

## Laser in der Chirurgie – 2. Teil

Dr. Peter Sebek

Mit Hilfe der Laserenergie können sowohl Hart- als auch Weichgewebe bearbeitet und abgetragen werden. Die Effizienz und das Ausmass der eventuellen unerwünschten Nebenwirkungen ist auch hier abhängig einerseits von den Laserparametern und andererseits von der Beschaffenheit der zu bearbeitenden Gewebe. Für chirurgische Eingriffe am Knochen sind grundsätzlich jene Lasertypen geeignet, welche auch zum Abtrag von gesundem Schmelz und Dentin eingesetzt werden können. Es sind der Er:YAG-Laser und der Er,Cr:YSGG-Laser. Beide Lasertypen ermöglichen einen relativ effizienten Abtrag von Knochensubstanz. Wie bei der Präparation von Zahnhartsubstanz ist der Er,Cr:YSGG-Laser dem Er:YAG-Laser punkto Abtragungsgeschwindigkeit überlegen. Eine korrekte Handhabung vorausgesetzt, sind dabei keine irreversiblen thermischen Schäden zu befürchten. Verglichen mit der Knochenbearbeitung mittels Fräse bieten beide Lasertypen gewisse Vorteile, die jedoch aus der Sicht des Praktikers relativ geringfügig sind. Aufgrund der berührungsfreien Arbeitsweise entstehen keine Vibrationen, sodass die Knochenabtragung von den Patienten als etwas weniger unangenehm empfunden wird. Das dabei entstehende Geräusch ist keineswegs leise, wird aber von den meisten Patienten als angenehmer eingestuft als jenes der Knochenfräse. Ein dekontaminierender Effekt der Laserenergie ist unbestritten, ist aber aus klinischer Sicht kaum von Bedeutung. Die oft eintretende, in vielen Fällen unerwünschte intraoperative Blutung aus dem Knochen konnte durch entsprechende Parametereinstellung verringert werden, dieser Effekt müsste aber mit irreversiblen Schädigungen des Knochengewebes erkauft werden. In Anbetracht der relativ geringfügigen Vorteile und der hohen Anschaffungskosten werden Hardlaser in der zahnärztlichen Knochenchirurgie zurzeit nur selten eingesetzt. Die Knochenbearbeitung mittels eines CO<sub>2</sub>-Lasers der Wellenlänge 9600 nm befindet sich im experimentellen Stadium. Die bisher erzielten Resultate sind vielversprechend, der Einzug in die Praxis wird jedoch sicherlich noch etwas Zeit brauchen.

Ganz anders präsentiert sich die Situation in der oralen Weichgewebechirurgie. Hier kann der Einsatz von Lasersystemen die konventionellen Methoden oft vollständig ersetzen und verdrängen. Bei gewissen Anwendungen ergeben sich sogar Vorteile, welche so wesentlich sind, dass sie die bisher bewährten und anerkannten Methoden als obsolet erscheinen lassen. Im Wesentlichen werden in der Weichgewebechirurgie der CO<sub>2</sub>-, der Nd:YAG-, der Dioden-, der Argon- und

der Er:YAG-Laser eingesetzt. Die Ziele der Laseranwendung sind das Schneiden und Abtragen von Gewebe, die Koagulation und die Dekontamination der Wundoberfläche. Aufgrund des Lasereinsatzes ergeben sich Vorteile, deren Ausmass naturgemäss von der jeweiligen Indikation und vom verwendeten Lasertyp abhängig sind. In den meisten Fällen resultieren Vorteile sowohl für den Patienten als auch für den Behandler und sein Team.



Die 22-jährige Patientin beklagte eine eingeschränkte Zungenmobilität. Eine Zungenbandexcision nach der konventionellen Methode wie 12 Jahre zuvor wollte sie jedoch nicht ein zweites Mal über sich ergehen lassen. Sie wurde zur Excision mittels Laser überwiesen.



Die Excision wurde mit einem Nd:YAG-Laser durchgeführt. Wie bei diesem Lasertyp üblich, wurde auf eine Lokalanästhesie verzichtet. Der ganze Eingriff dauerte etwa 8 Minuten und verlief praktisch blutungsfrei. Die Aufnahme zeigt die Situation unmittelbar postoperativ. Auf Nähte und Medikamente konnte verzichtet werden.

Vorteile der Laseranwendung:

- Einfache Handhabung
- Auf eine Lokalanästhesie kann oft verzichtet werden
- Blutfreies oder zumindest blutarmes Operationsfeld
- Behandlung von Patienten mit hämorrhagischen Diathesen oft ohne Substitution und stationäre Aufnahme möglich
- Keine Nähte erforderlich
- Keine Parodontalverbände erforderlich
- Keine postoperative Schwellung
- Keine oder nur geringe postoperative Schmerzen
- Keine Nachblutungen
- Geringe Narbenbildung
- Kürzere Phase der Dysfunktion
- Mundhygiene in der Regel sofort oder zumindest früher möglich
- Schutz vor Infektion bzw. Bakteriämie
- Ausgezeichnete Patientenakzeptanz
- Zeitgewinn

Am häufigsten wird in der oralen Weichgewebechirurgie der CO<sub>2</sub>-Laser verwendet. Seine Wellenlänge von 10600 nm wird sehr gut von Wasser absorbiert, weniger von Hämoglobin und anderen Blutproteinen. Im Weichgewebe ist die Schneid- und Abtragsleistung des CO<sub>2</sub>-Lasers ausgezeichnet. Er eignet sich ebenfalls zur Koagulation von kleineren Blutgefässen von einem Durchmesser bis etwa 0,5 mm.

Der Strahl des Nd:YAG-Lasers erfährt eine relativ geringe Absorption im Wasser, aber eine gute Absorption im Hämoglobin und Melanin. Seine Schneid- und Abtragseffizienz ist daher wesentlich geringer als jene des CO<sub>2</sub>-Lasers. Der



14 Tage postoperativ: Die Wundheilung ist praktisch abgeschlossen. Es waren keine Nachbehandlungen notwendig, und die Patientin beklagte keinerlei postoperative Beschwerden.



Die 45-jährige Patientin wurde zur Excision des Reizfibroms aus der Wangenregion überwiesen. Aus Angst vor dem Eingriff hatte sie ursprünglich eine Behandlung unter Narkose in Erwägung gezogen!

Nd:YAG-Laser eignet sich für kleine bis mittelgrosse Eingriffe am gut durchbluteten bzw. pigmentierten Weichgewebe und ebenfalls zur Koagulation von kleinen Blutgefässen. Als einziger Lasertyp kann der Nd:YAG-Laser in nahezu allen Fällen ohne Lokalanästhesie eingesetzt werden, sogar bei relativ schmerzempfindlichen Patienten.

Der Er:YAG-Laser eignet sich aufgrund seiner sehr hohen Absorption im Wasser ebenfalls zum Schneiden und Abtragen von Weichgewebe. Er besitzt aber eine nur geringe koagulative Wirkung und wird deswegen seltener eingesetzt.

Der Diodenlaser ist ein relativ neuer Lasertyp. Seine Schneidleistung ist höher als jene des Nd:YAG-Lasers, aber wesentlich geringer als jene des CO<sub>2</sub>-Lasers.

Der «grüne» Argonlaser (514,5 nm) erfährt eine starke Absorption im Hämoglobin, Hämosiderin und Melanin. Er wird in erster Linie zur Behandlung von vaskulären Veränderungen und pigmentierten Läsionen verwendet.

Häufige Indikationen für Laser in der



Das Fibrom wurde mit einem Nd:YAG-Laser excidiert. Die Excision wurde ohne Lokalanästhesie durchgeführt, verlief völlig blutungsfrei und dauerte etwa 3 Minuten. Durch Veränderung der Parameter oder die Verwendung eines anderen Lasertyps könnte die Excisionszeit deutlich verkürzt werden. Dies würde jedoch eine Lokalanästhesie erforderlich machen.



Weichgewebechirurgie sind:

- Excisionen von gutartigen Tumoren
- Biopsien
- Entfernung von Schleimhautretentionszysten
- Behandlung von Leukoplakien
- Frenektomien (Lippen-, Zungen-, Wangenband)
- Gingivakorrekturen
- Behandlung von Hämangiomen
- Abszessspaltung
- Vestibulumplastik
- Vorbereitung der Empfängerstelle für ein freies Schleimhauttransplantat
- Behandlung von Aphten und Herpes labialis

Die Indikationsliste beinhaltet lediglich die Hauptindikationen. Auf die Erwähnung umstrittener und nicht ungefährlicher Indikationen wurde bewusst verzichtet. Selbstverständlich könnte die Liste weiter verfeinert werden. Ebenfalls möchte ich erneut daran erinnern, dass nicht alle aufgeführten Eingriffe mit allen für die Weichgewebechirurgie empfohle-



Der Zustand unmittelbar nach der Excision, ohne jegliche Nachbehandlung. So wurde die Patientin nach Hause entlassen. Es wurden keine Medikamente verabreicht und keine besonderen Empfehlungen bezüglich des postoperativen Verhaltens abgegeben.

nen Lasertypen erfolgreich ausgeführt werden können. Bei der Laserwahl muss auch die Beschaffenheit der benachbarten Gewebe berücksichtigt werden.

Die korrekte Indikationsstellung und die Wahl eines richtigen Lasertyps sind unabdingbare Voraussetzungen für den klinischen Erfolg.

#### Laser in der Parodontaltherapie

Wie in anderen Sparten der Zahnmedizin wird auch in der Parodontaltherapie versucht, die bisher mehr oder weniger bewährten konventionellen Methoden mittels Lasertechnologie zu ersetzen oder zumindest zu optimieren. Wie bereits erwähnt, ist es selbstverständlich möglich, parodontales Weichgewebe mit Hilfe von Laserenergie abzutragen, egal, ob es gesund oder krank ist. Ausserdem wird die Möglichkeit des Lasereinsatzes zur Entfernung von subgingivalen Konkrementen und zur Dekontamination von mit pathogenen Keimen besiedelten parodontalen Taschen erforscht und diskutiert.

Grundsätzlich ist es möglich, subgingivale Konkreme mittels Laserstrahlung zu verändern oder abzutragen. Die Abtragseffizienz und das Ausmass der unerwünschten Nebenwirkungen ist naturgemäss eine Funktion der Laserparameter und variiert von Lasertyp zu Lasertyp. Es muss jedoch ernüchternd festgestellt werden: Zurzeit steht kein Lasersystem zur Verfügung, welches eine klinisch effiziente Abtragung von Konkrementen ermöglicht, ohne dabei die parodontalen Gewebe und/oder die Wurzeloberfläche irreversibel zu schädigen. Aus heutiger Sicht müssen daher alle verfügbaren La-



Anlässlich der Nachkontrolle nach 20 Tagen war die Excisionsstelle nicht mehr zu erkennen. Die Patientin beklagte weder postoperative Beschwerden noch eine Funktionsbeeinträchtigung.



AIDS-Patient, 29-jährig. Unter anderem musste eine profunde cervikale Karies am Zahn 22 behandelt werden.

sersysteme in dieser Beziehung als ungeeignet eingestuft werden. Immerhin konnte aber gezeigt werden, dass mittels eines Nd:YAG-Lasers die dunkel pigmentierten subgingivalen Konkremete dehydriert werden können, sodass sie durch mechanische Instrumente leichter abzutragen sind. So ist es durchaus angebracht, die zu behandelnden Taschen vor dem Scaling und Rootplaning mit einem Nd:YAG-Laser vorzubehandeln. Ein weiterer Effekt einer solchen Vorbehandlung ist die Reduktion der Keimzahl in den Taschen, wodurch die Gefahr der Ausschwemmung dieser Keime in die Blutbahn drastisch reduziert wird.

Alle in der Zahnmedizin eingesetzten Hardlaser zeigen einen bakteriziden Effekt. Zur Dekontamination der parodontalen Taschen im Anschluss an die Konkrementenentfernung können jedoch bei weitem nicht alle von ihnen empfohlen werden. Neben den Unterschieden bezüglich der Keimreduktion sind die thermischen Nebenwirkungen und die daraus resultierenden Gewebsschädigungen zu berücksichtigen. Aus heutiger



Der Zustand 2 Tage postoperativ. Der Patient beklagte keine Schmerzen und konnte seine gewohnten Mundhygienemassnahmen ohne Unterbruch fortsetzen.



Vor der Kavitätenpräparation wurde eine Gingivektomie mit einem CO<sub>2</sub>-Laser durchgeführt. Für die Präparation musste eine Lokalanästhesie gesetzt werden. Deshalb wurde der CO<sub>2</sub>-Laser dem weniger effizient schneidenden Nd:YAG-Laser vorgezogen. Aufgrund der marginalen Entzündung trat eine minimale Blutung auf, die jedoch durch ein einmaliges Abwischen mit einem mit 3%igen H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> getränkten Wattestäbchen gestillt werden konnte. Daher die weissliche Verfärbung an der Excisionsstelle.

Sicht scheint der Nd:YAG-Laser der Lasertyp der Wahl zu sein. Er verfügt über eine sehr gute bakterizide Wirkung und die Gefahr einer unerwünschten Gewebsschädigung ist bei ihm am geringsten. Die Lasernachbehandlung erfolgt nach dem Scaling und Rootplaning dreimal, jeweils im Abstand von 4 bis 7 Tagen. Im Gegensatz zu anderen verwendbaren Lasertypen kann beim Nd:YAG-Laser anlässlich dieser Nachbehandlungen auf eine Lokalanästhesie in der Regel verzichtet werden. Es versteht sich von selbst, dass für die laserunterstützte Parodontaltherapie die gleichen Prinzipien und Qualitätsmassstäbe gelten wie



Der 55-jährige Patient wurde zur Entfernung dieser Geschwulst auf der Zungenoberfläche überwiesen. Die klinische und vom Pathologen bestätigte Diagnose: Granuloma teleangiectaticum. Bei der Excision sind massive Blutungen zu erwarten.



Während der Kavitätenpräparation, des Füllens und der Ausarbeitung blieb das Operationsfeld blutungsfrei. Es wurde kein Wundverband gelegt.

für die Parodontaltherapie ohne Laserunterstützung.

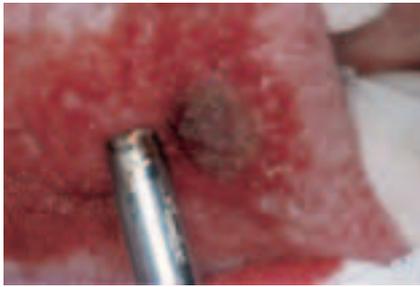
### Der Argon-Laser in der Zahnmedizin

Der Argon-Laser ist der einzige Laser, der zur Polymerisation von lichthärtenden Werkstoffen eingesetzt werden kann. Der Vollständigkeit wegen sollte diese Indikation nicht unerwähnt bleiben.

Die Argon-Lasergeräte bieten in der Regel die Möglichkeit, Laserstrahlung in 2 unterschiedlichen Wellenlängen zu erzeugen. Die häufigsten Wellenlängen sind 488 nm (blau) und 514,5 nm (grün). Wie bereits erwähnt, wird der «grüne» Argon-Laser am Weichgewebe eingesetzt. Der «blaue» Argon-Laser eignet sich zur Polymerisation von lichthärtenden Werkstoffen. Sein bedeutender Vorteil gegenüber einer konventionellen Polymerisationslampe liegt in der Geschwindigkeit. Die Polymerisationszeit beträgt nur einen Bruchteil der normalerweise benötigten Zeit. Dieser Vorteil muss jedoch relativiert werden, da die



Auch unter Anästhesie mit einem vasoconstrktorischen Zusatz verlief die Entfernung mittels CO<sub>2</sub>-Laser nicht ganz blutungsfrei, aber im Vergleich zum konventionellen Vorgehen doch recht blutungsarm. Der Holzspatel dient als «Backstop», er schützt das dahinter liegende Gewebe vor einer Schädigung durch den Laserstrahl.



Die Blutstillung wurde ebenfalls mit dem CO<sub>2</sub>-Laser durchgeführt. Auf Nähte konnte verzichtet werden. Die karbonisierte Schicht wird belassen, sie schützt vor Schmerzen und Infektion. Medikamente wurden keine abgegeben, der Patient wurde angewiesen, sich im Falle einer Nachblutung sofort zu melden.

Polymerisation bekanntlich nur einen Teil der gesamten Behandlungszeit beansprucht. Die heute verwendeten Materialien sind in der Regel nicht auf



Anlässlich der Nachkontrolle 8 Tage später war die Excisionsstelle praktisch nicht mehr erkennbar. Nachblutungen traten keine auf, und der Patient beklagte weder postoperative Schmerzen noch eine nennenswerte Funktionsbeeinträchtigung. Die Excision wurde vor 21 Monaten durchgeführt. Bis heute trat kein Rezidiv auf.

die hohe Polymerisationsgeschwindigkeit ausgelegt und reagieren oft mit einer starken exothermen Reaktion und Polymerisationsschrumpfung. Ausserdem be-

trägt der Preis eines Argon-Lasers ein Vielfaches einer guten Polymerisationslampe.

Die heute verfügbaren Hardlaser sind einerseits keine Wunderdinge, ihre Einsatzmöglichkeiten in der Zahnmedizin sind begrenzt. Die Industrie und zahlreiche Wissenschaftler in der ganzen Welt sind bemüht, die Wirkungsweise der Geräte zu optimieren und ihr Indikationsspektrum zu erweitern. Andererseits ist es bereits heute unbestritten, dass die konventionellen Methoden durch die Lasertechnologie oft optimiert oder sogar ersetzt werden können. Selbstverständlich können auch ohne Lasereinsatz gute oder gar hervorragende Behandlungsergebnisse erzielt werden. Bei korrekter Indikationsstellung, Gerätewahl und Gerätehandhabung können wir Zahnärzte mit einem Laser oft besser, schneller und sicherer sowie eleganter und angenehmer arbeiten. Die Patienten schätzen dies! ■

Nachgedacht

## Abschied vom Patienten

Joseph Venator

*Die Diskussion, ob der Patient nun wirklich ein «patients» sei oder vielleicht doch ein Kunde oder gar ein Konsument, ist nicht neu. Neu mutet allenfalls an, dass auch die Ärzte- und Zahnärzteschaft geneigt scheint, das überkommene Bild des Wesens, das durch ihre Praxistür – pardon: Ladentür – schreitet, aufzugeben.*

Vorreiter dieser begrifflichen Neudefinition waren die Konsumentenschutzorganisationen. So wie die Götter in Weiss schrittweise zu Halbgöttern, dann zu gewöhnlich Sterblichen und schliesslich zu potenziell Kriminellen demontiert wurden, durfte der Patient nicht mehr ein solcher sein, nämlich ein Leidender, ein Duldender, sondern er hatte zum rational denkenden und handelnden Partner der Heilberufler zu mutieren. Im Zeitalter der Diversifikation und Spezialisierung haben sich dann die Patientenorganisationen gebildet. Darüber, wieso sie derart altertümlich heissen, kann nur spekuliert werden: vielleicht, weil die Bezeichnung «Schutzorganisation der Heilberuflerpartner» etwas kompliziert wäre. Vielleicht aber haben die Patientenorganisationen etwas ganz anderes gemerkt. Vielleicht haben sie Menschlichkeit über Ideologie gestellt und gefunden: Kunde

+ Empathie = Patient. Man kann diesen Gedanken weiter spinnen (auch wenn nichts dabei herauskommt als das, was

einem der gesunde Menschenverstand ohnehin sagt): Der Mensch wünscht wohl, dass man mit ihm so umgeht, wie es in seiner momentanen Situation geboten ist. Als rational denkendes Wesen wünscht er eine einwandfreie Dienstleistung zu einem angemessenen Preis. Als leidender Kranker will er Zuwendung, Linderung, Heilung. Das ist nicht ein «entweder, oder», sondern ein «sowohl als auch».

Gnade dem Arzt, der mich als Kunde behandelt, wenn es mir so himmeltraurig schlecht geht! ■



## Universitätsnachrichten

### Verleihung des SSO-Preises 1999

Der diesjährige SSO-Preis geht an: Herrn Marc Schätzle (Neufeldstrasse 27, 3012 Bern). Er hat mit einem Durchschnitt von 5,66 in Bern das beste Staatsexamen abgelegt.



Sammlung BonaDent

## Anonym (nach Gerard Wigmana): «Der Zahnbrecher und eine Patientin hinter einer Brüstung»

Mirjam Neumeister (Bonn)

Um das Interesse des Betrachters und damit eines potenziellen Käufers zu wecken, liessen sich die Künstler schon immer etwas einfallen. Das war auch im 17. Jahrhundert so: Traditionelle Themen wurden immer wieder aufgegriffen und durch besondere künstlerische Effekte neu inszeniert, wie das Gemälde eines unbekanntes Künstlers nach einer Vorlage von Gerard Wigmana anschaulich belegt.

Hinter einer Steinbrüstung ist ein Zahnbrecher dargestellt, der mit einem Instrument einen Zahn der vor ihm sitzenden Frau befühlt. Er ist mit einem grünlich-grauen Wams bekleidet; um den Hals trägt er einen weissen gefalteten Kragen und auf dem Kopf ein blaues Samtbarett. Mit seiner linken Hand hält er den Kopf seiner Patientin fest. Ihr gelbes Mieder, in dessen Ausschnitt ein weisses Schultertuch steckt, hebt sich kontrastreich vom dunkeltonigen Hintergrund ab. Die erweiterten Augen der Kranken und der Gestus ihrer rechten Hand, mit der sie nach seinem Arm mit dem Instrument greift, lassen auf grosse Schmerzen schliessen, die ihr die Untersuchung bereitet. Auf der Brüstung ist links eine Zinnschale abgestellt, rechts bauscht sich ein roter Vorhang mit einem feinen Blumenmuster, der auf der Brüstung in schweren Falten aufliegt.

Mit feinmalerischer Präzision sind Details wie der Spitzenrand an der Haube der Frau und ihr Ohrschmuck wiedergegeben. Besondere Sorgfalt widmete der Künstler auch der Gestaltung der Ober-

flächen: Metallische Reflexe machen deutlich, dass die Schale aus Zinn hergestellt wurde; tiefe Schatten, die sich in den Stofffalten ausbilden, zeigen deren plastische Qualität an. Durch die Brüstung, über die der gemalte Vorhang als *trompe-l'œil* (Augentäuschung) in den Raum des Betrachters hinabzuhängen scheint, wird die illusionistische Wirkung des Bildes erhöht. Die minutiöse Wiedergabe von kleinsten Details und die Betonung von plastisch-räumlichen Effekten verweisen auf den Einfluss der *fijnschilders*, der durch Gerrit Dou (1613–1675) begründeten Schule der Leidener Feinmaler. Diese fand über Frans van Mieris den Älteren (1635–1681) und Gabriel Metsu (1629–1667) eine reiche Nachfolge, die bis ins 18. Jahrhundert anhielt. Stilistisch zeichnen sich diese zum Teil äusserst kleinformatigen Gemälde durch eine grosse Perfektion in der naturalistischen Wiedergabe der Details aus. Die Farben wurden mit feinen Pinseln in dünnen Lasuren übereinander aufgetragen, so dass die glatte Oberfläche eine äusserste Brillanz erhielt. Gesteigert wurde die kostbare Wirkung durch kunstvoll inszenierte *trompe-l'œil*-Effekte, die zu einem raffinierten Spiel zwischen dem Raum des Bildes und dem des Betrachters führten.

Zu den späten Nachfolgern von Gerrit Dou zählt Gerard Wigmana. Mit einem 1739 datierten Gemälde, das einen «Zahnbrecher und seine Patientin» zeigt, schuf er die unmittelbare Vorlage für das vorliegende Bild. Allerdings weist das Original noch einige zusätzliche Details auf: So ist unterhalb der Brüstung, auf der neben der Zinnschale weitere zahnärztliche Instrumente liegen, ein Relief mit spielenden Putti zu erkennen. Dieses, wie auch der steinerne Rahmen mit halbrundem Abschluss, der den Blick auf die Zahnbrecherszene wie durch ein Fenster ermöglicht, stellen für die Leidener Feinmaler charakteristische Motive

dar, die durch ihren Hauptvertreter Gerrit Dou eingeführt wurden. Auch kompositorisch zeigt sich Gerard Wigmana dem Vorbild von Dou verpflichtet, von dem eine hinsichtlich der Figurengruppe und dem gewählten Bildausschnitt identische Zahnbrecher-Szene erhalten ist.

Die deutlichen stilistischen Parallelen Wigmanas zur Leidener Feinmalerschule machen eine Ausbildung bei einem der Nachfolger von Gerrit Dou plausibel. Daher nimmt man eine urkundlich allerdings nicht belegte Lehrzeit bei Willem van Mieris (1662–1747) an. Auf dessen Einfluss können auch die Historienszenen zurückgeführt werden, die das Werk des am 17.9.1673 in Workum, Friesland, geborenen Wigmana dominieren. Nur wenige Daten zum Leben des Malers sind überliefert: 1738 wurde Wigmana als Mitglied der Utrechter Lukas-Gilde genannt; drei Jahre später, am 27.5.1741, starb der Künstler in Amsterdam.

Dennoch muss das Œuvre des Künstlers über ein gewisses Ansehen verfügt haben, wie einige Kopien belegen. So ist eine weitere Fassung zu der «Zahnbrecher»-Darstellung von Wigmana erhalten, die sich nur in Details von der Version in der vorliegenden Sammlung unterscheidet: In diesem Beispiel ist noch der halbrunde Fensterrahmen erkennbar, ausserdem wendet der Arzt seinen Blick nicht der Frau zu, sondern schaut gedankenvoll aus dem Bild heraus. Hinsichtlich des Bildaufbaus und der Figurengruppe bestehen jedoch grosse Übereinstimmungen. Offensichtlich war das Thema beim zeitgenössischen Publikum sehr beliebt, so dass die Maler der grossen Nachfrage mit nur geringfügig variierten Kompositionen begegneten. Zudem spricht daraus die grosse Wertschätzung, die diesen kostbaren, fein gemalten Bildern auch noch im 18. Jahrhundert entgegenbracht wurde.



Öl/Leinwand; 35,5×28 cm. Provenienz: Vst. Sotheby's, Amsterdam, 12.5.1992.

Interessenten können eine Reproduktion des hier vorgestellten Exponats als vierfarbige Offset-Lithografie zu einem geringen Preis erwerben. Anfragen/Bestellungen sind zu richten an:  
BonaDent GmbH, Berner Strasse 28,  
D-60437 Frankfurt a. M.  
Telefon 0049 69 507 40 85,  
Telefax 0049 69 507 38 62  
Internet: <http://www.bonadent.de> (siehe dort auch die Kleine Galerie «BonaDent-ART»). E-Mail: [bonadent@-online.de](mailto:bonadent@-online.de)

## «Wir verdrängen Notfallsituationen»

Peter Jäger

*In der Januarnummer der Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin erschien ein Interview mit Prof. Dr. Lambrecht über Notfälle in der zahnärztlichen Praxis. Peter Jäger fragte Dr. Milan Schijatschky, SSO-Beauftragter für Fragen lebensbedrohender Zwischenfälle in der zahnärztlichen Praxis, über seine Meinung zum Thema Fortbildung.*

*Herr Dr. Schijatschky, Sie machen schon seit einiger Zeit darauf aufmerksam, dass die Beteiligung an Notfallkursen abnehme.*

Das stimmt leider. So haben 1999 bei den verschiedenen Anbietern von Notfallkursen (Notfall-WK, Baslerkurs, Zahnärzte-Forum Aarau und Dr. Baumann/Langenthal) nur etwas mehr als 200 Zahnärzte geübt. Wieviel Teilnehmer am Genferkurs waren, ist mir unbekannt. Dies sind schätzungsweise knapp 6% der SSO-Mitglieder. Da ist die Zahl von 65,9%, die Prof. Lambrecht aus einer Dissertation zitierte, sicherlich zu optimistisch.

*Was ist der Grund für die niedrige Beteiligung? Man hört zuweilen den Vorwurf, dass Zahnärzte nur Kurse besuchen, von denen sie sich unmittelbar einen finanziellen Vorteil erhoffen, z.B. über ästhetische Zahnheilkunde oder Implantate.*

Diese Verdächtigung ist völlig unberechtigt. Es ist eine Tatsache, dass Zahnärzte (und damit meine ich natürlich immer auch Zahnärztinnen) bereits vor dem 80-Stunden-Obligatorium immer sehr fortbildungswillig waren. Ich glaube viel eher, dass in vielen Fällen das Problem-bewusstsein fehlt, weil lebensbedrohende Zwischenfälle so selten sind. Der Gedanke an Notfallsituationen wird oft verdrängt. Aber der Anteil an Risikopatienten steigt ständig an.

*Wieso?*

Früher dachte man in erster Linie an iatrogene Zwischenfälle, meistens ausgelöst durch eine Lokalanästhesie. Obwohl dies auch heute noch vorkommen kann, sind es doch in erster Linie allgemeinmedizinische Zwischenfälle von älteren, polymorbiden Risikopatienten. Währendem sich früher ältere Patienten mit Prothesen zufrieden gaben, wünschen Sie heute grössere feste Brücken und Implantate. Diese längeren Behandlungszeiten und chirurgischen Eingriffe bedeuten für Risikopatienten (vor allem die Herz-Kreislauf-Patienten), die zum grossen Teil ihre Erkrankung selber nicht kennen und scheinbar gesund in die Praxis kommen, eine grosse psychische und

physische Belastung. Einen Herzinfarkt kann man zuhause im Bett, am Steuer des Autos oder eben zufällig im Wartezimmer haben. Auch wenn der Zahnarzt an diesem Zwischenfall keine Schuld trägt, muss er trotzdem sofort korrekt handeln.

*Wie häufig sind denn solche Zwischenfälle?*

Darüber gibt es keine genauen Angaben. Immerhin zeigte ein offizieller englischer Bericht, dass durchschnittlich zwei Patienten jährlich im Wartezimmer, ohne jede zahnärztliche Behandlung, gestorben sind. Aber tödliche Zwischenfälle dürfen nicht in Prozenten ausgedrückt werden. Welchen Trost gibt es dem Zahnarzt, dessen Praxisexistenz bedroht ist, und erst recht seinem verstorbenen Patienten und dessen Angehörigen, dass die Chance «bloss» 1:10 Millionen war?

Sicher ist, dass die Öffentlichkeit in Zukunft auf Zwischenfälle in der Medizin argwöhnischer reagiert, auch schon im Hinblick auf Haftpflichtansprüche.

Im Sommer 1999 erschien in «Zähne», der Patientenzeitschrift der SSO, ein Beitrag über Notfälle in der Zahnarztpraxis. Er endet mit der Feststellung: «Im Notfall ist das Behandlungsteam gerüstet.» Da unsere Patienten, zu denen auch Redakteure der Regenbogenpresse, Reporter von kritischen Fernsehsendungen wie Kassensturz sowie Juristen gehören, diese Zeilen im Wartezimmer lesen konn-

ten, liegt die Vermutung nahe, dass irgendwann solche kritische Patienten öffentlich oder uns direkt die Frage stellen: «Sind auch Sie gerüstet?» Die Antwort über die Frage was zur korrekten Vorbereitung gehört, gibt der genannte Bericht selber: «Es genügt aus rechtlicher Sicht nicht, über das zur Beherrschung des Notfalls notwendige Instrumentarium zu verfügen – der Zahnarzt ist auch verpflichtet, durch Fortbildung dafür zu sorgen, dass er dieses Instrumentarium wirkungsvoll einsetzen kann.» Aber genauso wichtig ist, dass der Zahnarzt und sein Team die Basis-massnahmen der Wiederbelebung praktisch beherrschen.

*Damit wären wir wieder beim Thema «Fortbildung». Im Interview mit Prof. Lambrecht fiel im Zusammenhang mit der Tatsache, dass in der Schweiz im Gegensatz zum Röntgenkurs keine Weiterbildung für die Notfallbehandlung nachgewiesen werden muss, das Zitat: «Wenn ein Pilot die gleichen Fortbildungsverpflichtungen hätte wie ein Zahnarzt, würde ich mich nie mehr in ein Flugzeug setzen.» Müsste man hier eine Fortbildungspflicht einführen?*

Nein, nein, nur kein Obligatorium! Natürlich empfinde ich es auch als grotesk, dass ein Zahnarzt, der mehr als 30 Jahre erfolgreich Röntgenaufnahmen macht, plötzlich von Gesetzes wegen einen Kurs besuchen muss. Aber das heisst ja nicht, dass der gleiche Fehler wiederholt werden muss. Wir Zahnärzte sind in der Vergangenheit einige Male recht gut damit gefahren, dass wir ohne staatliche Intervention das Heft selber freiwillig in die Hand genommen haben. Dass wir «agieren statt reagieren», wie es der SSO-Präsident in seinem letzten Editorial so schön sagte.

Aber ich würde es begrüssen, wenn die

**Planung von Dental-Implantaten**

auf der Basis digitaler CT-Unterlagen, direkt auf Ihrem Praxis-PC:

**www.simplant.com**

NEL: die interaktive Dental-CT Software SIMPlant 6.0. Lösen Sie sofort einen aktuellen Praxis-Fall. Und lernen Sie so die Vorteile von SIMPlant kennen. Ohne Softwarekauf. Mit unserem «One-Shot»-Einstiegsangebot. Wie Sie am schnellsten Ihre «One-Shot» CD-Rom erhalten, erfahren Sie unter 041 370 92 80.

Ein innovativer Service der LUDENT, 6002 Luzern

SSO ihre Mitglieder von Zeit zu Zeit auf die medizinische, ethische, aber auch juristische Seite dieses Problems aufmerksam machen würde. Dieses Interview ist ja ein gutes Beispiel dafür.

Abgesehen davon wird ein Richter einem unglücklichen Kollegen, der bei einem Zwischenfall nicht richtig handelt, ein Fortbildungsver schulden vorhalten, auch wenn ihm vorher kein Gesetz regelmässige Übungen *expressis verbis* vorgeschrieben hat.

A propos Piloten: Wussten Sie, dass der Zahnarzt einen Piloten darauf aufmerksam machen muss, dass er nach einer Lokalanästhesie 12 Stunden, das heisst praktisch am Tag der Behandlung, nicht mehr fliegen darf (IEM FCL 3.040)?

*Welche Fortbildungsmöglichkeiten gibt es denn für die Zahnärzte?*

Die ersten Fortbildungskurse fanden 1978 statt. Zu diesen Kursen gehörte ein Tag Theorie mit Vorlesungen von Spezialisten der verschiedenen Sparten sowie ein halber Tag Theorie für alle Mitarbeiter. Dabei wurden auch jeweils die Lebenspartner der Zahnärzte eingeladen, denn der Zahnarzt ist möglicherweise eines Tages froh, auch zuhause jemanden zu haben, der ihm einmal helfen könnte.

Anschliessend hatten die Teams die Möglichkeit, zu einem Zeitpunkt ihrer Wahl an einer Puppe einen halben Tag lang zu üben. Verschiedene Dentaldepots stellten ihre Räumlichkeiten zur Verfügung. Der Zahnarzt konnte die ihm am nächsten gelegene Puppe an einem ihm genehmen Tag reservieren lassen und dann mit seinem Team hingehen, um zu

üben. Die Betonung liegt auf «Team». Der Zahnarzt kann ja einen lebensbedrohenden Zwischenfall nicht allein beherrschen, er braucht seine ZMHs, eventuell eine DH oder Assistenten. Das bedingt, dass der koordinierte Einsatz des ganzen Teams zusammen geübt werden muss. Alle müssen im Notfall einen kühlen Kopf bewahren und jeder muss genau wissen, was von ihm verlangt wird. In diesen hektischen Minuten herrscht ein extremer Stress. Die nötigen Massnahmen müssen reflexartig ablaufen, da bleibt keine Zeit, um schriftliche Aufzeichnungen zu konsultieren oder einen Poster abzulesen.

*Es heisst, dass diese Übungen regelmässig wiederholt werden müssen.*

Das stimmt. Untersuchungen haben gezeigt, dass die manuelle Geschicklichkeit bereits ein Jahr nach der Ausbildung verloren geht, wenn die Massnahmen nicht routinemässig (wie z.B. ein Notarzt) angewandt werden. Der internationale Standard ist, dass mindestens alle zwei Jahre oder bei einem grösseren Mitarbeiterwechsel wieder geübt werden muss. Deshalb *muss* man den Teilnehmern der Notfallkurse die Möglichkeit bieten können, regelmässig Wiederholungskurse besuchen zu können. Auf Theorie kann verzichtet werden, es geht nur um die Übungen an der Puppe. Aus diesem Grund wurden seit 1978 bis heute (mit einem kurzen Unterbruch) die so genannten WKs organisiert, an denen alle ehemaligen Kursteilnehmer jährlich eingeladen werden. Diese Übungen werden ebenfalls in den erwähnten Dental-

depots an vom Zahnarzt selbst bestimmten Terminen durchgeführt. Da sich der Übungszeitraum über mehr als ein halbes Jahr erstreckt, sollte es auch für überbeschäftigte Kollegen möglich sein, einen Termin auszuwählen.

*Wann finden die nächsten Kurse statt?*

Der Notfall-WK 2000 wird im April ausgeschrieben. Alle Teilnehmer der ehemaligen Notfallkurse werden persönlich angeschrieben. Für den Herbst ist die Ausschreibung eines neuen «grossen» Notfallkurses mit verschiedenen Spezialisten geplant. Er wird identisch in Bern und Zürich durchgeführt. Die Koordination eines solchen Kurses ist wegen den langfristigen Verpflichtungen der Referenten immer kompliziert und muss auf lange Frist vorbereitet werden. Alle SSO-Mitglieder werden rechtzeitig informiert. Es muss aber auch erwähnt werden, dass noch andere Kurse in kleinem Rahmen und mit limitierter Teilnehmerzahl angeboten werden (in Basel von Prof. Dr. Lambrecht und in Aarau vom Zahnärzterforum). Für die welschen Kollegen ist ein Kurs an der Universität Genf geplant.

Ich stehe jederzeit für Auskünfte zum Problem «Lebensbedrohende Zwischenfälle» (Ausrüstung, Fortbildung etc.) zur Verfügung. Bitte nur schriftliche Anfragen an:

Dr. Milan Schijatschky, Leugrueb 19, 8126 Zumikon

## KONGRESSE / FACHTAGUNGEN



## Bone Symposium Bern, 11./12.12.1999

Carlo Metzler, Manno

Mehr als 900 Teilnehmer/innen aus 42 Nationen besuchten im letzten Dezember das Berner Bone Symposium. Unter Leitung von Daniel Buser (Chairman, Bern), haben Erik Hjørtting-Hansen (Denmark), Niklaus P. Lang (Bern), Jan Lindhe (Sweden), Myron Nevins (USA) und Georg Watzek (Austria) ein zweitägiges Symposium mit Schwerpunkt Knochenregeneration und Augmentation in der zahnärztlichen Implantologie organisiert. Die Initiative entstand aus der über zehnjährigen Zusammenarbeit der Berner Schule mit der Harvard School of Dental Medicine in Boston/USA. Vier thematisch definierte Sessions dienten als Grundgerüst:



### Session 1: Osseointegration von Titanimplantaten

Die Rolle der Oberflächenrauigkeit in der Wirtsantwort auf Titan (osteogenetic response), Z. Schwartz, Israel: In histologischen und biomechanischen Tierversuchen mit mehreren hormonellen Aktivatoren und Inhibitoren wurde die Frage geklärt, welche Oberflächenrauigkeit und -morphologie das höchste osteogenetische Potential der Osteoblasten provoziert. Die beste Osteoblastenregulierung zur Zellvermehrung, Zellreifung und Knochenaposition wurde durch eine unregelmässige, rauhe Titanoberfläche erreicht.

Profilanalyse und in vivo Untersuchung verschiedener Titanoberflächen, A. Wennerberg, Sweden: Nach ausführlicher Einleitung in die komplexen messtechnischen Oberflächenanalysen kommt die Referentin zum Schluss, dass es heute wohl einfacher sei, sensitive Messmethoden durchzuführen, als deren Resultate schlüssig interpretieren zu können. Eine tierexperimentelle Studie mit verschiedenen

Oberflächenbehandlungen gegen das Ausdrehen der Implantate resultierte für die 250 Mikron-Sandstrahlung als beste Oberflächenkonditionierung, gefolgt von 25 Mikron, an nächster Stelle 75 Mikron und zuletzt der rein mechanisch, nicht sandgestrahlt bearbeiteten Oberfläche. Welches die optimale Rauigkeit sein sollte und bei welcher Tiefe, wollte die Referentin aufgrund der Resultate dieser Arbeit nicht allgemein gültig beantworten wissen. Bei einer klinischen Studie mit 26 ausgewerteten Patienten, bei denen die Osseointegration von Mikroimplantaten getestet wurde, erzielten die Implantate mit rauher Oberfläche weit bessere Resultate als die mechanisch gedrehten.

Muster der Knochenregeneration um Titanimplantaten, R. Schenk, Schweiz: Nach dem primären Kontakt des Implantates mit totem Knochengewebe, welches in der Folge langsam resorbiert und direkt durch lamellären Knochen ersetzt wird, entsteht in den Hohlräumen der Spongiosa neuer Faserknochen, welcher zu sekundärem Knochenkontakt führt. Dieser Faserknochen wird durch weitere

Zellproliferation und -maturation durch lamellären Knochen verstärkt. Die Biokinetik läuft sowohl über eine Kontakt- wie auch eine Distanz-Osteogenese ab, wobei die Distanz-Osteogenese etwa 1 mm zu überbrücken im Stande ist. Die Primärstabilität des Implantates ist aus diesem Grunde von ausschlaggebender Bedeutung. Zitat des Referenten: Bone does it's best to solve problems, but don't blame HIM if anything goes wrong.

Experimentelle und klinische Resultate von Titanimplantaten mit einer sandgestrahlten und säuregeätzten Oberfläche, D. Cochran, USA: Die raue Oberfläche erzielte bei In-vitro-Studien eine Erhöhung der Zellproliferation, der Zelldifferenzierung und der Knochenmatrix-Produktion. Bei klinischen Studien erreichte die SLA-Oberfläche (sandblasted with large grit and acid etched) vor der TPS-Oberfläche die besten Resultate, die schlechtesten Resultate erzielte die rein mechanisch bearbeitete Oberfläche. Für die SLA-Oberfläche gibt Cochran für Knochentyp I-III eine Einheilzeit von 6-8 Wochen, für Knochentyp IV 12 Wochen an. Die Erfolgsrate liegt bei über 98%.

Reosseointegration von kontaminierten Titanimplantaten: Fakten und Fiktion, J. Lindhe, Sweden: Die Oberflächeneigenschaften der Implantate determinieren den Erfolg der Osseointegration. Die Dekontamination der Oberfläche ist bei allen Methoden heikel, da auch bei effektiver Antibiotikatherapie keine konstanten Resultate erreicht wurden. Bei mechanischer Reinigung erschwert die Bindegewebsnarbe eine erneute Osseointegration der betroffenen Implantatoberfläche. Nur die koronale Verlängerung des Erstimplantates mit einem aufgesetzten Implantat (pristine) und folgender Membranabdeckung führte experimentell zu einer



Reosseointegration der vorher dekontaminierten Areale des Erstimplantates. Lindhe schliesst, dass nur bei Verlängerung des Originalimplantates eine Reosseointegration möglich ist, nicht aber durch alleinige Rekonditionierung einer kontaminierten Implantatoberfläche.

### Session 2: Horizontale Augmentation

*Geführte Knochenregeneration mit bioabsorbierbaren Membranen und Füllern: Eine neue Vorgehensweise, C. Hämmerle, Schweiz:*

Der Forderung nach einfacherer Vorgehensweise entsprechend, galt in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit den resorbierbaren Membranen. Bei fraglicher Dauer der Barrierefunktion und die durch die Abbauvorgänge der Membran verursachten Störung der Wundheilung und Knochenregeneration bedingt die fehlende Volumenstabilität der resorbierbaren Membranen einen stützenden Füller. Der am besten geeignete autologe Knochen wird retromolar im Unterkiefer gewonnen. In einer Erhebung führte die paramediane Spenderzone am Kinn zu erheblich mehr Früh- und einigen Spät-komplikationen. In einer experimentellen Studie führte die Kombination von Bio-Gide® mit Bio-Oss® zu einer Deckung der rauhen Implantatoberfläche von 86%. Als Empfehlung gibt Hämmerle zur Deckung kleinerer Defekte resorbierbare Membrane mit Volumenfüller, für grössere Defekte nichtresorbierbare bzw. resorbierbare Membrane mit autogenem Knochen an.

*Kammaugmentation mit Membranbarrieren und verschiedenen Knochentransplantaten und -füllern, T. von Arx, Schweiz:* In einer ersten tierexperimentellen Studie erzielte autologer Knochen mit ePTFE-Membran (Gore®) die besten klinischen und histo-



Prof. Christoph Schäublin

logischen Resultate, gefolgt von autologem Knochen ohne Membran, an dritter Stelle TCP (Ceros®) mit PTFE-Membran und zuletzt ein Allograft vom Hund mit PTFE-Membran. In einer zweiten Studie erzielte bei gleichen Füllern (autograft vs. Bio-Oss®) die nicht-resorbierbare Membran (Gore®) die besseren Werte als ein resorbierbarer Prototyp einer Trilayermembran (PTLM aus zwei äusseren Kollagen- und einer inneren Poly lactid-Schicht). Ein einziger Gore-Fall zeigte eine Exposition der Membran, was bei keiner PTLM-Membran beobachtet wurde, diese allerdings wies histologisch Entzündungszeichen mit Riesenzellen auf. Die klinische Relevanz dieser Reaktion durch den Abbau der resorbierbaren Membran wird diskutiert.

*Behandlung von horizontalen Knochendefekten: Letztes chirurgisches Update, S. Jovanovic, USA:* Bei gesunder Gingiva, grossflächiger Lappenbildung, Knochenauf-

frischung mit Perforationen des zu augmentierenden Knochenareals und zugfreiem Lappenverschluss wurden gute 10-Jahres-Resultate erreicht. Um einen gesicherten Kontakt des Augmentats mit der Implantatoberfläche zu erreichen, erwies sich die Technik mit einem corticospongiösem Autograft als unumgänglich. Knochenersatzmaterialien garantieren in direktem Kontakt mit der Implantatoberfläche keine Osseointegration und sollen nur extern und apikal zur Verwendung gelangen. Um in ästhetischer Zone der Oberkieferfront gute Resultate zu erzielen, soll der Knochenrand 2–2,5 mm von der künftigen Kronenschulter entfernt liegen, Knochen kann von der Spina nasalis gewonnen werden, eine resorbierbare oder nicht-resorbierbare Membran dient zur Abdeckung, mit freiem Schleimhauttransplantat kann die Gingiva überkonturiert werden und wenn möglich sollen Vollkeramikaufbauten verwendet werden. Die vorläufig noch experimentelle Verwendung von morphogenetischen Proteinen (BMP-2) zeigte gute Resultate mit hoher Knochendensität.

*Langzeitstabilität von Implantaten in regeneriertem Knochen, N. Zitzmann, Schweiz:* Der klinische Vorteil der resorbierbaren Bio-Gide®-Membran liegt im komplikationslosen Heilungsverlauf bei spontaner Exposition. Guided bone regeneration (GBR) wird unter anderem durch die Knochenqualität, der in der Maxilla ausgesprochen guten Durchblutung und den Zeitpunkt der Belastung beeinflusst. Die marginale Knochenebene der Implantate sank in den ersten Monaten nach Belastung bei der Gore®-Gruppe um 2,2 mm, bei der Bio-Gide®-Gruppe um 1,8 mm und bei der Kontrollgruppe um 1,6 mm und blieb in der Fol-

ge stabil. Die 5-Jahres-Resultate zeigten keine relevanten Unterschiede in der Stabilität von augmentierten und nicht augmentierten Fällen.

*Kombination von autologen Knochentransplantaten und biologisch abbaubaren Membranen für horizontale Kammaugmentationen, D. Buser, Schweiz:* Sichere Resultate wurden bei grossen Defekten durch zweiphasiges Vorgehen erreicht. 2 Monate nach Extraktion wird mit autologem Knochen und Membran aufgebaut, nach 6 Monaten implantiert und nach weiteren 3 Monaten belastet. Die Methode hat eine gute Voraussagbarkeit, ist technisch allerdings anspruchsvoll. Die 5-Jahres-Resultate zeigen bei guter Stabilität eine Überlebensrate von 100% und eine Erfolgsrate von 98%. Bei Verwendung der hydrophoben Gore-Membran ist die Fixation und sichere Primärdeckung unentbehrlich, bei der hydrophilen Bio-Gide®-Membran ist keine Nagelung notwendig und die Schnittführung kann in Form eines einfachen Kammschnittes durchgeführt werden. Diese Methode ist somit technisch weniger anspruchsvoll. Um das geforderte Kosten-Nutzen-Profil zu verbessern, wird in Zukunft eine weitere Vereinfachung des Behandlungsprotokolls bei vorhersagbar sicheren Resultaten angestrebt werden.

### Session 3: Vertikale Augmentation

*Experimentelle Auswertung verschiedener Knochenersatzmaterialien, E. Hjørtting-Hansen, Denmark:* Unter Auslassung der Aluminiumoxide und der Biogläser konzentriert sich Hjørtting-Hansen innerhalb der Calciumphosphate (TCP, HA) auf das bovine Bio-Oss®, einem viel verwendeten Vertreter der Hydroxylapatitgruppe (HA: synthetisch, korallin, algin, bovin). Das Bio-Oss® wird autologem Knochen in Blockform und in Form von Knochenspännen gegenübergestellt. Die besten Resultate in Tierexperiment und Klinik wurden mit autologen Knochenchips unter Membranen (Gore® und Bio-Gide®) erreicht, gefolgt von autologen Knochenchips gemischt mit 50% Bio-Oss® und zuletzt dem autologen Knochenblock, dessen Integration und Substitution wesentlich länger dauert. Empfohlen werden bei klar eingegrenztem Volumen (Membran) und guter Vaskularisierung (Anfrischung) die autologen Knochenchips mit bis zu maximal 50% Bio-Oss®. Die künftige Aufmerksamkeit gilt dem osteoinduktiven Potenzial, der Substitutionsrate, der Volumenstabilität und der

SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR GESCHICHTE DER MEDIZIN  
UND DER NATURWISSENSCHAFTEN

## Henry-E.-Sigerist-Preis 2000 für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Der Henry-E.-Sigerist-Preis wurde 1967 von Herrn und Frau Dr. MARKUS GUGGENHEIM-SCHNURR in Basel zur Erinnerung an den weltbekannten Schweizer Medizinhistoriker HENRY E. SIGERIST (1891–1957) gestiftet. Er soll jungen Medizinerinnen, Mediziner, Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern zugute kommen, die einen Beitrag zur Erforschung und Darstellung der Geschichte ihrer Wissenschaft geleistet haben. Der diesjährige Preis in der Höhe von Fr. 2000.– soll an der Jahresversammlung der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften verliehen werden, die vom 12. bis 13. Oktober 2000 in Winterthur stattfindet.

Für eine Auszeichnung mit dem Sigerist-Preis kommen jene Arbeiten zur Geschichte der Medizin oder der Naturwissenschaften in Frage, die von Studierenden, Doktorandinnen, Doktoranden, Assistentinnen oder Assistenten an schweizerischen Hochschulen verfasst und im Jahre 1999 oder 2000 entweder veröffentlicht oder im Manuskript abgeschlossen worden sind. Schweizerinnen und Schweizer im Ausland können sich ebenfalls um den Preis bewerben. Die Bewerberinnen und Bewerber sollen in der Regel nicht älter als 36 Jahre sein (Jahrgang 1964).

Autorinnen und Autoren von Dissertationen und anderen Arbeiten, die die oben genannten Kriterien erfüllen, werden gebeten, **drei Exemplare** ihrer Studie, zusammen mit einem **kurzen Lebenslauf und Angabe des Heimatortes**, bis spätestens **1. Juni 2000** an folgende Adresse einzusenden:

Jury des Sigerist-Preises  
Medizinhistorisches Institut und Museum  
der Universität Zürich, Rämistrasse 71  
8006 Zürich

Die Jury setzt sich aus drei Medizinhistorikern zusammen.

Januar 2000

Dehiszenztoleranz von Knochenersatzmaterialien.

*Lokalisierte vertikale Kammaugmentation mit Hilfe der Supraplant®-Membran-Kombination, J. Schmid, Schweiz:* Anstelle der Augmentation des verloren gegangenen Alveolarfortsatzes wird direkt ein Implantat auf den horizontal resorbierten Knochen fixiert. Unter einer basalen Kallotte des Implantates (geflechtformig mit Membran oder mit dicht verschlossenem Hohlraum) wird der Knochen zu Wachstum induziert. Somit wird das Implantat von basal her osseointegriert. Nach tierexperimentellen Studien wurde ein klinischer Fall vorgestellt (Supraplant® mit Gore®), bei dem nach wie vor funktionelle Stabilität besteht. Schmid wertet die Zukunft dieser Methode als mögliche Alternative in streng selektionierten Fällen.

*Vertikale Kammaugmentation: Neueste klinische Daten zu chirurgischen Vorgehen, M. Simion, Italy:* Das einzeitige Vorgehen bei kleinen Defekten zeigt Simion in gut do-

kumentierter Kasuistik mit autologen Knochenchips und titanverstärkter Gore®-Membran unter Primärdeckung. Bei der zweizeitigen Vorgehensweise wird die Augmentation mit gleicher Technik durchgeführt, wobei die entstandene Dehiszenz der Weichteile mit freien Schleimhauttransplantaten überbrückt wird. Bei grossen vertikalen Defekten wird die Gore®-Membran zusätzlich mit Distanzschrauben gestützt, die später bei der Implantatpositionierung entfernt werden. Die klinischen Resultate zeigten vertikale Augmentationen mit 3–8 mm Höhengewinn in einer Zeitspanne von 7–8 Monaten und einem maximalen Rezidiv von 1 mm nach Belastung.

*Vertikale Gewebsaugmentation mit kieferorthopädischer Therapie, H. Salama, USA:* Vor der Extraktion eines nicht erhaltungswürdigen Zahnes soll der Implantologe die Option einer orthodontischen Erruption in die Planung mit einbeziehen. Voraussetzung für eine Elongation ist ein reduziertes, gesundes Parodontalgewebe.

Bei devitalen Zähnen ist eine endodontische Medikation indiziert. Während 6–8 Wochen wird mit 50–100 g elongiert und dann 6–8 Wochen retiniert. Während der Elongation wächst der marginale Alveolarsaum mit, der Knochen wird kieferorthopädisch «augmentiert». Salama empfiehlt, immediat nach der Extraktion ein Implantat zu setzen, damit die elongierte labiale Knochenlamelle bei der Alveolenheilung nicht resorbiert werden kann. Seine Empfehlung: Don't extract hopeless teeth hastily, plan first.

*Distractions-Osteogenese für vertikale Kammaugmentationen, M. Chin, USA:* Bei dieser Methode wird der Alveolarfortsatz an der Basis durchtrennt und mit einer speziellen Schrauben-Platten-Mechanik 5 mm angehoben. Die Weichteile werden bis auf den Durchtritt der Schraubenköpfe primär vernäht. 5 Tage postoperativ wird der gelöste Alveolarfortsatz über die Mechanik einen weiteren Millimeter angehoben, weitere 5 Tage den nächsten Millimeter, in diesem Rhythmus weiter, bis insgesamt 10 mm angehoben wurden. Nach einer Retention von 12 Wochen kann implantiert und die Mechanik entfernt werden. Der Vorteil dieser Methode liegt in der Erhaltung des natürlichen marginalen Kammes und der Möglichkeit aller Weichteile, durch tolerierte Dehnungsintervalle mitwachsen zu können. Zusätzlich liegt die Distractions-pathologie fern der Durchtrittsstelle des Implantates und es sind keine weiteren Augmentationstechniken und Materialien notwendig.

#### Session 4: Sinusboden Elevation

*Sinusboden Elevation: Anatomische Überlegungen und chirurgisches Vorgehen, C. ten Bruggenkate, The Netherlands:* In der Sinus-Anamnese müssen insbesondere erfolgte Sinuscurettagen erfasst werden, welche eine absolute Sinuslift-Kontraindikation darstellen. Chirurgische Komplikationen sind durch entsprechendes Verhalten zu kontrollieren: Bei Perforationen der Sinusmucosa werden resorbierbare Membrane eingesetzt, bei Blutungen darf die zarte Sinus-mucosa nicht mit dem Elektrotom koaguliert werden, Tupfer und Hämostatikum liegen bereit, bei Überfüllungen kann die Sinusmucosa nekrotisieren und bei Unterfüllung das Implantat apikal nicht gedeckt sein. Weitere Risiken sind Infektionen, Dehiszenzen der Weichteile und Disparallelität der Implantate. Anatomische Varianten stellen weitere Ansprüche an den Behandler: Dünne oder dicke

buccale Knochenwände, Septen und Wurzelstrukturen im Sinusboden, Fisteln. Der Zeitfaktor soll mit einer genügend langen Einheilzeit berücksichtigt werden. Der Referent empfiehlt, die buccale Knochenwand immer in einer horizontalen Ebene in den Sinus zu rotieren, damit die Röntgenkontrollen besser interpretiert werden können.

*Sinusboden Elevation mit autologem Knochen und Knochenersatzmaterialien: Experimentelle Ergebnisse und Langzeitergebnisse, G. Watzek, Austria:* Der experimentelle Vergleich einer angehobenen Membran mit Blutkoagulum, von autologen Knochenchips, Bio-Oss®, gefriergetrocknetem Knochen und Interpore® (HA) ergab die besten Resultate für die autologen Knochenchips. Bio-Oss® ergab gute, allerdings nicht konsistente Resultate, alle anderen Gruppen zeigten keine guten Resultate. Bei den Langzeiterfolgen über 10 Jahre, die vorwiegend mit IMZ-Implantaten erreicht wurden, konnte keine konstante marginale Knochenstabilität erreicht werden und die Taschen nahmen zu. Watzek folgert, dass rein zylindrische Implantate ohne Schraube nicht für Sinuslift-Procedure geeignet scheinen. Bei den 155 Implantaten (Brånemark®), die während der letzten 6 Jahre mit Sinuslift gesetzt wurden, gingen 4 vor und 4 nach der prothetischen Versorgung verloren.

*Die Osteotom-Technik: Klinisches Vorgehen und Langzeitergebnisse, R. Lazzara, USA:* Mit der modifizierten Osteotomtechnik für Sinuslift werden die buccale und palatinale Knochenwand belassen, die Weichgewebe geschont, weniger Knochenfüller benötigt und autologer Knochen im selben Operationsfeld gewonnen. Ein 2.0-Pilotborer wird unter Röntgenkontrolle bis 1 mm zum Sinusboden geführt, mit einem 3.0-Borer und schliesslich mit dem

Versenkborer erweitert. Ein Knochenzapfen (cushion plug), gewonnen mit einer Trepanfräse im Durchmesser des Bohrloches, wird eingeführt und mit einem Osteotom indirekt der Sinusboden in-frakturiert. Bio-Oss® wird nachgefüllt und mit dem Osteotom kondensiert, der Sinusboden eleviert. Bei diesem Vorgehen darf die Spitze des Osteotoms nie über die Linie des ehemaligen Sinusbodens hinausragen, die Elevation findet ausschliesslich indirekt über das kondensierte Füllergemisch statt. In einer 5-Jahres-Studie bei 64 Patienten mit 124 3i®-Implantaten wurde eine Erfolgsrate von 98,4% erreicht.

*Anwendung eines Bone morphogenetic Proteins (BMP) für die Sinusboden Elevation, M. Nevins, USA:* Mit der vom Hamster gewonnenen rhBMP-2-Flüssigkeit wird ein Kollagenschwamm imprägniert und nach lateraler Fensterung in den Sinus gelegt. Es werden weder spezielle Füller noch irgendwelche Membrane verwendet, lateral wird primär zugenäht. Das rhBMP-2 ist für 2 Wochen aktiv, Knochenneubildung wird allerdings noch nach 6 Monaten beobachtet, Resorptionen sind minim. Nevins zeigte überzeugende Resultate mit guter Kasuistik, wobei durchwegs viel neuer Knochen gebildet wurde, in welchem sicher und stabil nach konventioneller Methode Implantate eingesetzt werden konnten. Wird diese Elevationsmethode in naher Zukunft kosteneffizient eingesetzt werden können, wird das klinische Vorgehen im Vergleich zu heutigen Methoden eine enorme Vereinfachung erfahren. ■

## KONGRESSE / FACHTAGUNGEN



## Bericht über das 4. Basler Werkstoffkunde-Symposium vom 3.–4. 12. 1999

Alexander S. Amberg

*Das Basler Werkstoffkunde-Symposium, alle zwei Jahre durchgeführt, wird zur erfolgreichen Tradition. Unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. Jakob Wirz präsentierten und bewerteten bereits zum 4. Mal praxisbezogen hochkarätige Referenten aus dem gesamten deutschsprachigen Raum ihre aktuellen Resultate und Erkenntnisse aus Forschung und Klinik aus dem Gebiet der zahnärztlichen Werkstoffwissenschaft. Spekulationen und unerprobte Neuheiten wurden bewusst ausgeklammert. Angesprochen waren praktizierende Zahnärzte, Zahntechniker, Dentalindustrie und Forschung.*

In seinem Eröffnungsreferat zeigte Prof. J. Wirz, wie schnell die Neu- und Weiterentwicklungen auf dem Sektor der zahnärztlichen Materialien und Werkstoffe in jüngster Zeit voranschreiten. Nicht nur neue Produkte, sondern auch ihre Verarbeitungsmodalitäten, ganze Systeme und Technologien sowie ihre klinische Anwendung stehen im Vordergrund.

Prof. H. B. Stähelin, Dekan der Medizinischen Fakultät der Universität Basel, brachte in seiner Begrüssung seine Freude zum Ausdruck, dass das Zahnärztliche Institut erhalten werden konnte. Nicht zuletzt durch den Einbezug der Öffentlichkeit wurde bewiesen, dass qualitativ hochstehende Arbeit in der Bevölkerung gut verankert ist. Im Weiteren unterstreicht H. B. Stähelin die Bedeutung des Wissenstransfers zugunsten der Lebensqualität des Patienten. Ein intaktes Gebiss bleibt ein wichtiger Faktor für die Integrität des Menschen.

### CE – Kennzeichnung für Dental-Werkstoffe, Bürokratie oder Fortschritt?

J. Fischer

Am 14. Juni 1998 ist die Medical Device Directive 93/42 EWG der Europäischen Union in den Mitgliedsländern und auch in der Schweiz via Medizinprodukteverordnung in Kraft getreten. Diese Direktive verfolgt das Ziel, Patienten vor unerwünschten Folgen von medizinischen Produkten zu schützen und bei einem eingetretenen Schaden weitere Schäden zu verhindern. Der Begriff «Medizinprodukt» ist dabei weit gefasst und beinhaltet auch alle dentalen Materialien, mit denen Patienten in Kontakt kommen. Unterhält der Hersteller ein Qualitätssicherungssystem nach ISO 9001 und

EN 46001, so übernimmt der Hersteller die Verantwortung, das vom Produkt ausgehende Risiko abzuschätzen sowie die sicherheitskritischen Merkmale zu definieren und Massnahmen zur Qualitätssicherung zu ergreifen. Erfüllt das Medizin-Produkt die grundlegenden Anforderungen der EU-Direktive, so erhält das Produkt die CE-Kennzeichnung. Dem Produkt müssen ausführliche Informationen zur Indikation und Verarbeitung mitgegeben werden, damit die Materialien die optimalen Eigenschaften erhalten.

Zahnärztliche Arbeiten brauchen, im Gegensatz zu Produkten aus den zahntechnischen Labors, keine Konformitätserklärung, da der Zahnarzt nicht als Hersteller gilt. Produkte aus den zahntechnischen Labors benötigen keine CE-Kennzeichnung.

Die Gefahr einer zunehmenden Bürokratie ist dann gegeben, wenn Kontrollstellen ausschliesslich Formfehler im Qualitätssystem suchen und nicht fachliche Fehler. Ein wesentlicher Fortschritt stellt die klare rechtliche Grundlage dar. Im Weiteren haben die Hersteller und Anwender mehr Eigenverantwortung zu übernehmen

Die CE-Kennzeichnung gibt dem Zahnarzt und dem Zahntechniker also die Sicherheit, dass das entsprechende Material mit einem vertretbaren Risiko behaftet ist. Es entbindet den Zahnarzt und Zahntechniker aber nicht davon, die Anwendung des Produktes in jedem Fall zu überdenken, die Indikationsbeschränkungen und Warnhinweise zu beachten, den jeweiligen Werkstoff gemäss Herstellerangaben zu verarbeiten und alle im Zusammenhang mit dem Material vollzogenen Massnahmen zu dokumentieren.

### CAD/CAM-Technologie

P. Weigl

Seit ca. drei Jahrzehnten wurden verschiedene Ansätze entwickelt, die manuelle Einzelanfertigung von Füllungen, Kronen, Brücken etc. mit Hilfe von modifizierten industriellen Prozessketten für Massenproduktion zu rationalisieren und zu optimieren. Hierbei stehen bis heute eine CAD-unterstützte Konstruktion und eine auf CAM-Technologie basierende Formgebung im Mittelpunkt. Ziel ist, die Herstellungskosten entscheidend zu senken und gleichzeitig die Werkstoffqualität, Passungspräzision, Verweildauerprognose und Ästhetik zu verbessern. Eine Zielverwirklichung würde die Zahnmedizin revolutionieren.

Bisherige CAD/CAM-Konzepte sind leider weit davon entfernt, kostengünstig und präzise zu fertigen, da für die Herstellung für ein Unikat eine industrielle Fertigungskette in Anspruch genommen wird. Lediglich aufgrund einer Problemreduktion konnten sich einige Systeme am Markt etablieren. Beispielsweise werden Inlays ohne präzise okklusale Adjustierung (Cerec 2) gefertigt, beim Zahnersatz beschränkt sich die maschinelle Formgebung auf Gerüste (Procera-, DCS-, Woceram-Verfahren), die konventionell und somit manuell zu verblenden sind. In manchen CAD/CAM-Systemen ist die Fertigung von Einzelkronen (Cerec 2) und Brückenzahnersatz (Digident, GCN, Cicero) möglich, basiert aber auf einem hohen interaktiven Einsatz von hochqualifiziertem und damit teurem Personal. Grundsätzlich ist bei solchen Systemen eine Zeitersparnis nur bei gutem Training möglich, und auch eine Amortisation ist äusserst fraglich.

Innovative Entwicklungen auf dem Gebiet der Sensorik (Arbeitsgruppe A. Mehl, LMU München) und der CAD-Konstruktion (Projekt CeraDent) sowie optimierte oder neue Formgebungsverfahren für biokompatible Werkstoffe besitzen die Potenz zu wirtschaftlich arbeitenden CAD/CAM-Systemen in der nächsten Dekade. Auch die bisher nicht beherrschte Simulation der ästhetischen Parameter (Farbe, Helligkeit, Transluzenz, Fluoreszenz) kann durch komplexe Robotertechnologie prinzipiell gelöst werden.

### Vergleichende Untersuchungen zur Bruch- und Dauerfestigkeit vollkeramischer Werkstoffe

J. Geis-Gerstorfer

Werden Keramiken über eine kritische Schwellenbeanspruchung hinaus belastet, so kommt es zur plötzlichen Zer-

störung der chemischen Bindung und damit zum spontanen Bruch (Spröbruch), da Spannungen nicht wie bei den Metallen durch plastische Verformungen des Materials abgebaut werden können. Winzige Defekte (Poren oder Spalten) und kleinste Mikrorisse, die insbesondere während der Herstellung und Bearbeitung in der Keramik entstehen, begünstigen das Versagen der Keramik. Oft wachsen Risse aber mit minimalen Geschwindigkeiten, sodass mehrere Jahre vergehen können, bis ein massiver Schaden auftritt (unterkritisches Risswachstum). Beim Wachstum von Rissen spielt die korrosive Wirkung der Umgebung eine wichtige Rolle. Der Widerstand gegen derartige Sprödbürche bzw. die Bruchwahrscheinlichkeit wird mit bruchmechanischen Methoden gemessen. Die ISO-Norm 6872 für Dentalkeramik beinhaltet die Biegefestigkeit und die chemische Löslichkeit. Die Mindestanforderung von 50 Mpa wird von allen gebräuchlichen Keramiken erfüllt. Nicht gemessen werden Bauteile wegen der Variationsmöglichkeiten sowie Alterungsprozesse. Da beispielsweise bei der Stabilität der Empress-2-Brücken nicht die Wandstärke, sondern das Design des Zwischenglieds relevant ist, besteht ein über die Normung hinausgehender Prüfbedarf. So soll das Risswachstum bei Vollkeramik gemessen werden. Dazu kann der Knoop-Härteeindruck für die Analyse des Rissmusters dienen. Mit diesen Messungen sollen Materialien getestet werden, welche das Risswachstum bremsen.

### **Festigkeit vollkeramischer Seitenzahnbrücken**

*H. F. Kappert*

Während Veneers und Inlays mit intrakoronaler Schmelzbegrenzung und Einzelkronen im Klebeverbund mit der Restzahnschubstanz eine relativ sichere Versorgung mit einer guten Langzeitprognose sind, werden vollkeramische Brücken, insbesondere im Seitenzahnbereich, im Allgemeinen noch als viel zu risikoreich angesehen.

Ein grosser Risikofaktor besteht darin, dass die für eine ausreichende Festigkeit notwendigen Querschnitte und maximalen Längenabmessungen der zahntechnischen Restauration die vom Hersteller der Keramik vorgeschriebenen Grenzen unter- bzw. überschreiten.

Im Referat wurden die heute schon zur Verfügung stehenden relativ sicheren keramischen Werkstoffe und Technologien vorgestellt. Getestet wurden In-Ceram

Alumina, Empress 2, Aluminiumoxidkeramik, Zirkoniumoxid.

Dabei bestehen bezüglich Druckfestigkeit erhebliche Unterschiede. So liegt die kritische Grenze der Keramikgerüste beispielsweise von InCeram Alumina bei 960 Newton (N), von Empress 2 bei 742 N und bei einem Zirkoniumoxidgerüst bei 2430 N! (im Vergleich Galvanogerüst 1807 N). Zu beachten ist, dass die Feuchtigkeit die Stabilität reduziert.

Um das Risiko von Frakturen, Rissen und Abplatzungen zu vermindern, muss sich die Indikation auf 3-gliedrige Brücken beschränken. Zudem muss der Querschnitt im Bereich der Verbindung zum Zwischenglied gemäss Herstellerangaben massiv grösser sein.

Aufgrund dieser Untersuchungsergebnisse kann gesagt werden, dass die vollkeramischen Brücken die Festigkeit der metallkeramischen Brücken noch nicht erreicht haben. Einzige Ausnahme stellt die vollaufgedichtete Zirkoniumoxidbrücke dar. Deren Herausfräsung dauert jedoch 7 Stunden.

### **Bruchfestigkeit von Vollkeramik-Frontzahnbrücken**

*K. Ludwig*

Trotz Verwendung hochfester Keramiken werden klinisch jedoch nach wie vor Frakturen beobachtet. Es wird versucht, die Keramiken bezüglich der Dauerfestigkeit zu verbessern. Besonders interessant erscheinen neue pressbare Lithiumdisilikat-Glaskeramiken und fräsbare Zirkonoxidkeramiken. In einer vergleichbaren Studie wurden die statische und dynamische Bruchfestigkeit von dreigliedrigen Frontzahnbrücken untersucht. Hergestellt wurden formidentische Brücken im Pressverfahren aus drei Presskeramiken sowie unter Anwendung des Kopierfräsen und einer CAD/CAM-Technik. Während der mechanischen Dauerbelastung im Kausimulator wurden die Brücken einer zusätzlichen Temperaturwechsellaast ausgesetzt.

Charakteristisch sind die grossen Schwankungen bzw. Standardabweichungen der Ergebnisse. Durchwegs gute Werte (bis 1200 Newton) erzielen die Systeme InCeram und Empress 2, es ist unbedingt zu beachten, dass die Charakterisierung mittels Schleifen und Schichten nur sehr sparsam und substanzschonend zu erfolgen hat, weil dies zu markanten Festigkeitsverminderungen beitragen kann. Als Schlüsselfaktor für eine gute Festigkeit hat sich die Gestaltung der Approximalflächen herausgestellt. Dabei muss die Fläche zum Zwi-

schenglied inzisal breiter als im apikalen Bereich sein.

Die Ergebnisse zeigen teilweise grosse Fortschritte hinsichtlich der Dauerfestigkeit, sodass auch klinisch eine Langzeitbewahrung von Brücken zumindest in der untersuchten Dimension zu erwarten ist.

### **Minimalinvasive Restaurationstherapie**

*B. Klaiber*

Dank der Fortschritte in der Komposit- und Adhäsivtechnologie treten traditionelle Restaurationskonzepte in den Hintergrund. Dank neuer innovativer Behandlungsmethoden konnten sich wesentlich substanzschonendere Restaurationstechniken etablieren. Vergleichbar ist dies mit der Einführung der minimalinvasiven Chirurgie. Die minimalinvasive Therapie ist als Teil eines prophylaxeorientierten Restaurationskonzeptes keine Modeerscheinung mehr, sie repräsentiert vielmehr eine defektorientierte, den Bedürfnissen des Patienten gerechtwerdende Therapieform.

Folgende Maximen sind zu beachten: Die Umrissform ist weitgehend defektbezogen d.h., die Präparation verursacht keinen weiteren Schaden. Eine minimale Auswirkung der Polymerisationschumpfung ist anzustreben, d.h. beispielsweise, dass durch Verlangsamung der Polymerisation die Spannung vermindert werden soll, dies im Gegensatz zum Trend des Marktes, der die schnellhärtenden Lampen propagiert. Im Weiteren ist eine optimale Adaptation anzustreben. Eine Hilfe dazu bieten die vorkonturierten Metallmatrizen.

### **Niedrigschmelzende Keramikmassen**

*R. Biffar*

Bei den meisten Systemen von niedrigschmelzenden Keramikmassen zeigte es sich kurz nach deren Einführung, dass die Toleranzbreiten während des Brandes oft geringer sind, als wir dies von hochschmelzenden Keramiken gewohnt sind. So liegen heute aufgrund der zahntechnischen Erfahrungen eine Vielzahl von Kenntnissen über die Voraussetzungen, Handhabungen und die Brandführung vor, die direkten Einfluss auf die Qualität der einzugliedernden Keramikverbindungen nehmen. Eine herausragende Rolle spielt hierbei der erreichbare Sintergrad des Endproduktes. Transluzenz, Oberflächenmorphologie und Porenfreiheit, aber auch das Farbenspiel im Inneren der Keramikschichtung werden hiervon berührt. Eigene systematische Untersuchungen konnten zeigen, dass

durch eine Modifikation der Brennparameter und der Temperaturanstiegsrate, aber auch des Zeitpunktes und der Intensität des Unterdruckes regelhafter Einfluss auf das Sinterergebnis genommen werden kann. Hierbei wurde deutlich, dass insbesondere die Transparenz nicht ausschliesslich von der im Innern des Ofens erreichten Temperatur, sondern mindestens ebenso von den Unterdruckbedingungen und den Temperaturgradienten im Ofenraum abhängig ist. Ist die Aufheizrate zu gross, so nimmt die Transparenz ab, weil durch die zu kurze Wirkungszeit des Vakuums in der Keramikmasse zu viele Luftbläschen verbleiben. Ein weiterer wichtiger Faktor für eine gute Transparenz ist die Haltezeit. Sie ist abhängig von der Grösse der Versorgung. Ist sie ausreichend lang genug, so nimmt die Transparenz zu. Zu beachten ist, dass das Vakuum bis Ende der Haltezeit erhalten bleibt und die Haltezeit trotz eventueller niedriger Aufheizrate nicht verringert wird.

Da nicht nur verschiedene Öfen ein verändertes Brennverhalten zeigen, sondern auch das Alter des Brennraumes das Brennverhalten beeinflusst, ist die regelmässige Kontrolle für ein gleichmässiges Brennergebnis in der Praxis unabdingbar. Zusätzlich wird der Temperaturgradient im Brennraum durch das Brennobjekt selber beeinflusst. Je grösser der Körper, desto langsamer muss der Temperaturanstieg sein. Die unterschiedlichen Sintergrade beeinflussen die Oberflächenmorphologie und damit die Korrosionsrate im wässrigen Milieu. Damit eine qualitativ hochstehende Keramik erreicht wird, muss der Brenngrad individuell abgestimmt werden, denn nur eine einwandfreie Oberfläche des Brennraumes bietet die besten Voraussetzungen für eine hohe Stabilität des erreichten Ergebnisses in der Mundhöhle.

### **Keramikrestorationen: Vor- und Nachteile aus Sicht des Kliniklers**

*S. Siervo*

Um zum klinischen Erfolg zu gelangen, muss der Behandler die richtige Indikation an jedes Material und an jede Methode stellen. Neben den unbestrittenen Erfolgen der vollkeramischen Rekonstruktionen wie einwandfreie Biokompatibilität der Materialien, vermindertes Biorisikorisiko sowie der Ästhetik weisen sie aber auch schwerwiegende Nachteile auf. Da die Verarbeitungstechnik von Seiten des Zahnarztes und des Zahntechnikers äusserst anspruchsvoll ist, wird das Endresultat durch viele Fak-

toren beeinflusst. Um gute ästhetische Resultate zu erreichen, ist meistens eine sehr substanzverbrauchende Präparation unumgänglich und dies mit dem Risiko, dass vor allem bei jüngeren Patienten eine endodontische Behandlung notwendig wird. Zudem stützt sich die Zementierung auf die adhäsive Befestigung, die klinisch einige schwerwiegende Nachteile gegenüber konventionellen Zementierungsmethoden aufweist.

In der Gruppe der metallunterstützten keramischen Versorgungen hat sich in den letzten Jahren das Galvanoforming durchgesetzt. Diese Methode, deren Gerüsterstellung auf einem elektrochemischen Verfahren beruht, weist verschiedene Vorteile auf. Biokompatibilität, Ästhetik, schonende Präparation und konventionelle Zementierung sind gewährleistet. Die Methode ist sicher für Einzelkronen zu empfehlen, während sie für drei- und mehrgliedrige Brücken noch bedingt einsetzbar ist.

Generell erwartet der Praktiker, dass nur erprobte Materialien auf dem Markt zugelassen werden sollten. Zudem wird eine Kostensenkung der verschiedenen Systeme erwartet, und auch eine vermehrte Zusammenarbeit mit der Forschung und der Industrie wird angestrebt.

### **Probleme der Titantechnologie, materialwissenschaftliche Hintergründe und aktuelle Lösungen**

*E. Lenz*

Durch die hohe chemische Reaktivität von Titan kommt es bei der Warmverarbeitung, so beim Schmelzen und Giesen, Schweiessen und Keramikaufbrand zur Aufnahme von Fremdelementen, vor allem durch Sauerstoff. Diese verursacht Gefügestörungen und Materialversprödung in den Randschichten und den Bearbeitungszonen der Werkstücke. Mit Hilfe spezieller metallografischer Arbeitsverfahren (Farbätzungen zur Darstellung sauerstoffangereicherter Fügebestandteile), der EDX-Gefügeanalysen, der Oberflächen-Messtechnik und REM-Darstellung wurden folgende Probleme der Titantechnologie und die Möglichkeiten zu ihrer Optimierung untersucht. Bei der Entfernung der Randschichten durch konventionelle Strahlverfahren werden die Randschichten unvollständig abgetragen, vorwiegend plastisch verformt und zerklüftet und sogar Impaktionen von Strahlkörpern konnten beobachtet werden. Es entstehen Gefügestörungen, die eine aufwändige spanabhende Bearbeitung mit rotierenden

Instrumenten erfordern.

Neuzeitliche Mikrostrahlverfahren ermöglichen durch Einsatz abrasiver Feinstrahlmittel einen wirksamen Abtrag der Randschichten bei geringer Störung der Oberflächenstruktur. Obwohl eine deutliche Reduktion der Gusshaut erzielt wird, wird die Oberfläche nur ganz fein zerfurcht. Anschliessendes Verdichtungsstrahlen mit Mikrokugeln (Micropeeling) führt zu homogenen, glatten Oberflächen. Der Aufwand für die folgende mechanische Politur ist gering; es werden optimale Oberflächenzustände erreicht.

Ein weiteres Problem stellen die erheblichen Qualitätsunterschiede der Laserfügen dar. Diese sind von konstruktiven Parametern der Geräte und der individuellen Handhabung abhängig. Neben Fügefehlern sind erhebliche Sauerstoffanreicherungen und extreme Aufhärtungen in Randschichten und Wärmeeinflusszonen nachweisbar. Ungenügende Schutzgasflutung bzw. ungleichmässige Argon-Verteilung in der Schweisskammer sind die Hauptursache dafür. Konstruktive Verbesserungen der Schweissgeräte (Messeinrichtung für Schutzgaskonzentration, Optimierung der Gaszufuhr, Abdichten der Schweisskammer) sind erforderlich.

Anlass zu weiteren Diskussionen bietet die Sauerstoffanreicherung an der Titan-Keramik-Grenzfläche. Diese Anreicherung beeinträchtigt die Trennfestigkeit des Verbundsystems. Aktuelle Keramiksysteme für Titan erzeugen Grenzflächenreaktionen, als deren Folge der Sauerstoffeinfluss auf Titan verringert wird bzw. vorhandene Oxid-Deckschichten reduziert werden.

### **Doppelkronen aus NEM-Legierungen**

*K. M. Lehmann*

NEM-Legierungen und speziell die Kobalt-Gusslegierungen eignen sich sehr gut für die Herstellung von Doppelkronen mit Spielpassung. Die mechanischen Werte dieses Legierungstyps erlauben eine optimale parodontalhygienische Gestaltung der doppelkronenverankerten Teilprothesen. Alle metallischen Komponenten des Zahnersatzes (Primärkronen und Sekundärkronen, einschliesslich des Metallgerüsts) bestehen aus derselben Legierung. Die Sekundärkonstruktion wird im Einstück-Modellgussverfahren hergestellt, wodurch Verbindungstechniken wie Löten oder Schweiessen entfallen. Potenzialdifferenzen oder Korrosion infolge verschiedener Legierungen in einem Zahnersatz sind damit ausgeschlossen. Ihre Mundbeständigkeit gleicht derjenigen von hochgold-

haltigen Legierungen, übertreffen diese jedoch, wie auch das Titan, bezüglich der mechanischen Eigenschaften (Dehngrenze, E-Modul, Härte). Diese Faktoren und die hervorragende Vergiessbarkeit machen die Kobalt-Legierungen zum Werkstoff der Wahl für gegossene und graziile, aber dennoch stabile Teilprothesengerüste, dies auch in Verbindung mit Doppelkronen mit Spielpassung. Zu beachten ist allerdings, dass nur neue Legierungen zu vergossen sind. Zudem sind die Kobalt-Legierungen wegen ihrer hohen Härte schwierig zu bearbeiten und sie weisen wie alle NEM-Legierungen nach dem Guss eine deutlich stärkere Reaktionsschicht an der Oberfläche auf als EM-Legierung.

### Metallinduzierte Osseo-Desintegration

J. Wirz

Aus einer kürzlich publizierten Studie wurde die durchschnittliche Belastung des menschlichen Kieferknochens mit Metallionen vorgestellt, die als Grundlage für die Beurteilung einer möglichen metallinduzierten Osseo-Desintegration dient. Anhand zahlreicher Beispiele von wissenschaftlich aufgearbeiteten Misserfolgswfällen konnten die korrosiv freigesetzten toxischen Metallionen als primäre Auslöser einer in Folge durch Bakterien unterstützten Zerstörung des periimplantären Knochengewebes nachgewiesen werden. Von bisher 65 minutiös untersuchten Misserfolgswfällen an Titan-Explantaten verschiedenster Formen und Systeme konnten bei über 50% eindeutig Metallionen aus der Suprastruktur als Ursache ermittelt werden. Diese Studien machen deutlich, dass selbst hochgoldhaltige Edelmetalllegierungen, insbesondere ihre ungebundenen Haftoxide, in Spaltbereichen jeglicher Art und all ihre Lote toxische Metallionen freisetzen können. In der implantatunterstützten Prothetik kommt auf dem Sektor der Materialwissenschaft der Qualitätssicherung eine grosse Bedeutung zu.

So sind für aufbrennkeramische Werkstücke nur hochgoldhaltige, indiumarme und galliumfreie Edelmetalllegierungen, Kobaltbasis-Legierungen oder Titan einzusetzen, wobei bei den ersten beiden Legierungstypen darauf geachtet werden muss, dass die nicht mit Keramik gebundenen Haftoxide mechanisch und chemisch zu entfernen sind. Da die Laserschweissung in der Fügechnik eine dem Lötens sowohl physikalisch als auch biologisch überlegene Alternative darstellt, kann auf jegliche Art von Lötung verzichtet werden. Ausserdem hat der Ti-tanguss für die individuelle Werkstück-

herstellung den Standard der Edelmetalltechnologie erreicht.

Alle implantatgetragenen, bedingt abnehmbaren, verschraubten Suprastrukturen sollten zementiert werden, um die Besiedlung der Spalträume mit Mikroorganismen unter allen Umständen zu verhindern. Unter diesen Voraussetzungen sind dadurch auch hochgoldhaltige Edelmetalllegierungen vor der gefürchteten Spaltkorrosion geschützt.

### Materialien zur Wurzelfüllung

A. Lussi

Optimale Reinigung und bakteriedichter Verschluss des Wurzelkanalsystems (Solidifikation) sind Vorbedingungen für den Langzeiterfolg einer Wurzelkanalbehandlung. Der Verwirklichung dieser Punkte stehen die komplizierten anatomischen Verhältnisse der Wurzelkanäle entgegen. Nach einer schottischen Studie von Sanders zeigen 58% der Wurzelbehandlungen eine sichtbare periapikale Aufhellung und nach der Berner Studie von Lussi 48% im Röntgenbild eine undichte Wurzelfüllung. Im Beitrag von A. Lussi wurden die heute brauchbaren Materialien zur Wurzelfüllung besprochen sowie die Vor- und Nachteile aufgezeigt. Als Mittel der Wahl wird AH 26 plus empfohlen. Im Gegensatz zu AH 26 weist das neue Präparat kein Formaldehyd mehr auf. Durch die gute Radioopazität, das gute Fliessverhalten sowie die Dimensionsstabilität ist der Behandlungserfolg gewährleistet. N 2 erweist sich initial als stark zytotoxisch und die Abdichtung ist nur mittelmässig. Glasionomerzement weist eine gute Radioopazität und eine gute Gewebeverträglichkeit auf, deutliche Entzündungszeichen können jedoch häufiger festgestellt werden. Eine deutlich verbesserte Dichtigkeit kann mit der Entfernung des Smear Layers mittels EDTA erreicht werden. Dabei werden die Dentintubuli freigelegt.

Zurzeit werden neue Methoden zur Aufbereitung und Obturation von Wurzelkanälen erprobt. Beispielsweise gelingt bei einer Obturation mittels einer Vakuumpumpe eine gute Penetration in die Dentintubuli. Für retrograde Füllungen werden Mineral-Trioxid-Aggregate (MTA) empfohlen.

### NiTi- und NiTi-Stahllegierungen in der Kieferorthopädie

A. Wichelhaus

In der Multibandtechnik ist das verwendete Material in besonderem Masse mitentscheidend für die Effizienz und den Erfolg einer Behandlung. Neben konven-

tionellen Stahllegierungen werden in neuester Zeit die Nickel-Titan-Legierungen angewandt. Insbesondere bei dem verwendeten Drahtmaterial ist der Legierungstyp entscheidend für die Aktivierungs- und Bewegungsmöglichkeiten der Zähne. Während der Stahldraht im Spannungs/Dehnungs-Diagramm ein lineares Verhalten zeigt, weisen superelastische NiTi-Drahtmaterialien (definierte und konstante Kräfte über einen bestimmten Wegbereich) einen elastischen und einen pseudoelastischen Bereich auf. Im Gegensatz zu konventionellen Stahllegierungen ist es bei der Anwendung von NiTi-Legierungen möglich, mittels des niedrigen E-Moduls und durch eine kleine Last/Biege-Rate minime Kräfte auf die Zähne zu applizieren. Eine schädliche Überlast mit unphysiologisch grossen Kräften kann damit vermieden werden. So können beispielsweise mit der NiTi-Aufrichtefeder definierte und konstante Momente appliziert werden, und dies unabhängig von der Auslenkung. Eine kontrollierte Molarenaufrichtung ist so mit einer Mesialisation der Wurzel in einem Bereich von bis zu 11 mm lösbar, und dies ohne zusätzlich erforderliche Nachjustage. Auch horizontal verlagerte Molaren können so eingeordnet werden, ohne dass ein Beschleifen des Zahnes erforderlich wird. Mittels temperaturabhängiger Memoryeffekten können intermittierende Kräfte eingesetzt werden. Dadurch resultiert eine kürzere Behandlungszeit, und durch eine konstante physiologische Belastung sind weniger Wurzelspitzenresorptionen zu erwarten.

### Materialtestung mit Alternativmethoden

T. Pioch

Im Gebiet der Naturheilverfahren treten zunehmend Verfechter so genannter «alternativer» bzw. «unkonventioneller» Diagnose- und Heilverfahren auf. Dazu zählen beispielsweise Bioresonanzverfahren oder die Elektroakupunktur nach Voll. Es handelt sich dabei um Methoden, deren theoretische Grundlagen auf Denkmodellen oder Theorien basieren, die aus wissenschaftlicher Sicht nicht nachvollziehbar sind. Für die Darstellung von Wirkmechanismen bedienen sich Vertreter dieser paramedizinischen Gebiete häufig eigener Vorstellungen physikalischer Zusammenhänge, die in unwissenschaftlicher Weise interpretiert und dargestellt werden. Derzeit liegen keine wissenschaftlich fundierten Daten vor, die den Nachweis eines reproduzier-

baren Behandlungserfolges dokumentieren. Trotzdem werden alternative Methoden im grossen Stil angewandt, wobei zahlreiche bewährte zahnärztliche Werkstoffe als «untauglich» verworfen werden. Zu diesen Materialien zählen nicht nur Amalgame, sondern auch unterschiedliche Legierungen und neuerdings auch zunehmend Komposit-Materialien. In Einzelfällen können auf der Grundlage von Materialtestungen mit alternativen Verfahren stark invasive Eingriffe bei Patienten mit der Folge massiver Gebiss-Schäden beobachtet werden. Aufgrund einer mangelnden wissenschaftlichen Basis sind diese Verfahren nach aktuellem Wissensstand nicht zu empfehlen. Da ein hohes Missbrauchspotenzial besteht, fordert *T. Pioch*, dass alle alternative Verfahren der Validierung nach wissenschaftlichen Kriterien standhalten müssen, um einen effektiven gesundheitlichen Schutz für betroffene Patienten zu erreichen. Ansonsten müssen derartige Verfahren konsequent abgelehnt werden.

#### **Provisorium oder Interimsversorgung bei Kronen- und Brückenersatz – Indikation, Werkstoffe, biologische Aspekte, Methoden**

*D. Welker*

Indikation: Interimsversorgungen bei Kronen- und Brückentherapien erfordern Werkstoffqualität und behandlerische Sorgfalt. Bei schwierigen ästhetischen, phonetischen oder kaufunktionellen Umstellungen dienen sie zugleich der Diagnostik und der prognostischen Bewertung des geplanten endgültigen Zahnersatzes. Der klinische Anspruch sowie die patienten- und behandlerbezogenen Anforderungen an die Werkstoffe unterscheiden sich kaum von einer definitiven Versorgung. Obwohl die Versorgung zeitlich begrenzt ist, aber dennoch als hochwertig betrachtet werden kann, sollte die Nomenklatur dem besser gerecht werden. «Provisorium» und «provisorische Kunststoffe» erwecken den Eindruck minderer Qualität. Zutreffendere Bezeichnungen bieten sich an.

Werkstoffe: 15 Produkte des aktuellen Marktes wurden hinsichtlich folgender physikalisch-chemischer und klinisch relevanter Eigenschaften verglichen: Abbindecharakteristik, Wasseraufnahme, Biegefestigkeit, E-Modul, Härte, innere und äussere Struktur, Polierbarkeit, endogene und exogene Verfärbungsneigung, Dimensionsverhalten, Verträglichkeit mit Befestigungswerkstoffen miteinander verglichen.

Biologische Aspekte: Pulpa-Dentin-System: Auf die «Dentinwunde» können die Reaktionswärme und chemisch-toxische Inhaltsstoffe als Noxen wirken. Ergebnisse zur Reaktionstemperatur eines biologischen Screenings und zur mikrobiellen Besiedlung temporärer K&B-Kunststoffe wurden dargestellt.

Parodontium: Kronen- und Brückenersatz kann langfristig nur bei gesundem Parodontium erfolgreich sein. Besonders wichtig sind die Kontur, exakte Kronenrandbeziehungen und der Befestigungswerkstoff. Bestimmende Werkstoffparameter sind Volumenverhalten, Wasseraufnahme und Verhalten gegenüber Mikroorganismen. Eine primär optimale Oberflächenqualität und eine porenfreie Struktur sind sehr wichtig. Aus diesem Grund sind Pulver-Flüssigkeitssysteme nicht zu empfehlen, da die vielen Poren eine Bakterienbesiedlung begünstigen. Gut eignen sich hingegen Paste-Paste-Systeme aus einem Applikatorsystem mit statischem Mischer.

Schleimhaut und Haut: Das Risiko einer Überempfindlichkeit auf temporäre K&B-Kunststoffe ist patientenbezogen sehr gering, verarbeiterbezogen dagegen relevant (arbeitshygienische Konsequenzen).

Methoden: Die Zubereitung des Kunststoffs ist von der Darreichungsform abhängig und bestimmt mit über die Qualität des Ersatzes. Dessen Herstellung kann direkt im Mund, indirekt im zahn-technischen Laboratorium oder kombiniert erfolgen. Methodische Aspekte wurden beispielhaft angesprochen; z.B. Formgebung mit thermoplastischen «Matrix Buttons», Alginat-, Silikonabformungen – bevorzugt bei Einzelkronen; sog. «Matrizen-Methode» bei Brückenversorgungen; Lacke für das Oberflächenfinish; Übergang zu semitemporären Versorgungen. Der Befestigungswerkstoff (chemische und funktionelle Biokompatibilität) ist untrennbarer Teil der Versorgung. Die Auswahl hat die Art der definitiven Befestigung zu berücksichtigen, um optimale Haftfestigkeit sicherzustellen.

#### **Verblendkomposit: Klassifizierung – Leistung – Bewertung**

*R. Janda*

Mit zunehmender Sicherheit in der Keramiktechnik sind die Kunststoffe – jedenfalls was den festsitzenden Zahnersatz betrifft – im Laufe der Zeit immer weiter zurückgedrängt worden. Festsitzender Zahnersatz wird heute fast ausschliesslich mit Keramik verblendet.

Im Bereich der herausnehmbaren Arbeiten ist der Kunststoff aufgrund seiner geringeren Sprödigkeit gegenüber der Keramik nach wie vor nicht zu ersetzen. Die modernen Verblendkomposit, insbesondere die Lichtpolymere, werden nicht nur zum Verblenden von metallischem Zahnersatz, sondern in zunehmendem Masse auch zur Anfertigung von Inlays, Onlays und Veneers eingesetzt. Seit wenigen Jahren werden, mit der Einführung von Spezialkunststoffen zur Anfertigung ganzer Brückengerüste, Verblendkomposit auch zum Verblenden von diesen Kunststoffgerüsten angewendet.

Viele Mängel bezüglich Verarbeitungseigenschaften, Ästhetik, Farbstabilität, Abriebfestigkeit, physikalische und chemische Eigenschaften der Verblendkomposit konnten im vergangenen Jahrzehnt deutlich minimiert oder sogar beseitigt werden. Es stehen effektive Metall-Kunststoff-Verbundsysteme zur Verfügung, die in jedem Fall anzuwenden sind. Die biologische Verträglichkeit der modernen Materialien kann im Allgemeinen als gut bezeichnet werden, wobei die optimale Aushärtung der Produkte eine zwingende Voraussetzung ist.

Die Verblendkomposit haben sicher noch ein grosses Entwicklungspotenzial. Neuentwicklungen müssen sich aber in vitro und vor allem in vivo noch bewähren. Als Indikation bieten sich mit dem heutigen Stand der Technik die Verblendkomposit im Bereich des herausnehmbaren Zahnersatzes sowie für die Herstellung von Provisorien an. Mit gewissen Einschränkungen ist der Einsatz bei festsitzendem Zahnersatz möglich. Abschliessend darf gesagt werden, dass trotz deutlicher Verbesserungen, die Verblendkomposit immer noch nicht an die Lebensdauer und gleichbleibende gute Ästhetik der Keramiken heranreichen.

#### **Löten, Plasmaschweissen, Lasern – eine werkstoffkundliche Wertung**

*M. Hopp*

Die Einführung des Lasers in die Zahn-technik als Ersatz der Löttechnik fordert eine kritische Überprüfung mit bisher etablierten Fügeverfahren. Das Löten mit artgleichen oder artfremden Loten ist das am weitesten gebräuchliche Fügeverfahren in der Zahntechnik. Neben der Unsicherheit bei den erreichten mechanischen Werten des Verbundes mangelt es besonders an der Biokompatibilität gelöteter Bereiche. Auf der Basis von Nd:YAG-Kompaktschweisslasern kann die dentale Fügeverfahren metallischer Werkstoffe vereinfacht und sicherer wer-

den.

Als Untersuchungsmethoden wurden der Zugtest nach ISO 6892 und der Drei-Punkt-Biegetest gewählt. Als Materialien dienten Goldlegierungen Orplid Keramik 3 (Hafner), Biotrend 210 (Wieland), Nickel-Basis-Legierung Wiron 88 (Bego), die Kobalt-Basis-Legierung Neobond II (Girrbach) und gegossenes Titan (Dentaurum).

Die Ergebnisse liegen bei der Zugfestigkeit z.B. der vergossenen hochgoldhaltigen Dentallegierung Orplid Keramik 3 bei 555 Mpa, gelötet bei 187 Mpa, also deutlich unter dem geforderten DIN-Wert, plasmageschweisst bei 428 Mpa. Beim Titan werden höhere mechanische Werte nach Laserschweissen gefunden als bei gegossenen Stäben. NEM-Legierungen zeigen gute Werte bei allen drei Fügeverfahren. Vorteil der Laserschweissung ist der Erhalt einer weitestgehend materialtypischen Dehnung ohne Versprödung und bei lediglich verfahrenstypischer Aufhärtung des Materials. Lasergeschweisste Materialkombinationen sind nur im eingeschränkten Masse empfehlenswert und bedürfen zusätzlicher Verbindungselemente zur Stabilisierung der Schweissnähte.

Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die Lasertechnologie im Dentallabor es möglich macht, dentale Legierungen werkstoffgerecht mit besserem Erhalt der mechanischen Eigenschaften und der Zusammensetzung des Materials zu verschweissen, was wiederum entscheidenden Einfluss auf Korrosionsstabilität und Biokompatibilität hat. Für die Titantechnologie ist es die einzige akzeptable Fügeverfahren, im Bereich der konventionellen hochgoldhaltigen Legierungen wird der Verbund verbessert und bei NEM-Materialien gegenüber anderen Techniken eine vergleichbare Verbundfestigkeit erreicht. Laserschweissen wirkt sich ausserdem im Arbeitsalltag des Dentallabors positiv auf den Prozessablauf und die benötigte Arbeitszeit aus.

#### **Die Verwendung von Keramikabutments in der enossalen Implantologie, klinische und werkstoffkundliche Aspekte**

*H. Spiekermann*

Bei der Verwendung enossaler Implantate im Oberkieferfrontzahnbereich ist es aufgrund der gegebenen Knochen- und Weichteilverhältnisse oft schwierig, insbesondere ästhetisch ansprechende Ergebnisse zu erreichen. Wenn auch in den letzten Jahren klare Richtlinien für die Lokalisation und Achsenrichtung, insbe-

sondere für im Oberkieferfrontzahnbereich inserierte Implantate, erarbeitet wurden, so wird die Frage, welche Abutments für Frontzahnversorgungen am besten geeignet sind, nach wie vor kontrovers diskutiert.

Untersucht wurden eine Al-Oxid-Keramik (Cer Adapt) und eine yttriumstabilisierte Zirkonoxidkeramik (Wohlwend). Die Bruchlastwerte bei  $ZrO_2$  sind besser als bei  $AlO_3$ . Beide Materialien können jedoch klinisch als tauglich betrachtet werden. Insbesondere bei der Verwendung der Bränemark-Systeme haben sich Keramikabutments aus Hydroxylapatit bzw. Zirkonoxid bei dieser speziellen Indikationsstellung bewährt. Eine intraorale Nachpräparation ist bei diesen Materialien gut möglich, doch sollte auf eine gute Kühlung geachtet werden, da sonst durch eine Phasenverschiebung im Zirkonoxid eine Rissbildung begünstigt wird. Gegenüber den metallischen Abutments ist die günstige weisse Farbgebung vorteilhaft. Im Übrigen zeichnen sich die Materialien nicht zuletzt aufgrund ihrer Aufbrennbarkeit durch eine gute Gewebeverträglichkeit aus. Bei der Insertion wird eher das Kleben bevorzugt, eine Zementierung mit ZnOPh-Zement ist aber durchaus möglich.

Die Keramikabutments ermöglichen somit auf einfache Weise gute Behandlungsergebnisse.

#### **Entwicklung und klinische Anwendung konisch-magnetischer Implantatinserts**

*K. Jäger*

Mit der Entwicklung einer neuen Fertigungstechnologie, bei der die korrosiven Magnetlegierungen in eine gasdichte biokompatible Titanhülle eingeschlossen werden, gelang der langersehnte Durchbruch in der Magnetverankerung von Prothesen auf Implantaten. Die Entwicklungsstufen vom einfachen magnetischen Insert bis zum Konusmagnet wurden aus klinischer und praktischer Sicht beleuchtet und mit Fallbeispielen dokumentiert. Mit zunehmender Anwendung und vor allem durch konsequente Fehleranalyse bei Pilotversorgungen konnten die Verankerungselemente laufend verbessert werden. So resultieren heute für den Anwender moderner Magnetinserts viele Vorteile, wie vereinfachtes Vorgehen am Patienten und in der zahn-technischen Herstellung, einfaches Auswechseln der Sekundärteile im Rahmen der prothetischen Nachsorge, kleinere Verschleissanfälligkeit durch die körperliche Fassung der Patrizie. Der Konuswin-

kel beträgt nach dem momentanen Stand der Forschung  $15^\circ$ . Der Deckel ist lasergeschweisst und weist eine sphärische Funktionsfläche auf. Durch die Minimierung der Magnete wird ein verbessertes Platzangebot für die Verblendung erreicht. Die gingivaferne Demarkation schafft günstige parodontale Voraussetzungen. Vergleichende Spannungsanalysen haben darüber hinaus gezeigt, dass die konischen Magnetinserts die Prothese besser auf den Implantaten fixieren, ohne sie zu überlasten. Es darf somit festgehalten werden, dass die konischen Titanmagnetics (Fa. Steco, Hamburg) bedenkenlos in der Praxis angewendet werden können.

Das 4. Basler Werkstoffkunde-Symposium zeigte einmal mehr die Bedeutung der zahnärztlichen Werkstoffwissenschaft, die als tragende Unterstützungsdisziplin der modernen restaurativen Zahnmedizin heute mindestens einen gleichen Stellenwert einnimmt wie etwa die Parodontologie, Implantologie, Endodontie u.a.m. Sie ist somit auch zum entscheidenden Faktor in der Qualitätssicherung und Produkthaftung in der Zahnmedizin allgemein geworden, insbesondere da durch die Zertifizierung die Eigenverantwortung steigt. Sie wird auch zur grossen Herausforderung in der Beantwortung von Fragen rund um die Biokompatibilität und Toxizität von zahnärztlichen Werkstücken und Restaurationen.

In diesem Sinn ist es erfreulich, dass sich das bereits zur Tradition gewordene Basler Werkstoffkunde-Symposium zur Informationsbörse für praktizierende Zahnärzte, Zahntechniker, Dentalindustrie und Forschung etabliert hat. ■



## BUCHBESPRECHUNGEN



## Kieferorthopädie

**Lagerström L (Hrsg.):  
Orthodontic Management of Facial  
Height**
**Long face – short face**

1. Aufl., 92 S., 266 farb. Abb., DM 175,-,  
Neuer Merkur, München (1999).  
ISBN 3-929360-34-9

Inzwischen ist der Bericht der «11th International Conference for Orthodontists» (München, 30. Okt. bis 1. Nov. 1997) zu obigem Thema in Buchform erschienen. Er enthält Beiträge von H. van Beek, D. Grobety, P. Kirveskari, F. van der Linden, Ib. L. Nielsen, H. Pancherz, W.A. Weijs sowie B.U. Zachrisson. Die Arbeiten befassen sich mit der Ätiologie, der grundsätzlichen Problematik sowie möglichen Therapieansätzen des «long face» und des «short face».

Der interessierte Leser wird beim Studium der einzelnen Arbeiten einerseits auf Bekanntes, andererseits auf Zusammenhänge stossen, denen nicht immer ausreichend Beachtung geschenkt wird, die aber bei der Beurteilung und Behandlung extremer Abweichungen des vertikalen Gesichtswachstums von erheblicher Bedeutung sind. In jedem Fall kann man sich in nützlicher Frist, im Sinne eines Auffrisch-Studiums, einen guten Überblick über die diskutierte Problematik verschaffen. Zu einzelnen Gesichtspunkten werden Lehrmeinungen zur Diskussion gestellt und Denkanstösse geboten.

Insgesamt ist das Buch eine wesentliche Bereicherung und kann sehr zum Studium empfohlen werden.

Ulrich Teuscher, Zürich

## Ästhetische Zahnheilkunde

**Goldstein R E:  
Esthetics in Dentistry**

2. Aufl., Vol. 1, 470 S., div. Abb., SFr. 263.-,  
Decker, Hamilton (1998).  
ISBN 1-55009-047-X

Es handelt sich hier um die völlig überarbeitete Neuauflage des 1976 erstmals erschienenen Klassikers über «Esthetic dentistry». Aus ursprünglich einem sind

nun drei Bücher entstanden. Der hier besprochene erste Band umfasst die Thematiken «Prinzipien der ästhetischen Zahnheilkunde und Behandlungsmethoden».

Im ersten Teil des Buches (220 Seiten), der grundsätzlichen Betrachtungen, wird zunächst auf die Rechtfertigung einer ästhetischen Zahnheilkunde, vor allem bezüglich der Patientenwünsche und deren wachsenden Ansprüche, eingegangen. Es folgt eine sehr umfassende Abhandlung über Befunderhebung und Behandlungsplanung. Die ganze Palette möglicher Hilfsmittel wie Modellanalysen, Intraoralkamerasysteme, Computersimulationen u.a. werden in ihren Vor- und Nachteilen besprochen. Dabei werden die Kommunikation mit dem Patienten und das Verständnis seines(r) Problems(e) immer in den Vordergrund gestellt. Diverse zusätzliche, für den Ungeübten sehr nützliche Befunderhebungshilfen in Form von Patientenfragebögen und Analysewegleitungen, werden vorgestellt. Im Anhang findet man diese Anleitungen in Originalgrösse zum Gebrauch wieder. Im Folgenden wird auf den Ablauf einer Behandlung, mögliche Konfliktsituationen mit den Patienten und behandlungstechnische Voraussetzungen für die Durchführung «ästhetischer Zahnmedizin» eingegangen. Die nächsten zwei Kapitel beschäftigen sich mit für uns eher fremd anmutenden Betrachtungen über Behandlungsvermarktung und juristische Konsequenzen. Obwohl wir noch unter anderen Voraussetzungen arbeiten dürfen, sind die Ausführungen sehr spannend. So bezahlte zum Beispiel im Jahre 1989 der amerikanische Zahnarzt im Durchschnitt 26 000 \$ an Patienten wegen Behandlungsfehlern aus.

Kapitel 5 des ersten Teiles ist der zahnärztlichen Fotografie gewidmet. Dabei wird zunächst auf die üblichen Aufnahmen eingegangen und danach die Kameravoraussetzungen und das Zubehör besprochen. Leider werden hier neue, digitale Geräte nur am Rande erwähnt. Als nächstes folgt eine kurze Abhandlung der Biologie der Ästhetik, in der – meist ausgehend vom unbezahnnten Patienten – Beziehungen zwischen extraoralem Aussehen und Zahnstellung besprochen werden.

Kapitel 7 ist dem Vorreiter der modernen ästhetischen Zahnheilkunde und Hollywood-Star-Zahnarzt, Charles Pincus, und seinen wegweisenden Prinzipien gewidmet.

In den folgenden fast 100 Seiten: Die verschiedenen Möglichkeiten, Illusionen mittels Form und Farbvariationen an Zähnen zu erzielen, werden eingehend – sowohl textlich als auch unterstützt von sehr schönen, komplett überarbeiteten und ergänzten grafischen Abbildungen – vorgestellt. Die Empfindung von Harmonie und Ästhetik wird anschliessend anhand der Proportions- und Symmetrielehre (der «goldenen Regeln») detailliert besprochen. Den Schluss des ersten Buchteiles bildet ein kurzes Kapitel über Farbenlehre.

Der zweite Teil ist den Behandlungstechniken der ästhetischen Zahnheilkunde gewidmet. Die Kapitel sind nach Invasivität der Methode gegliedert und umfassen: ästhetisches Rekontouring, Bleichungstechniken, Kompositstechniken von der Klasse-III- über die Frontverblendung bis zur Klasse-II-Versorgung, Veneers und keramische Teilkronen, Keramikinlays und -overlays und Kronen. Dabei werden jeweils Indikationen und Kontraindikationen, Vor- und Nachteile, das klinische und technische Vorgehen, die aktuellen Alternativmaterialien und -techniken sowie mögliche zukünftige Entwicklungen abgehandelt. Die entscheidenden Arbeitsschritte sind anhand grafischer Abbildungen und typischer klinischer Situationen klar dargestellt. In der Beilage ist ausserdem eine CD-ROM (Win- und Mac-kompatibel) enthalten, welche sich sowohl inhaltlich als auch darstellerisch völlig mit dem Buch deckt. Das Werk stellt eine aktuelle Zusammenstellung der Prinzipien und Techniken der ästhetischen Zahnheilkunde dar und gehört ganz sicher in die Sammlung jedes auf diesem Gebiet arbeitenden Zahnarztes. Obwohl das Buch sehr stark auf den für uns beim ersten Hinschauen etwas ungewohnt anmutenden amerikanischen Markt ausgerichtet wird (Verkaufsstrategien usw.), kann es jedoch auch dem interessierten Allgemeinpraktiker, der seine Techniken aktualisieren möchte oder sich auf diesem Gebiet weiterbilden will, durchaus empfohlen werden. Die übersichtliche Gliederung des Buches erlaubt es zudem, sehr schnell Antworten auf bestimmte Teilaspekte zu finden. Die umfassenden Literaturhinweise stellen für das Studium weiterführender Literatur eine grosse Hilfe dar. Wie schon erwähnt, sind die grafischen

Darstellungen sehr gut gelungen und tragen zum Verständnis der teilweise komplexen Grundlagen wesentlich bei. Auch der niedrige Preis stellt für das fast 500-seitige Werk (inkl. CD-ROM) auf dem nicht gerade überfluteten Markt aktueller Bücher über die ästhetische Zahnheilkunde einen Pluspunkt dar.

Alexandros Stassinakis, Bern

### LKG / Craniofaziale Anomalien

**Brånemark P-I, Higuchi K W,  
de Olivera M F:  
Complex Cleft Palate and Cranio-  
maxillofacial Defects – The Challenge  
of Bauru**

136 S., 344 Abb., DM 210,-, Quintessence,  
Chicago (1999).  
ISBN 0-86715-347-4

Der Band dokumentiert den Transfer der Techniken der Osseointegration in ein bislang mit dieser Methode nicht vertrautes, auf die Behandlung von cranio-maxillofazialen Fehlbildungen spezialisiertes Spital in Bauru in Brasilien. Der Berichtszeitraum erstreckt sich über die Jahre 1992–1996, in denen Zahnärzte aus Schweden und den USA mit den dortigen Kollegen in der Klinik zusammengearbeitet haben.

Es finden sich Kapitel über «Team-Approach» in der Behandlung von Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten und craniofazialen Anomalien, über konventionelle, also zumeist herausnehmbare prothetische Lösungen der spaltbedingten Oberkieferatrophie sowie ein Überblick über Methoden der sekundären Spaltchirurgie. Weitere Abschnitte sind den Themen Implantate im Spaltkiefer (hervorzuheben die Bemerkungen zur Ästhetik der Oberlippe und zur Kieferrelation), Auswertung und Fehleranalyse, extraorale Fixturen und knochenverankerte Hörgeräte inkl. Labortechnik, Sprachanalyse nach Behandlungsende und schliesslich psychologischen Aspekten der Behandlung gewidmet.

Vieles vom Dargestellten scheint dem in der Spaltbehandlung erfahrenen Chirurgen und vielleicht auch Prothetiker vertraut, jedoch finden sich auch immer wieder bedenkenswerte neue Aspekte. Ausserdem ist in der Literatur eine derartige Darstellung unter dem Blickwinkel «Osseointegration» nicht bekannt.

Die Behandlungsergebnisse werden nicht anhand von trockenen Tabellen und Grafiken, sondern anhand sorgfältig dokumentierter Kasuistiken präsentiert.

Viele der Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten wiesen vor Behandlungsbeginn eine nur unvollständige Primärbehandlung auf. Oftmals wurde nur ein Lippenverschluss und kein Gaumenschluss vorgenommen. Daher wurde die Mehrzahl der Patienten mehrheitlich operiert. Nach Vervollständigung der primären Spaltchirurgie wurde der Oberkiefer mit autologem Beckenkamm in Onlaytechnik mit simultanem Setzen von osseointegrierten Implantaten augmentiert. Auf diesem Wege wurde ein Prothesenlager geschaffen, das in der Mehrzahl der Fälle hybridprothetisch versorgt werden konnte. Zudem waren bei den meisten Patienten Sekundärkorrekturen an Lippe und Nase nach durchgeführter präprothetischer Chirurgie indiziert. Damit wurde eine Optimierung der Gesichtsharmonie erreicht. Die Darstellung der Fälle ist umfassend, die Operationstopografie (Lage von Transplantat und Implantaten sowie das Timing der durchgeführten Eingriffe) wird anhand von Grafiken veranschaulicht. Auf diese Weise ist eine synoptische Sicht der verschiedenen Fälle erleichtert. Besonders positiv ist die ehrliche Dokumentation von chirurgischen Problemen zu bewerten, vor allem mit der bedeckenden oralen Schleimhaut. In nahezu 50% der Fälle traten Dehiszenzen oder Transplantatinfekte auf, die beispielsweise mit Zungenlappen gedeckt werden mussten.

Zur durchwegs eindrucksvollen Ausführung der prothetischen Arbeiten bleibt anzumerken, dass vergleichbare Lösungen beispielsweise in der Schweiz mit einem enormen Kostenfaktor verbunden wären.

Die Behandlung des Gesichtsdefekts und des fehlenden Ohrs mit extraoralen Fixturen wurde auch andernorts schon dargestellt. Allerdings sind auch hier die Kasuistiken sehr ansprechend, und mit Hinblick auf die Zielgruppe des Bandes darf man von willkommener Redundanz sprechen.

Bei der sekundären Behandlung von Lippen-Kiefer Gaumen-Spalten und craniofazialen Fehlbildungen nach einem Zeitraum von 4 Jahren von Langzeitergebnissen zu sprechen, ist sicherlich als recht optimistisch anzusehen. Allerdings wird ein – wie es scheint für beide Seiten fruchtbarer – Transfer von Implantat-Technologie in eine bestehende Institution dokumentiert. Einige der Kasuistiken wurden nach höchsten internationalen Standards versorgt.

Ausstattung und Abbildungsqualität des

Buches befinden sich auf einem hohen professionellen Niveau, auch der Preis geht damit in Ordnung.

Bleibt die Frage nach der Zielgruppe: Die Primär- und Sekundärbehandlung von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten und craniofazialen Fehlbildungen sollte – nach Meinung des Rezensenten – in darauf spezialisierten Zentren durchgeführt werden. Damit ist zwar einerseits der Kreis von Patienten mit vergleichbaren Fragestellungen in der täglichen Praxis als eher klein einzuschätzen. Andererseits leben solche Zentren vom Teamwork der beteiligten Disziplinen. Weil der Band sehr gut veranschaulicht, wie mit vereinten Kräften schwierige prothetisch-chirurgische Fragestellungen angegangen werden können, sei er allen einschlägig Interessierten – dazu gehören sicher auch gutachterlich tätige Kollegen und solche ausserhalb der Zahnmedizin – empfohlen. Als Anschauungsmaterial für ein funktionierendes Teamwork über die Kontinente hinweg wird das Buch hoffentlich viele interessierte Leser finden.

Axel Zimmermann, Zürich

### Praxishygiene

**Schmidt-Westhausen A M:  
Hygiene – Wegweiser für  
das zahnärztliche Praxisteam**

160 S., div. Abb., DM 78,-, Phillip Verlag,  
München (1999).  
ISBN 3-934341-01-2

Das Buch beruht inhaltlich auf dem in Englisch erschienenen, weit verbreiteten und bewährten Standardwerk zum Thema Praxishygiene («Infection Control in Dentistry», Herausgeber: J. A. Cottone, G. T. Terezhalmay, J. A. Molinari). Es wurde von der Autorin, die Hygienebeauftragte des Zentrums für Zahnmedizin des Universitätsklinikums Charité in Berlin ist, übersetzt und entsprechend den in Deutschland geltenden Verordnungen und Arbeitsvorschriften angepasst und ergänzt.

Inhaltlich werden alle wichtigen Aspekte der Praxishygiene behandelt. Dazu gehören die Grundlagen der Infektionsprävention, eine Vorstellung der heute relevanten Infektionskrankheiten, der persönliche Schutz der Mitarbeiter und der Themenkomplex der Desinfektion und Sterilisation in der Zahnmedizin.

Das Buch ist so verfasst, dass es sowohl dem Zahnarzt als auch seinem Praxisteam anschaulich die Bedeutung einer

korrekten Praxishygiene verdeutlicht. Dabei können alle Mitarbeiter von den praxisbezogenen Darstellungen in diesem Buch profitieren.

Vorbildlich sind die Gliederung und die Vollständigkeit der Informationen zum Thema Infektionskrankheiten. Die möglichen Infektionen werden umfassend bezüglich Übertragung, Epidemiologie, Krankheitsverlauf, serologischer Diagnose, Therapie und Immunisierung dargestellt. Eine Auffrischung der Kenntnisse über die heute selten zu sehenden Infektionskrankheiten im Kindesalter ist für den Zahnarzt nützlich. Den durch Blut übertragenen Hepatitisviren und HIV sowie der wieder häufiger auftretenden Tuberkulose werden umfangreiche Kapitel gewidmet.

Immer wieder wird auf wichtige Grundregeln der Praxishygiene mit Hilfe von eingängigen Merksätzen hingewiesen (zum Beispiel «gut genug» ist nicht gut genug, «sauber» ist nicht steril usw.). Wichtige Informationen werden in farblich hervorgehobenen Streifen an den Seitenrändern wiederholt. Bei der Vorstellung von speziellen Methoden zur Infektionskontrolle (zum Beispiel Desinfektion, Sterilisation, Lagerung) werden immer zuerst die Grundsätze formuliert, danach das Prinzip erklärt und anschließend Empfehlungen zur praktischen Durchführung gegeben. Wichtige Arbeitsabläufe werden oft durch anschauliche Bildbeispiele ergänzt. Praktische Tipps zur Erkennung von nicht auf den ersten Blick erkennbaren, aber wichtigen potenziellen Infektionsquellen vervollständigen das Bild.

Zwangsläufig fallen einige Kapitel etwas zu kurz aus, so beispielsweise der Abschnitt über spezifische Infektionskontrolle bei den zahnärztlichen Subdisziplinen. Hier wären im Fach Endodontie Hinweise zur hygienischen Aufbereitung von endodontischen Instrumenten unter Berücksichtigung ihrer Lebensdauer interessant gewesen. Zum Thema Kieferorthopädie werden zwar die bekannten Probleme (hohes Patientenaufkommen und wenig Zeit zur Desinfektion) angesprochen, aber keine Lösungsvorschläge angeboten. Leider fehlt auch ein Hinweis auf das heute vielfach angewendete Tray-system. Es stehen dem interessierten Leser auch keine Angaben zu weiterführender Literatur zur Verfügung. Viele Adressen und Normen sind auf den deutschen Leser zugeschnitten, trotzdem ist eine gewisse Übertragung auf Schweizer Verhältnisse möglich.

Das Buch dürfte, besonders aufgrund seiner kurzen und gut lesbaren Form,

die Praxishygieneinstruktionen in einer Praxis erleichtern. Es ist eine gute Ergänzung zum Kapitel Praxishygiene im SSO-Handbuch «Qualitätsrichtlinien» sowie den Publikationen der Kommission Praxishygiene/Umwelt in der SMfZ. Das Buch kann beispielsweise neuen Mitgliedern des Teams zur Lektüre übergeben werden, wodurch einfach ein einheitlicher Wissensstand erreicht werden kann. Es hilft dem Zahnarzt und dem Praxisteam, die Richtlinien der Infektionsprävention und der Hygiene besser zu verstehen.

Es dürfte in dieser Form wohl noch kein ähnliches Werk auf dem deutschsprachigen Markt erschienen sein. Der Preis von DM 78,- ist zwar für ein schmales Buch beträchtlich, doch da es in der Praxis von allen Teammitgliedern genutzt werden kann, relativieren sich die hohen Anschaffungskosten.

Catherine Weber, Basel

## Chirurgie

### Schwenzer N und Ehrenfeld M: Allgemeine Chirurgie: Lehrbuch zur Aus- und Weiterbildung

327 S., 440 Abb., 59 Tab., 3. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart/New York (2000)

Dieses Werk vermittelt die aktuellen Kenntnisse in Zahn-, Mund- und Kieferchirurgie der deutschen, österreichischen und Schweizer Universitätsinstitute. Der Begriff Verletzung ist definiert durch die Tiefe der Läsion des Gewebes (Muskeln, Nerven, Knochen usw.) und des eventuell chronischen Charakters. Die Ursache der Verletzung kann mechanischer, chemischer, thermischer oder aktinischer Natur sein.

Die Verletzung zieht eine Reihe von Phänomenen nach sich, welche der Wiederherstellung der Integrität des Läsions-situs dienen: Blutung, Schmerz und Entzündung. Die Heilung umfasst eine primäre Narbenbildung, gefolgt von einer sekundären Phase der Geweberekonstitution und -regeneration. Eine Entzündung, die Bildung von Absonderungen oder Komplikationen bei der Vernarbung können den Reparatursprozess beeinträchtigen, und es obliegt dem Chirurgen, die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen (Blutstillung, Tetanusprophylaxe, Schmerzkontrolle, Wundverschluss, Verband).

Blutungen können an einer Beeinträchtigung der Gefässwände, an einer Throm-

bopathie oder am Willebrand-Jürgens-Syndrom liegen. Ein späteres Auftreten einer Blutung kann folgende Ursachen haben: Verebben der gefässverengenden Wirkung des Lokalanästhetikums, Medikamenteneinnahme (Salicylate, Kumarin usw.), systemische oder hepatische Störungen. Eine nach einigen Tagen auftretende Hämorrhagie kann beispielsweise in der Zersetzung des Thrombus oder dem Auftreten eines Fremdkörpers in einer Alveole begründet sein. Vorbeugung und Kontrolle derartiger Vorkommnisse bedingen eine adäquate Anamnese und den Einsatz von blutstillenden Medikamenten.

Hygienemassnahmen in der zahnmedizinischen Chirurgie umfassen die Prävention von Nosokomialinfektionen durch direkten Kontakt, Aerosol oder Instrumente. Diese Massnahmen erstrecken sich auf die Gesamtheit der Arbeitsausrüstung. Die Instrumentensterilisation erfolgt optimalerweise mit einem Dampfsystem mit fraktioniertem Vakuum. Vorgängig hat eine Desinfektion zu erfolgen. Für die Oberflächendesinfektion sind Aldehyde geeignet und für die Hände ein Alkoholpräparat.

Die Anamnese umfasst ein Gespräch mit dem Patienten, damit sich ein Vertrauensverhältnis einstellen kann. Die spezielle Anamnese geht der allgemeinen und familiären Anamnese voran, worauf eine gründliche physische Untersuchung folgt. Alle Ergebnisse werden in der Krankengeschichte protokolliert.

Bei einem zahnmedizinischen oder kieferchirurgischen Eingriff ist manchmal eine Totalanästhesie notwendig.

Infektionen im Bereich des Kopfes und Halses sind variantenreich und können sich mit unterschiedlicher Heftigkeit manifestieren. Abszesse, Phlegmonen und Fisteln sind die häufigsten odontogenen Infektionen. Bei eitrigen Infektionen sind Abszesse in der Mundhöhle am häufigsten. Ursache dafür sind die Wurzeln nicht vitaler Zähne. Die Behandlung odontogener Infektionen besteht in der Inzision des Abszesses unter antibiotischer Begleitung und in der Elimination der Ursache (Extraktion oder Behandlung des verantwortlichen Zahns).

Es können auch nicht odontogene Infektionen auftreten und dabei die Symptome eines odontogenen Problems vortäuschen. Diese Pathologien umfassen ganglionäre Abszesse, Furunkel und andere Pyodermien. Manche Viren (Herpes simplex, Varicella-Zoster) können Entzündungen des Weichgewebes der Mundhöhle und des Gesichts hervorrufen.

*Actinomyces israeli* ist ein saprophytes Bakterium und kann zu einer zervikofazialen Aktinomykose führen, wobei es von anderen Bakterien in der Entwicklung dieser Infektion unterstützt wird. Gefahrenherde sind Bruchstellen, Extraktionsorte und Zahnfleischtaschen. Die Behandlung umfasst die Drainage der durch die Infektion hervorgerufenen chronischen Abszesse, die Behandlung des Infektionsherds und eine gezielte Antibiotherapie.

Tetanus ruft eine Lähmung der quergestreiften Muskulatur hervor. Die Inkubationszeit beträgt zwischen 3 und 60 Tagen und die Mortalität 30 bis 50%. Er bedarf auch einer gezielten Behandlung. Bestimmte andere Infektionen befallen den oropharyngealen Bereich und müssen ebenfalls gezielt behandelt werden: Tuberkulose und verschiedene Mykoseformen (Blastomykosen, Histoplasmosen usw.).

Eine Allergie ist eine Art Entzündung. Sie ist die Folge einer Antigen-Antikörper-Reaktion, die eine unverzügliche oder eine verzögerte Reaktion nach sich ziehen kann.

Eine Knochenentzündung wird oft als Osteomyelitis bezeichnet, obwohl sich dieser Terminus eigentlich auf eine Entzündung des Knochenmarks bezieht und der Ausdruck Ostitis angebracht ist. In der Zahnmedizin ist eine Ostitis zumeist im periapikalen Bereich anzutreffen, kann sich jedoch auch auf ausgedehntere Zonen der Kiefer erstrecken.

Die Diagnose umfasst eine sorgfältige klinische Untersuchung und den Einsatz verschiedener Bildgebungsverfahren. Die lokale Behandlung kann eine Dekortikation, eine Resektion oder Rekonstruktionsmassnahmen umfassen. Bei einem bereits angegriffenen Knochen (Strahlentherapie) ist das Regenerationspotenzial gering, denn die Gefässbildung ist unzureichend und begünstigt Infektionsprozesse.

Zwei Kapitel sind dem zahnmedizinischen Röntgen und den Möglichkeiten der aktuellsten Bildtechniken gewidmet (CT, MRI, Angiografie, Nuklearmedizin, Sonografie). Ein weiteres Kapitel beleuchtet das richtige Verhalten in Notfallsituationen, mit denen der Arzt bzw. Zahnarzt während einer Konsultation konfrontiert werden kann.

In den allgemeinen Text sind hier und da von einem Piktogramm eingeleitete kurze Abschnitte eingeflochten, welche praktische Anwendungen, Tipps und Tricks oder wissenschaftliche Fakten enthalten.

Dieses Buch bietet eine Fülle kostbarer, sowohl theoretischer als auch klinischer Informationen mit aussagekräftigen Illustrationen. Es besticht durch Layout und modernen Aufbau und stellt ein anregendes Lehrmittel dar.

Michel Perrier, Lausanne

## Prothetik

### **Biffar R, Körber E:** **Die prothetische Versorgung des Lückengebisses – Befunderhebung und Planung**

4., völlig neu bearb. Aufl., 366 S., 244 Abb., SFr. 196.–, Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln (1999). ISBN 3-934280-07-2

Das vorliegende Buch ist ein Leitfaden für den praktisch tätigen Zahnarzt, der sich um die prothetische Versorgung eines Lückengebisses bemüht. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Planung von kombiniert parodontal-mukosal getragenen Zahnersatz. In der Einleitung betonen die Autoren den überwiegend empirischen Charakter ihrer im Verlaufe des Buches gemachten Aussagen.

Ein umfangreiches Inhaltsverzeichnis leitet den Leser über pathophysiologische Aspekte des Lückengebisses zur angestrebten Normofunktion. Deutlich von den Autoren heraus gearbeitet wird die Wichtigkeit einer ausführlichen eingehenden Untersuchung, die alle Bereiche des oro-fazialen Systems umfassen sollte. Danach werden Befundungsmethoden vorgestellt. Besondere Berücksichtigung in der Beschreibung findet die klinische Funktionsanalyse, die in einem separaten Kapitel auf insgesamt 84 Seiten detailliert vorgestellt wird. Dabei wird auf anatomische Grundlagen, Arten der Funktionsstörungen, Analyseverfahren (von Palpation bis zur Anfertigung von CTs) eingegangen. Anschliessend werden sowohl allgemeine Vorbehand-

lungsmassnahmen als auch spezielle, das Prothesenlager betreffende Massnahmen beschrieben. Bevor anhand einiger Beispiele das planerische Vorgehen dargelegt wird, gehen die Autoren auf Konstruktionsprinzipien von teilprothetischen Elementen ein. Am Schluss des Buches wird kurz auf aktuelle Verfahren und Techniken in der Prothetik eingegangen.

Insgesamt umfasst das Lehrbuch 366 Seiten und ist mit zahlreichen Abbildungen illustriert. Die Abbildungen sind gut in den Ablauf integriert, die Textverweise lassen eine klare Zuordnung zu. Kritisch anzumerken ist die z.T. eingeschränkte Qualität der klinischen Fotografien. Bei Betrachtung der zitierten Literaturstellen fällt auf, dass kaum aktuelle Literaturverweise vorliegen, so ist z.B. im Kapitel «Reaktionen des Parodontiums» der vorherrschende Veröffentlichungszeitraum der Literaturzitate vor 1989. Die klare Gliederung in die Hauptkapitel geht aufgrund der zahlreichen Unterkapitel (bis zu 30) verloren, das Buch wirkt überladen. Die Vielzahl der dargestellten Teilaspekte gehen z.T. weit über «Befundung und Planung» hinaus, können aber gleichzeitig aufgrund der Kürze des Buches nur oberflächlich und unvollständig beschrieben werden. Der Verweis auf entsprechende Literatur wäre, die Komplexität der einzelnen Aspekte berücksichtigend, sinnvoller.

Das vorliegende Buch gibt einen Überblick über das planerische Vorgehen bei der Versorgung des teilbezahnten Patienten mit Schwerpunkt auf herausnehmbaren Lösungen. Es kann jungen Praktikern empfohlen werden, die eine Übersicht über die Konstruktionsprinzipien von herausnehmbarem Zahnersatz wünschen, ohne jedoch tiefer ins Detail zu gehen. Funktionsanalytische Aspekte stehen deutlich im Vordergrund.

Oliver Rodiger, Basel

## ZEITSCHRIFTEN



### Orale Prophylaxe

#### **Schiffner U:** **Zur Rolle der chemischen Plaquekontrolle**

*Oralprophylaxe* 21: 13–19 (1999)

In der vorliegenden Arbeit werden in einer Literaturübersicht Wirkung und

mögliche Nebenwirkungen von verbreitet angewendeten Substanzen zur chemischen Plaquekontrolle verglichen. Chlorhexidindigluconat (CHX) gilt als die wirkungsvollste Substanz mit plaque-, gingivitis- und karieshemmenden Effekten. Allerdings kann es vor allem bei längerfristiger Anwendung zu Verfärbun-

gen, vermehrter Zahnsteinbildung, Geschmacksirritationen und Epithelabschilferungen kommen. Selten wurde über reversible Parotisschwellungen und anaphylaktische Reaktionen berichtet. Wegen diesen verschiedenen Nebenwirkungen wird CHX nur bei gezielter, vorübergehender Indikation als therapeutisch-prophylaktische Medikation empfohlen.

Eine ebenfalls effektive chemische Plaquekontrolle wird für die Wirkstoffkombination von Aminfluorid (AmF) und Zinnfluorid (SnF) beschrieben. Diese ist remineralisationsfördernd und plaquehemmend wirksam. Gingivitis- und kariesshemmende Effekte konnten nachgewiesen werden. Als Nebenwirkungen sind relativ leicht entfernbare Zahnverfärbungen zu beobachten. In Anbetracht der geringen Nebenwirkungen können AmF/SnF-Kombinationen auch zur Langzeitprophylaxe empfohlen werden. Triclosan in Verbindung mit Zusatzstoffen hat eine geringere gingivitis- und plaquehemmende Wirkung als CHX bzw. AmF/SnF-Präparate. Allerdings scheint Triclosan doch die Progression von Parodontitiden zu hemmen. Der pflanzliche Wirkstoff Sanguinarin hat ein in vitro sehr hohes plaquehemmendes Potenzial. Vermutlich aufgrund seiner zu starken Substantivität, derzufolge sich der Wirkstoff nicht mehr von der Plaque löst, zeigt Sanguinarin in vivo eine geringe präventive Wirkung. Die häufig als Plaquehemmer eingesetzten quaternären Ammoniumverbindungen haben im Vergleich zu CHX eine sehr geringe Hemmwirkung. Als Nebenwirkungen dieser Stoffe sind Zahnverfärbungen und selten Mundbrennen bzw. Schleimhautulzerationen möglich. Hexetidin hat in der üblichen Konzentration von 0,1% nur eine geringe plaquehemmende Aktivität. Die Anwendung von Natriumlaurylsulfat in Mundspüllösungen sollte mit Zurückhaltung angewendet werden, da dieser Stoff zu unerwünschten Nebenwirkungen wie Epithelabschilferungen und Mundbrennen führen könnte. Der Zuckeraustauschstoff Xylit kann durch seinen bakteriostatischen Effekt die Kariesentstehung verlangsamen. Der tägliche Verzehr von mehr als 60 Gramm Xylit kann allerdings eine Diarrhoe verursachen.

Alkohol gilt nicht als Wirkstoff zur Plaque-Chemoprävention. Da einige Wirkstoffe nicht in Wasser gelöst werden können, ist die Anwendung von Äthanol als Lösungsmittel jedoch notwendig. Die Konzentration liegt meist unter 10 Vol%,

kann aber bei einigen Sprays bis zu 90 Vol% betragen. Die mögliche Beteiligung alkoholhaltiger plaquehemmender Präparate bei der Entstehung von oralen Neoplasien wurde bisher kontrovers diskutiert. Das irrtümliche Trinken alkoholhaltiger Mundspüllösungen durch Kinder verlief in einzelnen Fällen tödlich. Bei der Auswahl eines Präparates zur chemischen Plaquekontrolle müssen neben dem beabsichtigten Zweck und der geplanten Anwendungsdauer auch die möglichen Nebenwirkungen berücksichtigt werden. In den meisten Fällen kann bei regelmässiger, sorgfältiger mechanischer Gebissreinigung auf die Anwendung plaquehemmender Substanzen verzichtet werden.

Beate I. Kreisel, Brunnen

### Kieferchirurgie

**Fathi M, Manafi A, Ghenaati H, Mohebbi H:**

**Large arteriovenous high-flow mandibular malformation with exsanguinating dental socket haemorrhage: a case report**

*J Craniomaxillofac Surg* 25: 228–231 (1997)

Ausgedehnte arterio-venöse Malformationen im Bereich der Kiefer sind sehr selten, aber potenziell tödlich. Es ist deshalb wichtig, dass der Zahnarzt auch bei einfachen Extraktionen immer wieder an diese Komplikation denkt und bei Verdacht entsprechend handelt. Obwohl sich die Therapie in den letzten Jahren nicht verändert hat, sind Fallberichte zu diesem Thema von Zeit zu Zeit notwendig.

Die Autoren präsentieren einen 9-jährigen Knaben, der wegen wiederholter Blutungen aus der Alveole des unteren zweiten Prämolaren auf der rechten Seite überwiesen worden war. Es ergab sich eine dreijährige Anamnese von rezidivierenden Zahnfleischblutungen. Trotz Ligatur der A. facialis und lokaler Kompression blutete es weiter, sodass Transfusionen nötig wurden. Palpatorisch und auskultatorisch waren ein Schwirren und Pulsationen im Bereich der rechten Gesichtshälfte nachweisbar. Röntgenologisch zeigte sich ein ausgedehnter Spongiosaräum im rechten Unterkiefer. Die selektive Angiografie der rechten A. carotis zeigte ein ausgedehntes tumorartiges Konglomerat von arteriellen und venösen Gefässen im Bereich des rechten

Unterkiefers. Präoperativ wurden deshalb über einen superselektiv gelegten Katheter die rechte A. max. int. und die A. ling. embolisiert. 48 Stunden später wurde operiert: Die Zähne 4 3 2 wurden extrahiert und da es immer noch extrem stark blutete, wurde auch die A. carotis ext. ligiert.

Die Alveolen wurden mit Gelfoam ausgestopft und die Gingiva vernäht. Ein Monat postoperativ fanden sich immer noch ein systolisches Geräusch und angiografisch eine Hypervaskularisation der Ramusregion. Nach weiteren sechs Monaten waren auch diese Befunde verschwunden.

Elisabeth Schmid-Meier, Zürich

### Implantate

**Davis WH et al.:**  
**Using restorations borne totally by anterior implants to preserve the edentulous mandible**

*J Am Dent Assoc* 130: 1183–1189 (1999)

Totalprothesen im Unterkiefer führen zu einer Resorption des Alveolarkamms. Mehrere Autoren haben eine Regenerierung des posterioren Mandibularkamms bei Patienten mit implantatgetragenen Totalprothesen im Frontzahnbereich beschrieben. Diese retrospektive Studie hatte zum Ziel festzustellen, ob implantatgetragene Vollprothesen mit einer Knochenregeneration oder mit einer Osteolyseprävention verbunden sind.

Die Orthopantomogramme von 33 Patienten, Träger von implantatverankerten Totalprothesen des Typs Bränemark, wurden untersucht. Die Knochenhöhe wurde im Bereich der Prämolaren gemessen, 15 mm distal vom maximal posterioren Implantat. Die Nachuntersuchungen erstreckten sich auf einen Zeitraum von 3 bis 11 Jahren, mit einem Mittel von 6,6 Jahren. Vor dem Belasten der Implantate und mindestens 3 Jahre nach dem Anbringen der Prothese wurden Röntgenbilder aufgenommen. Bei 29 der 33 Patienten war zu diesem Zeitpunkt eine Erhöhung der Knochenhöhe um 1,0 mm zu beobachten. Diese Ergebnisse waren auf beiden Seiten der Mandibula ähnlich und statistisch signifikativ. Die Zunahme der mandibulären Höhe war am ausgeprägtesten für die Kiefer mit der geringsten Höhe vor der Versorgung.

Träger von abnehmbaren Totalprothesen sind einer fortwährenden Osteolyse des Knochenkamms ausgesetzt. Diese Re-

sorption destabilisiert die Prothese, verursacht Dekubitus, beeinträchtigt die Kaufunktion, macht eine Anpassung oder den Ersatz der Prothese erforderlich und lässt die Gefahr eines Kieferbruchs entstehen.

Diese Studie untermauert die anekdotenhaften Bemerkungen über Knochenregeneration und Unterbrechung des osteolytischen Prozesses bei implantatgestützten Prothesen im Unterkiefer. Weist der fragliche Bereich ein genügendes Knochenvolumen zur Einsetzung von Implantaten auf, so kann eine implantatgetragene Rekonstruktion die Mandibula verstärken, ohne eine Knochen transplantation vornehmen zu müssen. Für Overdenture-Prothesen, die auf dem posterioren Bereich des Unterkiefers abgestützt sind, gelten diese Ergebnisse möglicherweise nicht.

Das Wolff'sche Gesetz beschreibt hypothetisch den der Regeneration zugrunde liegenden Mechanismus: Der posteriore Unterkiefer ist eher einer Zugspannung als einer Kompression ausgesetzt, wodurch eine Negativkraft entsteht, welche die osteoblastische Aktivität anregt.

Beim Erstellen des Behandlungsplans für einen zahnlosen Unterkiefer ist der Patient darüber aufzuklären, dass eine implantatgetragene Prothese wahrscheinlich den Knochenkamm erhalten oder regenerieren kann, während bei einer herkömmlichen abnehmbaren Totalprothese mit einer Osteolyse zu rechnen ist.

Michel Perrier, Lausanne

## Fremdkörper

### Zitzmann N U et al.: Foreign body ingestion and aspiration

*Oral Surg Oral med Oral Pathol oral Radiol Endod* 88: 657–660 (1999)

Das zufällige Aspirieren oder Verschlucken eines Fremdkörpers kann sich während eines beliebigen zahnmedizinischen

Eingriffs ereignen. Form und Grösse der Gegenstände sind unterschiedlich. Es kann sich dabei um endodontische Instrumente oder Vorrichtungen, Bohrer, Stifte, Schrauben, Zähne, provisorische Elemente, Füllungen, Abdruckmaterial usw. handeln.

Falls ein Kofferdam eingesetzt werden kann, ist das Risiko minim. Gemäss Literatur neigen folgende Patientengruppen am stärksten dazu, Fremdkörper zu verschlucken: Gefangene, Geistesranke, Alkoholiker, Senile, geistig Zurückgebliebene, Ängstliche oder Brechreizgefährdete.

Träger von Totalprothesen, Patienten mit restriktiven anatomischen Bedingungen (kleine Mundhöhle, Makroglossie) und Fettleibige weisen ein höheres Risiko auf, Gegenstände zu verschlucken oder zu aspirieren.

Die Inhalation von Instrumenten ist eher bei Patienten anzutreffen, die unter Störungen des zentralen Nervensystems leiden und/oder die Beruhigungsmittel einnehmen.

Die Vorbeugemassnahmen umfassen namentlich den Kofferdam, das Anbringen von Gazetampons rund um den kritischen Bereich sowie die eher vertikale Positionierung eines Patienten mit Koordinationstörungen des Schluckens.

Das richtige Verhalten bei einem solchen Vorfall: den Kopf zurückbeugen und den Körper 20° bis 30° anheben (umgekehrte Trendelenburg-Lagerung), bevor man den Patienten zum Husten bringt. Bei Anzeichen von Atemnot muss zwingend der Heimlich-Handgriff angewendet werden. Wird dieser nicht vom Erfolg gekrönt, muss der Patient unverzüglich in die Notfallklinik gebracht werden. Ist er asymptomatisch, so wird er ruhig über die Notwendigkeit aufgeklärt, sich einer unverzüglichen ärztlichen Untersuchung zu unterziehen.

Die zu ergreifenden Massnahmen wegen eines verschluckten Instruments hängen von seiner Form und Grösse ab. Spitze und längliche Objekte können den Darm perforieren oder sich verfangen; diese sollten chirurgisch entfernt werden. Ge-

genstände, die grösser als 10 cm sind (bei Kindern 6 cm), sollten ebenfalls entfernt werden. Abgerundete Objekte oder solche mit einem Durchmesser von mehr als 2,5 cm könnten den Pfortner nicht passieren und sollten per Gastroskopie entfernt werden.

Ist die Speiseröhre passiert, verfolgen die Mehrzahl der Gegenstände den Darmweg während mehrerer Tage oder Wochen. Eine röntgenologische Begleitung ist angezeigt. Der Patient hat seinen Stuhlgang zu kontrollieren und eine faserreiche Diät zu beachten.

Von Abführmitteln ist abzuraten, vermehren sie doch die peristaltischen Kontraktionen und erhöhen somit die Perforationsgefahr. Verfängt sich ein Gegenstand in den Falten der Darmschleimhaut, so ist je nachdem, wo sich der Gegenstand befindet, eine Rektoskopie, eine Kolonoskopie oder ein chirurgischer Eingriff vorzunehmen.

Verengte Zonen wie Pfortner, Treitz-Grube, Ileozökalklappe, Übergang vom Rektum zum Sigmoid und Anus sind potenzielle Retentionsorte. Ein chirurgischer Eingriff via Bauchdecke ist bei Hämorrhagie, Darmverschluss oder Perforation angezeigt.

Die Aspiration stellt eine Notfallsituation dar. Frühkomplikationen umfassen akute Dyspnoe, Asphyxie, Herzstillstand und Kehlkopfödem. Ein scharfes oder spitzes Instrument kann einen Pneumothorax hervorrufen. Bei einem inhalierten Objekt ist eine Bronchoskopie angebracht. Diese Behandlung ist umso komplexer, je weiter der Gegenstand vom Eingang der Atemwege entfernt ist. Die Vorbeugung des Verschluckens eines Fremdkörpers beginnt bei der Anamnese und der Beobachtung des Verhaltens des Patienten. Angebrachte Massnahmen werden anschliessend ergriffen, um einem solchen Zwischenfall vorzubeugen. Falls er sich doch ereignet, drängt sich eine umgehende radiologische und medizinische Untersuchung auf.

Michel Perrier, Lausanne