaus Simon
Schatzmeister des Arbeitskreises
Nordenstr. 64, 80801 München
zahnartzschwabing@t-online.de



Korrespondenzadresse

Dr. Rainer Tewes,
Varresbecker Str. 38, 42115 Wuppertal
E-Mail: Praxis@Dr.Tewes.de
Niedergelassener Zahnarzt und Schriftführer des Arbeitskreises Geschichte der Zahnheilkunde

Einführende Bemerkungen:

Die Darstellung der Aktivitäten des Arbeitskreises Geschichte der Zahnheilkunde beginnt mit den Kurzfassungen von drei Vorträgen, die anlässlich des Zahnärztetages in Stuttgart 2008 gehalten wurden. Sie basieren auf Autorenreferaten der Vortragenden und befassen sich mit Problemen der Zahnheilkunde in der Zeit des Nationalsozialismus bzw. in der DDR sowie mit der Verbindung zwischen Geschichte der Zahnheilkunde und Numismatik. Den ersten Kurzvortrag finden Sie in dieser Ausgabe ab der Seite 505. Je ein weiterer Kurzvortrag folgt in der DZZ 10/2010 und einer in der DZZ 11/2010. Im Auftrag des Vorstandes des Arbeitskreises wurden die Vorträge zusammengestellt und redigiert von Prof. Dr. Dr. *Volker Bienengräber*, Gründungsmitglied des Arbeitskreises, Stülower Weg 13 A, 18209 Bad Doberan, E-Mail: volker.bienengraeber@uni-rostock.de

M. Deprem-Hennen¹

Hitlers Leibzahnarzt Hugo Johannes Blaschke – ein Leben zwischen Politik und Zahnheilkunde



Hugo Johannes Blaschke wurde am 14.11.1881 in Neustadt/Westpreußen geboren. Er übersiedelte als kleines Kind mit seiner Familie nach Berlin und besuchte dort die Schule bis zur Untersekunda. Von 1908–1911 studierte er an der Universität in Pennsylvania (USA) Zahnmedizin (Abb. 1). Da seine Approbation als Zahnarzt aus den USA im deutschen Reich nicht anerkannt wurde, ließ er sich 1912 in Berlin als Dentist nieder.

Anfang der 1930er Jahre machte er Bekanntschaft mit Hermann Göring, der sein Patient wurde. Bereits 1931 trat Blaschke der NSDAP bei. Darauf folgten Mitgliedschaften bei SA und NSKK. Auf Görings Empfehlung wurde auch Hitler ab 1933 Blaschkes Patient. Nach und nach folgte diesem Beispiel ein Großteil der Naziprominenz. So legte Blaschke im Dritten Reich den Grundstein zu einer rasanten Karriere.

Hitler verschaffte ihm den Status eines Zahnarztes und verlieh ihm den Titel Dr. med. dent. Reichsarzt Grawitz warb Blaschke für eine Beratertätigkeit bei der Gründung des zahnärztlichen Dienstes der SS an. Das veranlasste Blaschke 1935 Mitglied der SS zu werden, was seiner Karriere weiter förderlich war. Er organisierte den gesamten zahnmedizinischen Dienst der SS und stieg im Verlauf der Jahre in höhere Ränge auf. 1941 erfolgte sein Beitritt in die Waffen-SS (Abb. 2). Hitler verlieh Blaschke am 25. Juni 1943 in Anerkennung seiner Verdienste für die SS den Professorentitel.

Blaschke bekleidete weitere hohe Positionen; u. a. war er „oberster Zahnarzt“

im SS-Sanitätsamt, Reichsarzt-SS und -Polizei. 1945 war er Brigadeführer und Generalmajor der Waffen-SS und der Allgemeinen SS. Er blieb bis zum 20. April 1945 in Berlin in der Nähe Hitlers.

Nach dem Krieg wurde er von der amerikanischen Besatzung festgenommen. Nicht zuletzt spielte er später eine wichtige Rolle bei der Identifizierung von Hitlers Schädel. Blaschke wurde in Nürnberg vor Gericht gestellt und in erster Instanz als Hauptschuldiger in die Gruppe I eingereiht. Trotz seiner Nähe zu den Führern des Dritten Reiches, seiner Mitgliedschaften in für verbrecherisch erklärten Organisationen und seiner hohen militärischen Ränge wurde er dank einer guten Verteidigung und weil ihm persönlich keine Verbrechen nachgewiesen werden konnten, in der Berufungsverhandlung in die Gruppe III der Minderbelasteten eingestuft. Aufgrund eines Gnadengesuches wurde er in einem Nachverfahren letztlich in die Gruppe IV der Mitläufer eingeordnet.

Blaschke hat nach seiner Entlassung aus dreijähriger Haft zum zweiten Mal geheiratet und mit fast siebzig Jahren eine neue Praxis gegründet, in der er bis zu seinem Tod am 15.09.1960 in Nürnberg als Zahnarzt praktiziert hat.

Bisher nicht veröffentlichte Originaldokumente haben für diese Arbeit den Anstoß gegeben. Sie ermöglichten einen Einblick in die Tätigkeit Blaschkes als Zahnarzt. Auch einzelne Beispiele seiner Korrespondenz mit Ämtern oder wichtigen Persönlichkeiten des Dritten Reiches machten auf ihn aufmerksam. Die Staatsarchive in Nürnberg und Mün-

chen stellten die Spruchkammerakte „Hugo Johannes Blaschke“ zur Verfügung. Unter Einbeziehung von Dokumenten aus dem Amtsgericht Nürnberg, den National Archives Washington und dem Archiv der University of Pennsylvania konnte so der Lebensweg Blaschkes nachgezeichnet werden. Als sinnvolle Ergänzung erwies sich ein Interview mit der zweiten Ehefrau Blaschkes, Erna Blaschke, in Nürnberg.

Obwohl die Mehrheit der Untersuchungen und Quellen stärker von Blaschkes nationalsozialistischer Vergangenheit, seiner Beteiligung am Zeitgeschehen und seiner Person als „Hitlers Zahnarzt“ handelt, wurde auch versucht, seinen Lebenslauf ohne Anspruch auf Vollständigkeit nachzuzeichnen. Mittels erstmals veröffentlichter Dokumente, der Akten aus den oben genannten Archiven und Artikeln in den Zahnärztlichen Mitteilungen (ZM) konnte die Person Hugo Johannes Blaschke und sein Wirken in den verschiedenen Positionen in der NS-Zeit präziser als bisher dargestellt werden.

Blaschke erreichte durch Willensstärke und großen Fleiß seine persönlichen Ziele. Ein Beispiel dafür stellt der Abschluss sein Zahnmedizinstudium in USA als einer der Besten dar – eine beachtliche Leistung zumal er kein Abitur besaß. Zudem war er in der Lage, nach seiner Haftentlassung ein völlig neues Leben zu beginnen. Er war zu diesem Zeitpunkt bereits 67 Jahre alt. Blaschke kämpfte erneut um seinen Beruf und seine Existenz, gründete eine Praxis und arbeitete anschließend noch zwölf Jahre als Zahnarzt. Diese enorme Leistung

¹ Uerdinger Str. 636, 47800 Krefeld



Abbildung 1 Hugo Johannes Blaschke als Student in Pennsylvania.

(Abb. 1: Archiv der University of Pennsylvania)

zeugt von einem ungebrochenen Lebenswillen.

Blaschkes Person hatte viele Facetten: Er war ein Zahnarzt, der seinen Beruf gerne ausübte, ein Opportunist, der



Abbildung 2 Blaschke an seinem 60. Geburtstag in SS-Uniform.

(Abb. 2: Zahnärztliche Mitteilungen von November des Jahres 1994; beide Abbildungen mit freundlicher Genehmigung von M. Deprem-Hennen)

das Angebotene nicht ablehnte und ein hilfsbereiter Mensch. Er half, wo es möglich war, ohne dabei eigene Risiken einzugehen. Zugleich nahm er die Verbrechen in seiner näheren Umgebung of-

fenbar widerspruchslos hin. Sein Leben hat er nicht riskiert, weil er gerne gelebt hat, wie seine zweite Ehefrau *Erna Blaschke* mitzuteilen wusste. *Blaschke* war einerseits, wenn man sein Handeln betrachtet, ein Mitläufer. Andererseits war er ganz offensichtlich ein berechnender Opportunist, der, um beruflich höchste Positionen zu erreichen, mit Leuten paktierte, die Verbrechen gegen die Menschlichkeit veranlasst und begangen haben. Dank geschickter Verteidigung gelang es ihm letztlich, seine schweren Verstrickungen in das verbrecherische NS-Regime zu verharmlosen. Man hat ihn nach der Identifikation von *Hitlers* Schädel schnell vergessen, so dass in der zeitgeschichtlichen Fachliteratur sein Todesdatum nur selten, und wenn überhaupt, dann oft falsch erwähnt wird. D77

Korrespondenzadresse

Dr. Menevse Deprem-Hennen
Uerdinger Str. 636
47800 Krefeld
E-Mail: m.depre-m-hennen@t-online.de
Sie ist niedergelassene Zahnärztin und hat über diese Thematik promoviert.

GESELLSCHAFT / SOCIETY

DGZMK / GSDOM

Neues Netzwerk „Gesund ins Leben“ des BMELV

Seit Beginn des Jahres besteht das vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) geförderte Netzwerk „Gesund ins Leben“, das sich die praxisnahe Unterstützung junger Familien in Fragen der ausgewogenen Ernährung, Allergievorbeugung und eines gesunden Lebensstils zum Ziel gesetzt hat. Im Rahmen des Auftaktkongresses des Netzwerks unter dem Motto „Gleiche Botschaften für

ALLE“ wurde ein erstes Konsensuspapier am 10. Juni in Berlin vorgestellt. Es beinhaltet u. a. Empfehlungen zur Abfolge und Auswahl der Beikost, zum Dauernuckeln von Flaschen und zur Fluoridierung. Die Handlungsempfehlungen sollen zukünftig in der Betreuung von Schwangeren und jungen Familien als Beratungsstandards dienen. Weitere einheitliche Empfehlungen des Netzwerks, z. B. zur Ernährung in der Schwanger-

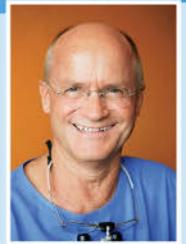
schaft, sollen noch in diesem Jahr folgen. Trotz relevanter Anknüpfungspunkte ist bisher kein Vertreter aus der Zahnmedizin im wissenschaftlichen Beirat vertreten. Der Vorstand der DGZMK und BZÄK streben eine aktive Einbindung in das Netzwerk an.

Die Handlungsempfehlungen finden sich als Download unter www.gesund-ins-leben.de D77

U. Schütte u. A. Weber, Dresden



Prof. Dr. Wachtel



Dr. Bolz

Schafft Wissen

OP-Trainings

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

Cases

Vom Ausgangsbefund bis zum Heilungsverlauf inklusive Material- und Instrumentenlisten.

Background Service

Kompakt aufbereitetes Hintergrundwissen mit zahlreichen Vorträgen und Präsentationen

Fragen und Techniken, Kniffe und Vorgehensweisen

- bis zu 20 Weiterbildungspunkte (BZÄK/ DGZMK) pro Jahr
- Podcasts für Unterwegs

The screenshot shows the website's navigation menu with options: Über uns, Videos, Service, Lounge & Talk, and Specs. A highlighted section titled 'Die 4 aktuellen Videos zum Ansehen' features a video player showing a dental procedure. Below this, there are sections for 'Fragen und Techniken, Kniffe und Vorgehensweisen', 'Cases', 'OPs', and 'Background & Science'. A search bar and a login section for members are also visible.

JETZT ANSCHAUEN
www.dental-online-college.com

DGI-Vizepräsident Dr. Gerhard Iglhaut: „Minimalinvasiv vorgehen zur Minderung von Narben im Weichgewebe“



Minimalinvasive Chirurgie bietet die beste Chance, Narben im Weichgewebe um das Implantat so klein wie möglich zu halten: „Das müssen wir, und das gelingt uns auch meist. Narben sind ein langfristiges Problem“, sagte DGI-Vizepräsident Dr. *Gerhard Iglhaut* im DGI-Curriculum im Modul „Weichgewebsmanagement unter ästhetischen Gesichtspunkten“ im April in Memmingen.

Narben-Vermeidung beginne mit ausführlicher Planung: „Die detaillierte und zielorientierte Planung ist unumgänglich, und sie ist die höchste Stufe der synoptischen Zahnheilkunde!“ Mit Blick auf die Wirtschaftlichkeit zahnärztlicher Maßnahmen führe solcherart Planung zwar zu „Kollisionen mit der Gebührenordnung“, dennoch rechne



DGI-Vizepräsident Dr. Gerhard Iglhaut/Memmingen informierte Kursteilnehmer nach einer Live-OP über die notwendigen Schritte zur Vermeidung von Narben.

(Foto: B. Dohlus)

sich der Mehraufwand: „Das holen Sie meist durch weniger Fehlerkorrekturen gut wieder herein.“

Nach atraumatisch angelegter Planung gelte den Instrumenten ein kritischer Blick, Dr. *Iglhaut*: „Ich rate zu stets scharfen 15-C-Skalpellen, deshalb ist häufiger Klängenwechsel erforderlich! In der minimalinvasiven Chirurgie haben stumpfe Instrumente nichts zu suchen. Sie müssen schneiden, nicht quetschen.“ Bei der Schnittführung käme es darauf an, gut durchblutete mobilisierbare Lappen zu gewinnen und diese spannungsfrei zu vernähen. Ziel: eine möglichst winzige Naht und keine Farbveränderungen im Gewebe rund 3 bis 4 Wochen nach OP. Um einen „schönen Rahmen um die neuen Zähne“ zu schaffen, sei stabiles Gewebe nötig – dies müsse notfalls frühzeitig vor der Implantation aufgebaut werden, nicht zuletzt, um ein mögliches späteres Periimplantitis-Risiko zu minimieren. Bei der Planung zu beachten sei zudem, die notwendige Blutversorgung in der Gingiva nicht durch falsche Schnittführung nachhaltig zu unterbrechen – die Blutversorgung am Implantat sei ohnehin deutlich schlechter als am Zahn und dürfe nicht gefährdet werden.

„Nasser Waschlappen“ als einprägsames Bild

In der Regel sei zu große Spannung auf dem Wundlappen Grund für eine Nahtdehiszenz – solche Spannung zu vermeiden, sei also vordringliche Aufgabe der Chirurgie. Dr. *Iglhaut* vermittelte den Curriculums-Teilnehmern dazu ein einprägsames Bild: „Der Wundlappen muss wie ein nasser Waschlappen über der Wunde liegen – dann ist das gut gearbeitet.“ Augmentate bekäme man

nicht mit „Zug auf dem Wundlappen“ dicht. Zuviel Spannung zeige sich auch an einem unerwünschten Farbwechsel des Gewebes von Rosa zu Weiß: Nach über fünf Minuten Anämie müsse mit Gewebeschädigungen gerechnet werden. Mitbedacht werden müsse schon bei der Planung auch die Zugkraft der Kau- und mimischen Muskulatur in Funktion. Narben zeigten eine schlechte Wundheilung, eine höhere Infektanfälligkeit und ergäben ein fast nicht mehr mobilisierbares Gewebe. Im Falle eines Risses der Naht brauche man Geduld und Ruhe – die Wunde rasch erneut verschließen zu wollen sei falscher Aktionismus: „Das wird von mal zu mal nur schlimmer und geht wieder auf.“ Seine Empfehlung: mindestens drei Monate warten und lokal behandeln, bis sich die Region beruhigt habe und man erneut eine Planung erstellen könne.

Das richtige Nahtmaterial

Die Wahl des richtigen Nahtmaterials sei nicht nur wesentlich für den Erfolg der minimalinvasiven Chirurgie, sondern auch für die Infektionsprophylaxe. Wichtiger als Preis und Knüpfverhalten des Nahtmaterials sei seine Struktur: „Geflochtene Produkte haben einen Dochteffekt und können Keime in die Wunde ziehen“, warnte Dr. *Iglhaut*. Auch die Oberfläche sei zu beachten: „Rauhe Oberflächen können eine Sägewirkung ausüben und das dünne Gewebe verletzen.“ Monofilem Material sei daher der Vorzug zu geben.

„Bei Implantaten trifft man sich oft zweimal im Leben – das zweite Mal könnte die Periimplantitis sein“, sagte Dr. *Iglhaut* und untermauerte damit die Bedeutung ausführlicher Planung zur

Risikominimierung. Komplikationsmanagement sei durch das Wachstum des Faches ein immer wichtigeres Thema in der Implantologie und stehe daher auch im Zentrum des bevorstehenden 24. DGI-Kongresses im November

in Hamburg. Aber auch das „Patientenmanagement“ spiele eine entscheidende Rolle beim Thema Implantaterfolg, hier plädierte Dr. *Iglhaut* für deutliche Entschiedenheit der Behandler: „Vier Wochen vor der OP beginnt das stren-

ge Rauchverbot. Wir müssen da hart bleiben: Wer nicht vom massiven Rauchen lassen kann, dem können wir nun mal nicht alle dentalen Probleme lösen.“

DZZ

B. Dohlus, Berlin

Willoughby Dayton Miller war auch im Golfsport ein As

DGZMK-Präsident Hoffmann staunt über Vorgänger als Internationalen Meister / „Miller-Cup“ wird als Wanderpokal beim Golf- und Landclub Berlin-Wannsee künftig jährlich vergeben

Dass er als Wissenschaftler ein wahrer Wirbelwind gewesen sein muss, zeigt die wissenschaftliche Karriere des früheren Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK), *Willoughby Dayton Miller*, nicht nur in seinen bis heute grundlegenden Arbeiten zur chemisch-parasitären Kariesätiologie. Bemerkenswert ist dabei sicher auch, dass er sich 1884 als erster Ausländer im nationalbewussten Kaiserreich über den Ruf als Professor an der Berliner Universität erfreuen durfte. Eine echte Überraschung für den heutigen Präsidenten der DGZMK, Prof. Dr. *Thomas Hoffmann* (Uni Dresden), war aber die Erkenntnis, einen absoluten Top-Sportler zum Vorgänger gehabt zu haben. Denn *Miller*, dessen Name den Pokal ziert, den die DGZMK ab diesem Jahr vergibt, war auch als Sportler ein echtes As. Das nicht nur, weil er sich als Gründungspräsident des Golf- und Landclubs Berlin-Wannsee hervortat, der heute als ältester Golfclub Deutschlands gilt. Er brachte es auch zu sportlichen Ehren, von denen seine Nachfolger nicht einmal zu träumen wagen. Wie sich im Zusammenhang mit einer Anfrage zum Jubiläumsturnier anlässlich des 115-jährigen Bestehens des Clubs herausstellte, war *Miller* seinerzeit Internationaler Golfmeister von Österreich und Deutschland. Diese bislang verborgene Facette seines Schaffensdrangs hat die DGZMK



DGZMK-Präsident Prof. Thomas Hoffmann (Mitte) und der Präsident des Golf- und Landclubs Berlin-Wannsee, Dr. Frank-Peter Muschiol (links) sowie der Schatzmeister Olaf Dudzus.

(Foto: DGZMK)

veranlasst, sich mit einer kleinen Geldspende an der Stiftung des „Miller-Cups“ zu beteiligen, den der Golf- und Landclub Berlin-Wannsee künftig als Wanderpokal für seine Jubiläumsturniere auslobt. „Allein *Millers* wissenschaftliche Vita verdient höchsten Respekt. Umso erstaunlicher, dass der Schüler *Robert Kochs* mit einem Dokortitel der Allgemeinmedizin sich neben den Löchern in den Zähnen auch noch denen auf dem gepflegten Grün widmen konnte“, unter-

strich DGZMK-Präsident *Hoffmann* bei der ersten Verleihung des Miller-Cups Ende Mai in Berlin seine Wertschätzung für den großen zahnmedizinischen Wissenschaftler und Sportsmann. „Das werden weder ich noch meine Nachfolger wieder erreichen“, sagte *Hoffmann*. Dennoch sei die Sportlerkarriere *Millers* ein guter Beleg dafür, wie vielseitig Wissenschaftler der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde sein könnten.

DZZ

M. Brakel, Düsseldorf

2010**Termin: 24./25.09.2010****(Fr 15.00 – 19.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Die klinische Funktionsanalyse“ – eine Schnittstelle zur erfolgreichen Behandlung von CMD-Patienten“**Referent:** Prof. Dr. Peter Ottl**Kursort:** Berlin**Kursgebühr:** 690,00 € für Nicht-Mitgl./ 660,00 € für DGZMK-Mitgl./ 640,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CF03; 15 Fortbildungspunkte**Termin: 01./02.10.2010****(Fr 14.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 16.00 Uhr)****Thema:** „Endodontische Mikrochirurgie“**Referenten:** Dr. Marco Georgi,

Dr. Dr. Frank Sanner

Kursort: Frankfurt a. M.**Kursgebühr:** 910,00 € für Nicht-Mitgl./ 870,00 € für DGZMK-Mitgl./ 850,00 € für APW-Mitgl./ 810,00 € für EA-Teilnehmer**Kurs-Nr.:** EA 02; 14 Fortbildungspunkte**Termin: 08./09.10.2010****(Fr 09.00 – 18.00 Uhr, Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Bildgebende Verfahren – digital, DVT, CT, MRT“**Referent:** PD Dr. Dirk Schulze**Kursort:** Freiburg**Kursgebühr:** 510,00 € für Nicht-Mitgl./ 480,00 € für DGZMK-Mitgl./ 460,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CA 04; 16 Fortbildungspunkte**Termin: 09.10.2010****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Was gibt es Neues auf dem Gebiet der Adhäsivsysteme? Übersicht – Wertung – Handhabung. Ein praktischer Übungskurs“**Referent:** Dr. Uwe Blunck**Kursort:** Berlin**Kursgebühr:** 590,00 € für Nicht-Mitgl./ 560,00 € für DGZMK-Mitgl./ 540,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CR 05; 10 Fortbildungspunkte**Termin: 15./16.10.2010****(Fr 14.00 – 18.30 Uhr, Sa 09.00 – 15.30 Uhr)****Thema:** „CAD/CAM-gefertigter Zahn-

ersatz: Werkstoffe, Indikation, Klinik und Bewertung“

Referent: Prof. Dr. Ralph G. Luthardt**Kursort:** Ulm**Kursgebühr:** 650,00 € für Nicht-Mitgl./ 620,00 € für DGZMK-Mitgl./ 600,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CW 04; 13 Fortbildungspunkte**Termin: 16.10.2010****(Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Hat die Krone ausgedient? Die adhäsive Teilkronen als Allheilmittel“**Referent:** Dr. Sven Reich**Kursort:** Aachen**Kursgebühr:** 480,00 € für Nicht-Mitgl./ 450,00 € für DGZMK-Mitgl./ 420,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CW 05; 10 Fortbildungspunkte**Termin: 16.10.2010****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Trauma Tag 2010“**Referent:** Prof. Dr. Andreas Filippi**Kursort:** Basel**Kursgebühr:** 440,00 € für Nicht-Mitgl./ 410,00 € für DGZMK-Mitgl./ 390,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CA 05; 8 Fortbildungspunkte**Termin: 23.10.2010****(Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Herausforderungen bei der Behandlung alter und sehr alter Patienten“**Referent:** Prof. Dr. Frauke Müller**Kursort:** Köln**Kursgebühr:** 450,00 € für Nicht-Mitgl./ 420,00 € für DGZMK-Mitgl./ 390,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CG 01; 8 Fortbildungspunkte**Termin: 30.10.2010****(Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Postendodontische Restauration“**Referent:** Prof. Dr. Daniel Edelhoff**Kursort:** München**Kursgebühr:** 460,00 € für Nicht-Mitgl./ 430,00 € für DGZMK-Mitgl./ 410,00 € für APW-Mitgl./ 370,00 € für EA-Teilnehmer**Kurs-Nr.:** EA 03; 9 Fortbildungspunkte**Termin: 05./06.11.2010****(Fr 14.00 – 19.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „Thermoplastische Wurzelfül-

lung“

Referent: Dr. Marco Georgi**Kursort:** Wiesbaden**Kursgebühr:** 910,00 € für Nicht-Mitgl./ 870,00 € für DGZMK-Mitgl./ 850,00 € für APW-Mitgl./ 810,00 € für EA-Teilnehmer**Kurs-Nr.:** EA 04; 14 Fortbildungspunkte**Termin: 19.11.2010****(Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Bildgebende Verfahren – digital, DVT, CT, MRT“**Referenten:** Prof. Dr. Dr. Bilal Al-Nawas, Dr. Susanne Wriedt**Kursort:** Frankfurt**Kursgebühr:** 440,00 € für Nicht-Mitgl./ 410,00 € für DGZMK-Mitgl./ 390,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CA 06; 8 Fortbildungspunkte**Termin: 19./20.11.2010****(Fr 14.00 – 19.00 Uhr, Sa 09.00 – 18.00 Uhr)****Thema:** „Aktuelle parodontale periimpläre Chirurgie“**Referent:** Dr. Raphael Borchard**Kursort:** Münster**Kursgebühr:** 920,00 € für Nicht-Mitgl./ 890,00 € für DGZMK-Mitgl./ 870,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CP 05; 16 Fortbildungspunkte**Termin: 26./27.11.2010****(Fr 15.00 – 20.00 Uhr, Sa 09.00 – 17.00 Uhr)****Thema:** „1x1 der Adhäsivtechnik“**Referent:** Prof. Dr. Roland Frankenberger**Kursort:** Marburg**Kursgebühr:** 560,00 € für Nicht-Mitgl./ 530,00 € für DGZMK-Mitgl./ 510,00 € für APW-Mitgl.**Kurs-Nr.:** CR 06; 12 Fortbildungspunkte**Anmeldung/Auskunft:****Akademie Praxis und Wissenschaft****Liesegangstr. 17a****40211 Düsseldorf****Tel.: 02 11/ 66 96 73 – 0****Fax: 02 11/ 66 96 73 – 31****E-Mail: apw.fortbildung@dgzmk.de**

A.R. Jordan¹

Epidemiologie, Public Health und Versorgungsforschung – Zusammenhänge und Abgrenzungen

Ein Bericht zur 15. Jahrestagung des Arbeitskreises Epidemiologie und Public Health der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Die Epidemiologie als traditionelle klinische Disziplin mit einer stärkeren Methodenorientierung befasst sich per definitionem mit der Verbreitung von Krankheiten in Populationen. Sie hat primär beobachtenden Charakter, ermöglicht jedoch ebenso die Beurteilung von präventiven und therapeutischen Interventionen und kann als Grundlage von Kosten-Nutzen-Analysen dienen. Mithin kommt der Epidemiologie im medizinischen wie auch im gesundheitspolitischen Kontext hohe Bedeutung zu. Dass sich die epidemiologische Methodenentwicklung dabei aktuellen Fragestellungen stellt und darin weiterentwickelt, verdeutlicht die Aktualisierung der „Stellungnahme zu Zielen und Methoden der epidemiologischen Erfassung oraler Erkrankungen“, die anlässlich der 15. Jahrestagung des Arbeitskreises im Mai dieses Jahres verabschiedet wurde [7].

Entwicklung und Forschungsbereiche der Versorgungsforschung in Deutschland

Im Gegensatz zur Epidemiologie, die historisch bereits auf die Anfänge der medizinischen Wissenschaften zurückgeht, stellen Public Health und Versorgungsforschung neue Forschungsbereiche dar. Während Public Health-Bereiche an verschiedenen Standorten in Deutschland in den 1980er Jahren eingerichtet wurden, hat sich das Deutsche Netzwerk Ver-

sorgungsforschung im Jahre 2006 aus der Kongresskommission des „Deutschen Kongresses für Versorgungsforschung“ herausgebildet und ist seit dem durch den Einschluss unterschiedlicher medizinischer Fachgesellschaften besonders aktiv. Sie fokussiert eine Aktivierung der defizitären Versorgungsforschung in Deutschland durch Beschreibung und Analyse der medizinischen Versorgungssituation, sowie darauf aufbauend der Entwicklung und wissenschaftlichen Begleitung von Versorgungskonzepten, und schließlich der Evaluierung im medizinischen Alltag [1].

Im Rahmen der Jahrestagung des Arbeitskreises haben Herr Prof. G. Glaeske in einem Vortrag mit dem Titel „Epidemiologische Methoden in der Versorgungsforschung“ und Herr Prof. H. Pfaff über „Methoden der organisationsbezogenen Versorgungsforschung“ die aktuelle Diskussion über methodische Aspekte der versorgungsforschungsbezogenen Wissenschaft berichtet. Im Wesentlichen lassen sich die Untersuchungen des Gesundheitssystems in eine Systematik bringen, die in der amerikanischen Health Services Research in einem Prozessmodell dargestellt wird [8]. Die Erforschung von Einflussfaktoren, die den Eintritt in das System bedingen oder die Voraussetzungen für die Versorgung darstellen, wird als Input-Forschung bezeichnet. Hierzu zählen beispielsweise Versorgungsbedarfe und Inanspruchnahmeverhalten und dessen Barrieren, aber auch die medizinische Aus- und

Weiterbildung. In der Throughput-Forschung werden organisatorische, diagnostische und therapeutische Strukturen und Prozesse untersucht. Hierzu zählen Untersuchungen zu Wartezeiten oder der partizipativen Entscheidungsfindung, aber auch der Anwendung von Leitlinien. Werden die unmittelbar erbrachten Versorgungsleistungen, wie Diagnosen oder Eingriffe, erforscht, unabhängig von ihrer Wirkung auf das Outcome, wäre dies ein Beispiel für Output-Forschung. Die Erforschung der Erreichung des eigentlichen gesundheitlichen Ziels, beispielsweise der Wundheilung, der Lebenserwartung oder -qualität, bezeichnet schließlich die Outcome-Forschung.

Demnach besteht die Versorgungsforschung aus Grundlagenforschung und Anwendungsforschung gleichermaßen, wenngleich es originäres Interesse in der Versorgungsforschung ist, eine Langfristigkeitsperspektive für die aufgeworfene Fragestellung zu entwickeln. Sie verfolgt damit das Ziel, die Kranken- und Gesundheitsversorgung als ein lernendes System zu etablieren und zu kennzeichnen, das dazu beiträgt, Optimierungsprozesse zu fördern und Risiken zu reduzieren.

Abgrenzungen der Versorgungsforschung

Die Abgrenzung von Versorgungsforschung, Public Health und analytisch/

¹ Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit in Gründung, Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Abteilung für Zahnärztliche Propädeutik

klinischer Epidemiologie ist unscharf. Jedenfalls ist das wesentliche Charakteristikum der Versorgungsforschung – und das ist ebenso das Novum dieses interdisziplinären Forschungsbereichs, die Wirksamkeit von gesundheitsrelevanten Produkten und Dienstleistungen unter Alltagsbedingungen zu beschreiben. Sie wird als „effectiveness“ bezeichnet. Demgegenüber steht beispielsweise die klinische Forschung im engeren Sinne, deren Wirksamkeit (unter idealen Bedingungen ermittelt) „efficacy“ genannt wird. Die hieraus resultierende Lücke wird in der Versorgungsforschung mit „effectiveness gap“ beschrieben. Die Erforschung der Wirksamkeit unter realen Bedingungen unter Berücksichtigung des notwendigen Aufwands hingegen wird im amerikanischen Sprachgebrauch „efficiency“ genannt. Eindeutig nicht zur Versorgungsforschung gehören Arzneimittelstudien der Phasen I bis III oder die analytische Epidemiologie zur Ursachen- und Risikoermittlung solange sie sich nicht auf Versorgungsformen bezieht. Hingegen können klinische Studien, Metaanalysen oder systematische Reviews durchaus der Versorgungsforschung zugeschlagen werden, wenn die Endpunkte effectivenessorientiert sind.

Forschungsstrategien der Versorgungsforschung

Die Versorgungsforschung hat keine eigenen Methodiken, sondern greift auf Theorien und Methoden der beteiligten Disziplinen, insbesondere der medizinischen Biometrie, der deskriptiven und analytischen Epidemiologie, der medizinischen Informatik, der Sozialwissenschaften, der Pflegewissenschaft, der Psychologie, der Pharmazie und der Ökonomie zurück. Neben quantitativen Forschungsmethoden sind ebenso qualitative Ansätze relevant [6]. Die Versorgungsforschung ist sowohl inhaltlich als auch methodisch ein Querschnittsbereich, der per se keine neue Wissenschaftsdisziplin an sich darstellt. Vielmehr definiert sie sich aus der konkreten wissenschaftlichen Fragestellung heraus und kann in diesem Zusammenhang unterschiedliche Blickrichtungen einnehmen und die Versorgung aus Sicht der Nutzer, der Anbieter, der Organisatoren oder der Politik analysieren.



Die Referenten und Teilnehmer waren zufrieden mit der gelungenen Jahrestagung, in der die Diskussion über methodische Aspekte der Versorgungsforschung dargelegt worden war.

(Foto: AKEPH)

Im Deutschen Netzwerk Versorgungsforschung haben sich Arbeitsgruppen organisiert, die aktuelle Forschungsfragen der Versorgungsforschung abbilden: Methoden der Epidemiologie [2], der organisationsbezogenen Versorgungsforschung [5] sowie der Lebensqualitätsforschung [4]. Auf der Internetseite: www.netzwerk-versorgungsforschung.de sind hierzu weitere Informationen aufgeführt. Hier findet sich auch der Link zur Zahnmedizin, die sich 2008 als Fachgruppe „Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde“ im DNV gegründet hat.

Versorgungsforschung in der Zahnmedizin

Beispielhaft für versorgungsforschungsbezogene Wissenschaft in der Zahnmedizin wurde auf der Jahrestagung ein BMBF-Projekt der Forschungsgruppe um Prof. K. Pieper vorgestellt, in dem es um die Evaluierung des Marburger Modells in der Präventivzahnmedizin geht. Die Referenten berichteten über das Projekt, das zum Ziel hat, die Effektivität des Marburger Intensivprophylaxeprogramms bei Kindern aus Kariesrisikogruppen zu überprüfen. Die Maßnahmen des Programms umfassen im Wesentlichen altersgerechten Unterricht zum Thema Kariesprävention zweimal jährlich sowie gemeinsames Zähneput-

zen nach der KAI-Methode und Auftragen eines Fluoridlacks viermal jährlich. Als Vergleichsgruppe wurden Kinder aus Schulen in sozialen Brennpunkten im Raum Osnabrück eingeschlossen, in denen keine Intensivprophylaxe durchgeführt wurde. Neben den zahnmedizinischen Befunden wurde eine Reihe von psychologischen Daten, unter anderem zu Zahnarztangst, mundgesundheitsbezogenem Wissen, mundgesundheitsbezogenem Verhalten und Akzeptanz der Prophylaxemaßnahmen erhoben. Es zeigte sich, dass Kinder aus dem Intensivprophylaxeprogramm bei allen Kariesindex-Werten signifikant bessere Ergebnisse erreichten als Kinder der Vergleichsgruppe. Die beiden Gruppen unterschieden sich weiterhin besonders in Bezug auf die Zahnarztangst, was im Wesentlichen auf die desensibilisierende Wirkung der häufigen zahnärztlichen Besuche zurückgeführt wurde.

Zusammenfassung

Ziel epidemiologisch-methodischer Versorgungsforschung ist in jedem Fall eine hohe Validität, mit der sich unter den realen Versorgungsbedingungen eine bestmögliche Prozess- und Ergebnisqualität ableiten lässt und die den Adressaten der Forschung in adäquater Weise anspricht. Auf diesem Weg kann die Versorgungsforschung einen Beitrag dazu

leisten, eine im deutschen Gesundheitssystem viel zu lang vermisste Evaluationskultur konsequent weiter zu entwickeln [2].

DZZ

Korrespondenzadresse

OA Dr. A. Rainer Jordan, MSc.
 Abteilungsleitung
 Universität Witten/Herdecke
 Fakultät für Gesundheit in Gründung
 Department für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
 Abteilung für Zahnärztliche Propädeutik
 Alfred-Herrhausen-Str. 50
 58448 Witten
 Tel.: 0 23 02 / 926 607
 Fax: 0 23 02 / 926 661
 E-Mail: andreas.jordan@uni-wh.de

Literatur

1. Badura B, Busse R, Gostomzyk J, Pfaff H, Rauch B, Schulz KD: Memorandum zur Versorgungsforschung in Deutschland. Situation, Handlungsbedarf, Strategien. Dtsch Med Wochenschr 129, 771–773 (2004)
2. Glaeske G, Augustin M, Abholz H, Bannik N, Brüggjenjürgen B, Hasford J, Hoffmann W, Kruse J, lange S, Schäfer T, Schubert I, Trampisch HJ, Windeler J: Epidemiologische Methoden für die Versorgungsforschung. Gesundh Wes 71, 685–693 (2009)
3. Hoffmann W, Latza U, Terschüren C: Leitlinien und Empfehlungen zur Sicherung von Guter Epidemiologischer Praxis (GEP). Gesundh Wes 67, 217–225 (2005)
4. Koller M, Neugebauer EA, Augustin M, Büssing A, Farin E: Die Erfassung von Lebensqualität in der Versorgungsforschung – konzeptionelle, methodische und strukturelle Voraussetzungen. Gesundh Wes 71, 864–872 (2009)
5. Pfaff H, Albert US, Bornemann R, Ernstmann N, Gostomzyk J, Gottwik MG, Heller G, Höhmann U, Karbach U, Ommen O, Wirtz M: Methoden für die organisationsbezogene Versorgungsforschung. Gesundh Wes 71, 777–790 (2009)
6. Pfaff H, Glaeske G, Neugebauer EA, Schrappe M: Memorandum III: Methoden für die Versorgungsforschung. Köln: 2009
7. Schiffner U, Jordan RA, Micheelis W: Stellungnahme zu Zielen und Methoden der oralen Epidemiologie. Dtsch Zahnärztl Z 65, 496–502 (2010)
8. Schrappe M, Glaeske G, Gottwik M, Kilian R, Papadimitriou K, Scheidt-Nave C, Schulz KD, Ziegenhagen D, Pfaff H: Konzeptionelle, methodische und strukturelle Voraussetzungen der Versorgungsforschung. Dtsch Med Wochenschr 130, 2918–2922 (2005)

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. PD Dr. Susanne Gerhardt-Szép, Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Theodor-Stern-Kai 7, 60596 Frankfurt am Main, Tel.: +49 69 63017505, Fax: +49 69 630183604, E-Mail: S.Szep@em.uni-frankfurt.de. Prof. Dr. Guido Heydecke, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Martinstraße 52, 20246 Hamburg, Tel.: +49 407410-53267, 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@t-online.de; Dr. Ulrich Gaa, Archivstr. 17, 73614 Schorndorf, Tel.: +49 718 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; 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. Kielbassa, Berlin; B. Klaiber, 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. Willershausen, 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, Schaam; 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 zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
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 od. -515.
www.aerzteverlag.de

Geschäftsführung / Board of Directors

Jürgen Führer, Dieter Weber

Leiter Medizinische und Zahnmedizinische Fachkommunikation / Head of Medical and Dental Communications

Norbert Froitzheim, froitzheim@aerzteverlag.de

Vertrieb und Abonnement / Distribution and Subscription

Tel. +49 2234 7011-467, vertrieb@aerzteverlag.de

Erscheinungsweise / Frequency

monatlich, 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“.

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, Uhländstr. 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

Datenübermittlung Anzeigen / Data Transfer Advertising

ISDN +49 2831 369-313; -314

Layout / Layout

Larissa Arts, Sybille Rommerskirchen

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. 9, gültig ab 1. 1. 2010

Auflage lt. IVW 1. Quartal 2010

Druckauflage: 17.100 Ex.

Verbreitete Auflage: 16.404 Ex.

Verkaufte Auflage: 16.124 Ex.

Diese Zeitschrift ist der IVW-Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. angeschlossen.



IA-DENT Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kommunikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.
geprüft LA-Dent 2009

65. 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

Indexed in CCMED/MEDPILOT

Danke...

für Ihr Vertrauen!

59,-€*

je ICX-Implantat

Alle Längen,
alle Durchmesser
*zgl. MwSt.

ICX⁺templant[®]
...das Volkimplantat...

ist unter den

Top 10

der meistverkauften Implantate in Deutschland, im 1. Halbjahr 2010.

Laut internen Berechnungen auf Basis der veröffentlichten,
betriebswirtschaftlichen Kennzahlen der Wettbewerber.

Kostenfreier Express-Service!

Wenn Sie bis 18.00 Uhr bestellen, erhalten Sie Ihre Ware mit
„Express-Saver“ bis Mittag des nächsten Tages geliefert;
ohne Versandkosten, ohne Mindestbestellwert!

Service-Tel.: 02643 902000-0

Mo.-Fr.: 7.30 bis 19 Uhr

**SILBERSPONSOR
der DGI**

**BRONZESPONSOR
der EAO**

**made in
Germany**

Was sagen Sie Ihrem Patienten, wenn er fragt, ob eine Laserbehandlung nicht viel sinnvoller wäre?

Fragen wie diese gehören heute zum Praxisalltag. Sie sind ein Zeichen für die rasante Entwicklung in der Zahnheilkunde, die auch vor der Lasertechnologie keinen Halt gemacht hat.

Auf wissenschaftlich gesicherter Grundlage gibt es heute in folgenden Bereichen gesicherte Indikationen für den Einsatz von Dental-Lasern:

- Parodontologie
- Endodontie
- Chirurgie & Blutstillung
- Implantologie
- Schmerztherapie
- Laser-Bleaching
- Hartgewebe

Mit den „Made in Germany“ Dental-Lasergeräten von elexxion setzen Sie in Ihrer Praxis nicht nur neue Behandlungsstandards, sondern auch Impulse für mehr Wirtschaftlichkeit und eine verbesserte Wettbewerbssituation.

Zusammen mit unserem Vertriebspartner PLURADENT bieten wir Ihnen ein umfangreiches Seminarprogramm mit Laser-Kursen auch in Ihrer Region. Infos siehe bitte www.pluradent.de/veranstaltungen.html