

# Grundlagen der Lasertherapie in der Zahnmedizin

## Teil 1: Laserwirkung im Gewebe

(Fortsetzung in der nächsten Ausgabe)

Gérald Mettraux

*Mit zunehmendem Interesse vonseiten der Anwender und der Patienten hält die Lasertherapie Einzug in die Zahnmedizin. Die Akzeptanz der Patienten gegenüber Laserbehandlungen aller Art ist sehr gross. Unsere medizinischen Kollegen in der Ophthalmologie, Chirurgie und Dermatologie haben uns Zahnärzten den Weg für die Laseranwendung bereits gebahnt.*

Laser ist jedoch nicht gleich Laser! Die Anwendung der verschiedenen Lasertypen erfordert einige wichtige Grundkenntnisse. Die vier folgenden Beiträge sollen die nötigen Grundlagen über die Laseranwendung im Gebiet des Softlasers vermitteln. Teil 1 befasst sich mit der Laserwirkung im Gewebe, Teil 2 mit der Anwendung der Biostimulation und Teil 3 mit der photodynamischen Therapie. Im nachfolgenden Teil 4 werden die Grundlagen der Hardlasertherapie beleuchtet. Dem Anwender wird dringend empfohlen, sich vor dem Einsatz jeglicher Lasergeräte am Patienten weitere spezifische Kenntnisse über die Laseranwendung anzueignen. Die folgenden Themen «Laserphysik» und «Laserwirkungen im Gewebe» werden leider in den Handbüchern der Lasergeräte wenig oder gar nicht behandelt. Gerade die Absorptionsart und die Eindringtiefe der Laser im Gewebe sind für einzelne Wellenlängen typisch, und deren Kenntnis gilt als Voraussetzung für die Anwendung am Patienten. Das physikalische, biologische und biochemische Grundwissen, welches als Basis für die Laseranwendung dient, kann in den entsprechenden Schulungsbüchern nachgelesen werden. Deshalb verzichtet der Autor auf Literaturhinweise und Referenzen in den Kapiteln 1 bis 3.

### 1. Laserphysik

Die Anwendung der Laserstrahlung basiert auf dem Prinzip der Absorption von elektromagnetischer Energie im Gewebe. Die Energie verhält sich umgekehrt proportional zur Wellenlänge, d.h. je kürzer die Wellenlänge, desto energiereicher ist die Strahlung (Formel 1). Die Energie verhält sich aber proportional zur Frequenz, also hochfrequente Strahlungen sind energiereicher (Formel 2).

$$1) E = h \times c / \lambda$$

E: Energie c: Lichtgeschwindigkeit  $\lambda$ : Wellenlänge

$$2) E = h \times f$$

E: Energie h: Plank'sche Konstante f: Frequenz

Die wichtigsten Elemente des Lasers sind das aktive Medium, welches durch einen elektronischen Pumpmechanismus angeregt wird, und der Resonator.

Das aktive Medium enthält Atome, Ionen, Moleküle oder Elektropaschen, in denen die Absorption und Emission von Photonen mit Übergängen zwischen verschiedenen Energiezuständen der Elektronen verknüpft ist. Es gibt daher Festkörperlaser, Gaslaser, Farbstofflaser und Diodenlaser.

Mittels Pumpmechanismus wird dem aktiven Medium Energie zugeführt, sodass sich die Elektronen in die äusseren Bahnen anheben (Besetzungsinversion). Sie befinden sich dadurch auf einem höheren Energieniveau.

Wird eine Lichtwelle (Photonen) auf dieses invertierte Medium gestrahlt, deren Energie gerade dem energetischen Abstand zwischen angeregtem und Grundzustand des Mediums entspricht, stimuliert sie den Übergang von Elektronen zurück in den Grundzustand. Dabei werden Photonen frei, welche die gleiche Frequenz, Phase und Polarisation besitzen wie die eingestrahelte Welle.

Im Resonator wird der Photonenstrom durch Reflexion auf das aktive Medium

zurückgekoppelt, und diese Oszillation wird als Laserstrahl verstärkt.

Da die Energiedifferenz zwischen Grundzustand und angeregtem Zustand typisch und konstant ist für ein bestimmtes Element, haben alle Photonen eines bestimmten Lasertyps nur *eine* typische Energie. Diese entspricht nach den oben genannten Formeln nur einer bestimmten Wellenlänge und Frequenz.

Die Wellenlängen der meistgebräuchlichsten Lasertypen sind in Tab. I aufgeführt.

Damit ist klar, dass die Wellenlänge eine Konstante für einen bestimmten Lasertyp darstellt. Liegt die Wellenlänge zwischen 400 nm und 750 nm (nm: Nanometer, 1 nm =  $10^{-9}$  Meter), so ist der Laserstrahl für unser Auge sichtbar. Helium-Neon-Laser: rot, Argon-Laser: grün). Nur Wellenlängen in diesem Bereich können von der Retina absorbiert und in elektrische Signale umgewandelt werden. Wellenlängen unterhalb 400 nm liegen im Ultraviolettbereich, und Wellenlängen über 750 nm liegen im Infrarotbereich. Beide Bereiche sind für unser Auge unsichtbar.

Aus dem physikalischen Verhalten der Elektronen im Lasersystem lassen sich drei typische Eigenschaften für eine Laserstrahlung definieren:

- *monochrom* nur 1 Farbe, da 1 Frequenz und 1 Wellenlänge;
- *kohärent* phasengleiche Ausbreitung in Zeit und Raum;
- *unidirektional* nur in 1 Ausbreitungsrichtung.

Softlaser und Hardlaser unterscheiden sich in der Leistung der Strahlung, aber nicht unbedingt in der Wellenlänge und Energie der Strahlung. Ein typischer Softlaser hat eine Leistung von 60 bis 300 mW (Milliwatt) mit geringer Energiedichte.

<b>Argon</b>		<b>514 nm</b>
<b>He-Ne</b>		<b>632 nm</b>
<b>Dioden-Laser</b>	<b>610 nm –</b>	<b>610 nm</b>
<b>IR Dioden-Laser</b>	<b>810 nm –</b>	<b>904 nm</b>
<b>Nd:YAG</b>	<b>1.06 <math>\mu</math>m</b>	<b>1060 nm</b>
<b>Er:YAG</b>	<b>2.9 <math>\mu</math>m</b>	<b>2940 nm</b>
<b>Ho:YAG</b>	<b>2.1 <math>\mu</math>m</b>	<b>2100 nm</b>
<b>CO2</b>	<b>10.6 <math>\mu</math>m</b>	<b>10600 nm</b>

Tab. I Wellenlängen der gebräuchlichsten Lasertypen

Argon	Hardlaser
Geringe Leistung	Hohe Leistung
Geringe Energiedichten	Hohe Energiedichten
Lange Impulse	Kurze Impulse
Effekt in biochemische Reaktionen	Effekt in thermische Reaktionen

Tab. II Prinzipielle Unterschiede zwischen Softlaser und Hardlaser

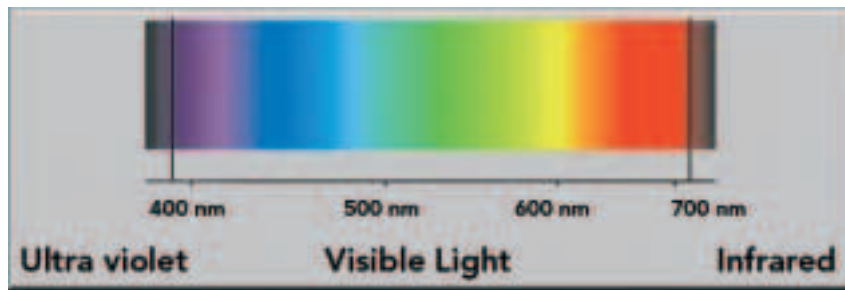


Abb. 1 Spektrum des sichtbaren Lichts

Der Hardlaser wird mit Leistungen zwischen 2 und 20 Watt mit hoher Energiedichte betrieben. In der Tab. II sind die Eigenschaften der beiden Lasertypen dargestellt.

Wellenlängen im Ultraviolettbereich sind energiereicher (Formel 1) als im Infrarotbereich. Die Ultraviolettstrahlung wirkt sogar ionisierend, das heisst, sie besitzt genügend Photonenenergie (>2,8 eV), um Elektronen in der äusseren Hülle eines Atoms aus dem Verband zu schleudern. Damit ist es möglich, chemische Verbindungen zu brechen oder chemische Elemente zu ionisieren. Wellenlängen unterhalb 300 nm sind deshalb schädlich fürs Gewebe (vgl. auch Röntgenstrahlen).

Jede Wellenlänge im sichtbaren Bereich wird von unserem Auge durch eine spezifische Farbe interpretiert. Das Farbenspektrum ist in Abb. 1 dargestellt.

Wellenlängen im Infrarot haben jedoch genügend Photonenenergie (ca. 1,4 eV), um Resonanzzustände in Molekülen zu verändern und damit enzymatische Vorgänge zu aktivieren. Sie wirken aber nicht ionisierend.

Ist die Leistung der Strahlung im Bereich des Hardlasers, erhält der Laser eine

starke thermische Komponente. Ist die Leistung der Strahlung im Softlaserbereich, kann die Energie für biostimulative Vorgänge genutzt werden, je nachdem in welchem Gewebe sie absorbiert wird. Als Anschauungsbeispiel kann man eine Glühbirne von 1 Watt mit einer 100-Watt-Birne vergleichen. Beide senden dieselben Lichtfrequenzen aus, die stärkere sendet aber massiv mehr Photonen aus und wird deshalb auch viel heisser als die Glühbirne mit schwacher Leistung.

Die Energie, welche in ein Gewebe gestrahlt wird, ist abhängig von der Leistung des Gerätes und von der Bestrahlungszeit:

$$\text{Energie (Joules)} = \text{Leistung (mW)} \times \text{Zeit (sec)}$$

Abhängig von der Bestrahlungsfläche ergibt sich die Formel für die Energiedichte:

$$\begin{aligned} \text{Energiedichte, Dosis (Joules/cm}^2\text{)} \\ = \text{Energie (Joules)/Fläche (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

## 2. Laserwirkung im Gewebe

Eine elektromagnetische Strahlung, welche die oben genannten drei Eigenschaften erfüllt, wird als Laserstrahlung bezeichnet. Damit eine Laserstrahlung eine

Wirkung in einem Gewebe erfüllen kann, muss sie vom Gewebe absorbiert werden können. Durch die Absorption der elektromagnetischen Strahlung wird deren Energie im Gewebe aufgenommen und in eine andere Energieform umgewandelt, abhängig von der Energiedosis und der Art des Gewebes.

Der Aufbau der Schleimhaut und des oralen Gewebes besteht zum grössten Teil aus Wasser, Hämoglobin und Pigmenten (Melanin). Dazu ist für uns das Verhalten von Hydroxylapatit bei verschiedenen Wellenlängen von speziellem Interesse.

Es ist von grösster Wichtigkeit, das Absorptionsverhalten der verschiedenen Lasertypen, welche man im oralen Gewebe einsetzt, zu kennen.

– Wellenlängen im sichtbaren Bereich von 400 bis 750 nm werden kaum von Wasser, erheblich aber von Hämoglobin und Pigmenten absorbiert. Diese Tatsache ist trivial, da wir in diesem Wellenbereich sehen können. (Wasser ist durchsichtig, Blut und Pigmente sind undurchsichtig.)

Wie verhalten sich diese Gewebe bei grösseren, für unser Auge nicht mehr sichtbaren Wellenlängen?

– Im Bereich zwischen 750 und 900 nm nimmt die Absorption von Hämoglobin und Pigmenten deutlich ab, was bedeutet, dass diese Strahlung tief ins Gewebe eindringen kann.

– Nach 1000 nm nimmt die Absorption von Wasser sehr stark zu. Auch die Pigmente zeigen erneut ein kleines Absorptionsmaximum. Das heisst, dass Laserstrahlung bei ungefähr 1100 nm weniger tief eindringt, da sie von Wasser und Pigmenten teilweise absorbiert wird.

– Wellenlängen von 1200 bis 2500 nm werden von Wasser und von Hydroxylapatit stark absorbiert und dringen daher kaum in die Tiefe.

– Wellenlängen bei 10000 nm (10 µm) werden von Hydroxylapatit und sehr stark von Wasser absorbiert und dringen in der Schleimhaut nur ca. 0,1 mm tief ein.

Das Absorptionsverhalten des Gewebes bei verschiedenen Wellenlängen ist in Abb. 2 deutlich erkennbar. Dazu sind die heute gebräuchlichsten Lasertypen entsprechend ihrer Wellenlänge eingezeichnet: Argon-, Dioden-, Neodym-, Erbium- und Holmium- sowie der CO<sub>2</sub>-Laser.

Nur durch Kenntnis der Absorptionsmaxima verschiedener Wellenlängen im Gewebe ist die Auswahl und richtige

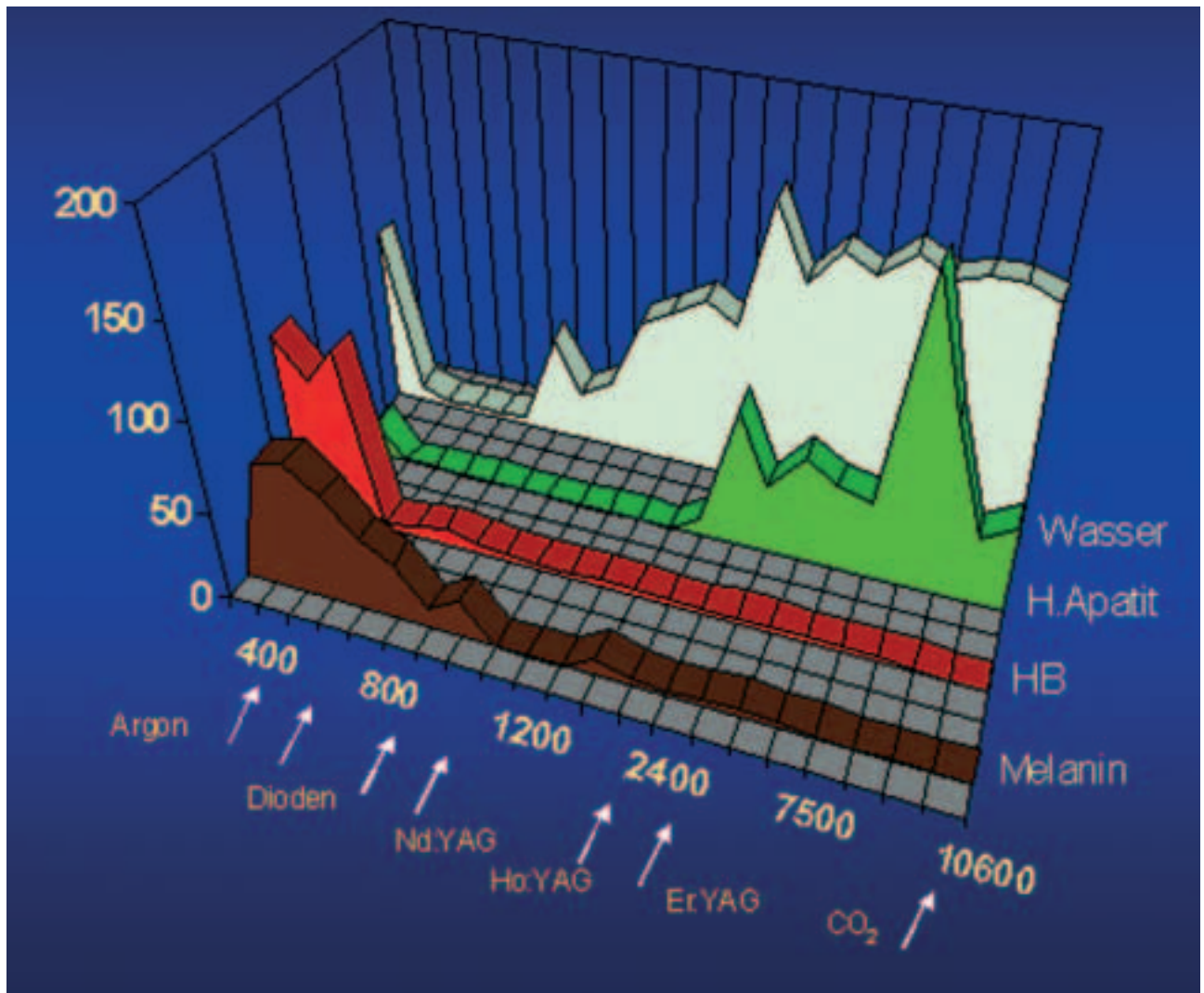


Abb.2 Strahlenabsorption von Wellenlängen von 350 nm bis 10600 nm in Wasser, Hydroxylapatit, Hämoglobin und Melanin

Anwendung der Lasergeräte möglich. Wollen wir einen Laser, welcher in die Tiefe der Gewebe (>5 mm) eindringt, so muss seine Wellenlänge im nahen Infrarot gewählt werden, also bei 750–900 nm. Wollen wir mit einer Anwendung auf der Schleimhautoberfläche bleiben, kann ein Lasergerät bei 2000 nm oder höher gute Dienste erweisen. Soll die Anwendung auf die Zahnschmelze konzentriert werden, wählt man mit Vorteil Wellenlängen von 2940, 7500 oder 10600 nm. Damit erweisen sich für die Anwendung von Lasern in der Zahnmedizin folgende Wellenlängen, beziehungsweise Lasertypen, als optimal:

Biostimulation	Softlaser	600–1000 nm	Dioden
Chirurgie (Mukosa)	Hardlaser	10600 nm	CO <sub>2</sub>
		2940 nm	Erbium
Zahnhartsubstanz	Hardlaser	2940 nm	Erbium

Die Laserstrahlung im Infrarotbereich ist für unser Auge nicht sichtbar. Was oft als kleines rotes Licht an der Spitze des Lasers erscheint, ist nur der Pilotstrahl.

Mit einem CCD-Chip von einer digitalen Fotokamera lassen sich jedoch Wellenlängen bis ca. 1200 nm darstellen. Warum? Der Chip «sieht mehr», er hat ein grösseres Absorptionsspektrum und stellt den für unser Auge nicht sichtbaren Bereich zwischen 750 und 1200 nm als weiss dar. Damit kann man einen Diodenlaserstrahl sichtbar machen.

Die nachfolgenden Bilder (Abb. 3) sind mit einer digitalen Fotokamera aufgenommen und zeigen die Durchdringung der Infrarotstrahlung (Softlaser: 810 nm, 120 mW) durch die Zähne resp. durch das Ohrläppchen. Ohne die Zuhilfenahme

eines CCD-Chips in der Digitalkamera ist vom Laserlicht nichts zu sehen.

### 3. Der Softlaser (Low Level Laser)

Der typische Softlaser, auch Low Level Laser genannt, liegt mit seinem Wellenbereich im Rot oder nahen Infrarot (600–900 nm) und bewirkt daher keine ionisierenden Veränderungen im Gewebe. Mit den typischen Leistungen von 60 bis 300 mW werden zudem keine thermischen Schäden erzeugt.

Die Effekte im Low-Level-Laser-Bereich (LLL oder Softlaser) können in zwei Gruppen eingeteilt werden:

- Biostimulation oder Photochemische Reaktion
- Photodynamische Therapie (PDT)

Bei der Biostimulation werden enzymatische Reaktionen im Stoffwechsel der



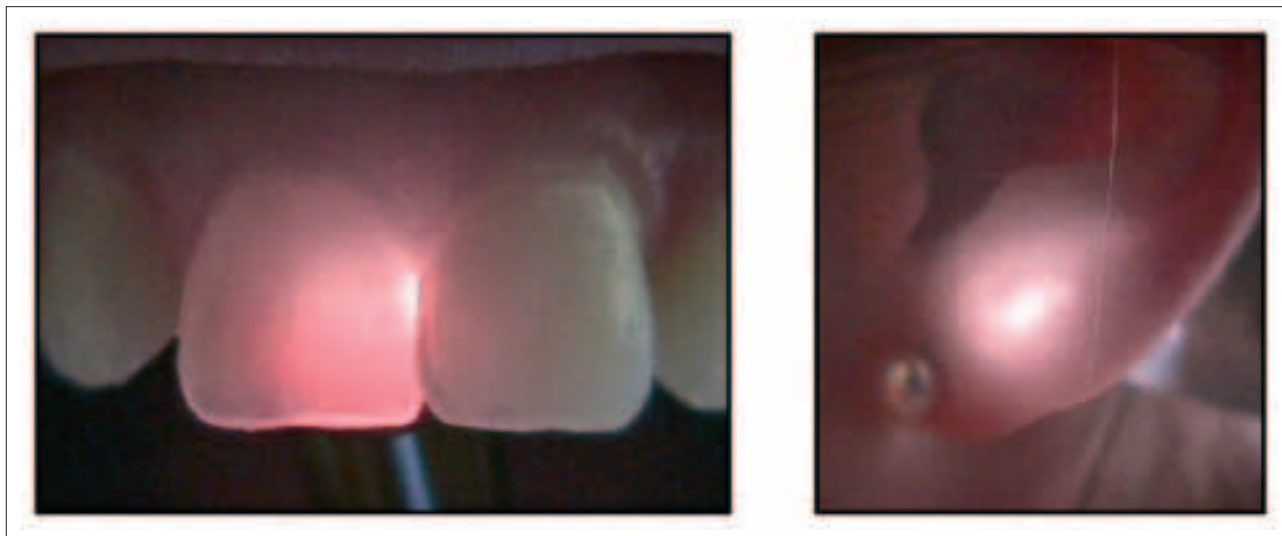


Abb. 3 Softlaser (810 nm, 120 mW) Durchleuchtung von Zähnen und Ohr läppchen

Zellen stimuliert, während bei der Photo-dynamischen Therapie Mikroorganismen abgetötet werden (Abb. 4).

## Augenlicht schenken mit Altgold



Ein ausgetragener Ring, ein Kettchen, Zahngold....Damit geben Sie einem erblindeten Mensch in der Dritten Welt das Augenlicht zurück.



**Senden Sie Ihre Altgoldspende an:**  
SRK, Altgold für Augenlicht,  
Rainmattstrasse 10, 3001 Bern  
PC 30-4200-3, [www.redcross.ch](http://www.redcross.ch)

**Schweizerisches Rotes Kreuz** 



Abb. 4 Ein Softlasergerät mit Glasspitze für den oralen Bereich, Akku und Energiemessgerät

### Zusammenfassung

Laser werden in der Medizin seit mehr als 20 Jahren eingesetzt. Die Anwendung der Low Level Laser (LLL oder auch Softlaser) ist heute gut dokumentiert. Weltweit wurden hunderte von reproduzierbaren Studien veröffentlicht, welche den Effekt der Infrarot Laser im nicht thermischen Bereich beweisen. Die LLL wird in die 2 verschiedenen Anwendungsgebiete Biostimulation und Photodynamische Therapie (PDT) unterteilt.

Licht im nahen Infrarotbereich (750–950 nm) durchdringt das Gewebe tiefer als im sichtbaren Bereich. Als Wirkungsmodell der Biostimulation steht einerseits die Photonenabsorption von Laserlicht in

den Chromophoren der Zelle, andererseits die Bildung eines Protonengradienten in den Mitochondrien und Beeinflussung der  $Ca^{2+}$  Ionenkanäle. Damit ist eine ATP Gewinnung verbunden. Die Absorption der Photonen-Energie ist mit einem Wechsel in der Elektronenkonfiguration verbunden, welche durch eine Änderung der chemischen Reaktivität einen Einfluss auf die enzymatischen Regelkreise ausüben. Damit ist es möglich, enzymatische Prozesse zu aktivieren.

LLL basiert auf enzymatischer Aktivierung zellulärer Prozesse, welche die Proliferation von Kollagen, Epithel, Endothel, Dentin und Osteoblasten fördern. In der Zahnmedizin werden LLL deshalb zur

## Korrigenda

Der Kursbericht über den St. Moritzer Kurs mit Prof. Sandro Palla über Myoarthropathien und orofaciale Schmerzen wurde nicht von Carlo Metzler, sondern Pascal Kunz verfasst.

Die Redaktion entschuldigt sich.

Aktivierung der Wundheilung (Trauma, Extraktionen, Aufklappungen, Implantatchirurgie, Hardlaser-Chirurgie, Herpes, Aphthen), zur Schmerzbekämpfung postoperativ, zur Behandlung des chronischen Schmerzes mit Erfolg angewandt. In der PDT zeigt die Anwendung von rotem Laserlicht zusammen mit einem Photosensitizer einen keimreduzierenden Effekt, welcher zur Behandlung von parodontalen und periimplantären Infektionen genutzt werden kann. LLL Therapie ist non-invasiv, ohne Nebenwirkungen und billig. Sie eröffnet dem Zahnarzt eine zusätzliche Behandlungsmöglichkeit in der alltäglichen Praxis. ■



## Rudolf-Hotz-Gedächtnispreis 2005

Der Rudolf-Hotz-Gedächtnispreis wurde im Jahre 1988 durch die Schweizerische Vereinigung für Kinderzahnmedizin SVK geschaffen. Er dient dem Zweck, *Nachwuchsforscher/innen aus der Schweiz zu fördern, die auf dem Gebiet der Kinderzahnmedizin tätig sind.*

Der Preis wird *jährlich* ausgeschrieben und ist mit Fr. 3000.– dotiert.

Es gelten folgende *Bestimmungen*:

1. Es werden Arbeiten aus dem Gebiet der Kinderzahnmedizin berücksichtigt. Bei Beiträgen aus anderen Fachgebieten entscheidet das Prüfungsgremium über die kinderzahnmedizinische Relevanz.
2. Es werden auch *Dissertationen* angenommen, sofern deren Genehmigung nicht mehr als zwei Jahre zurückliegt. Werden *veröffentlichte Arbeiten* eingereicht, so darf die Annahme zur Publikation höchstens ein Jahr zurückliegen.
3. Die Arbeiten sind in zwei Exemplaren, in Maschinenschrift oder gedruckt, einzureichen.
4. Die Arbeiten werden *anonym*, mit einer Chiffre versehen, eingesendet. Name und Adresse von Einsender/innen sind in einem verschlossenen Umschlag der Arbeit beizulegen.
5. Die Arbeit darf nicht bei der Ausschreibung eines anderen wissenschaftlichen Preises eingereicht werden.
6. *Einsendeschluss* ist der 31. Mai 2004 (Datum des Poststempels) des der Preisverleihung vorangehenden Jahres. Die Arbeiten sind bis zu diesem Datum der Präsidentin der SVK einzureichen: Frau Dr. med. dent. Juliane Leonhardt Amar, 18, chemin de Champs-de-Vaux, CH-1246 Corsier.
7. Die Bewertung der Arbeiten erfolgt durch ein Prüfungsgremium bestehend aus fünf Mitgliedern der Fachkommission (darunter dessen Präsidentin). Bei Bedarf können externe Expert/innen zur Beratung zugezogen werden.
8. Die Entscheidung des Prüfungsgremiums ist endgültig.
9. Die Aufteilung des Preises bei gleichwertigen Arbeiten ist möglich, ebenso die Nicht-Vergabe.
10. Die *Verleihung* des Preises erfolgt im Rahmen der *Jahrestagung der SVK*, die am 27. Januar 2005 in Bern stattfindet. Preisgewinner/innen sind Gast an der Tagung, verpflichten sich jedoch, die Arbeit bei diesem Anlass zu präsentieren.

# WHITE smile



## HOMBLEACHING - Traumhaft weisse Zähne über Nacht

WHITE SMILE ist ein ausgereiftes System zur optischen Zahnaufhellung ohne ätzende Lösungen und abrasive Pasten. Die aktive Substanz (3%-iges Wasserstoffperoxid) wurde so optimiert, dass mit einer möglichst geringen Menge in kürzester Zeit das maximale Ergebnis erreicht wird. Zähne und Zahnfleisch werden geschont. Die einfache Handhabung, der angenehme Minzgeschmack und die erstaunlich schnellen Resultate garantieren eine hohe Akzeptanz bei Ihren Patienten.

Die im Labor angefertigten Zahnschienen werden vom Patienten während 5 - 10 Nächten getragen, wobei schon nach 3 - 4 Tagen eine deutliche Aufhellung der Zähne erkennbar ist. Um das strahlend weisse Ergebnis zu erhalten, wiederholt der Patient die Anwendung nach Bedarf für ein oder zwei Nächte pro Jahr.

Das Set "Bleaching komplett" enthält 5 Spritzen zu je 3,5g und reicht für eine Anwendungsdauer von ca. 15 Nächten aus (Ober- und Unterkiefer).

**BENZER - DENTAL AG**  **ZÜRICH**

CH-8062 Zürich Tel. 01 / 322 29 04 Fax 01 / 321 10 66

## 4 Jahre Fortbildungskontrolle – ein Erfahrungsbericht

Hans-Caspar Hirzel

Im Tarifvertrag zwischen der SSO und den Sozialpartnern wurden 10 Tage für Fort- und Weiterbildung des Zahnarztes berücksichtigt. Die Kontrolle wurde der SSO übertragen. Im Jahre 2000 wurden erstmals 303 Zahnärztinnen und Zahnärzte angeschrieben, ihre 1998 und 1999 erfolgte Weiterbildung zu belegen. Seit diesem Zeitpunkt werden jedes Jahr nach dem Zufallsprinzip weitere Zahnärzte aufgefordert, ihre Weiterbildung der SSO zu dokumentieren.

### Ausgangslage

Im Tarif-Vertrag zwischen der SSO und den Sozialpartnern, der am 1. April 1994 in Kraft getreten war, steht im Art 15 Bestimmungen über die Fort- und Weiterbildung u. a.: «Die Vertragsparteien haben im Tarifmodell zehn Tage für Fort- und Weiterbildung des Zahnarztes berücksichtigt.» Mit andern Worten hiess das, dass im UVG-Tarif 10 Tage Abwesenheit von der Praxis (ca. 5%) eingerechnet wurden. Im Jahre 1996 trat auch das Konkordat der Schweizerischen Krankenversicherer (heute santésuisse) diesem Vertragswerk bei.

Es dauerte aber noch 6 Jahre, bis sich die Vertragsparteien über die Umsetzung dieses Artikels 15 einigen konnten. In einem Rahmenvertrag zur Qualität der zahnärztlichen Leistung wurden Ziel und Zweck dieser Qualitätssicherung, die zuständigen Organe und letztlich detailliert das Vorgehen für die Überprüfung festgelegt. Damit war der Weg frei, um im Frühjahr 2000 zum ersten Mal 10% aller dem Tarifvertrag beigetretenen Zahnärztinnen und Zahnärzte – ausgewählt nach dem Zufallsprinzip – aufzufordern, ihre Fortbildungsunterlagen für die Jahre 1998/1999 einzureichen. Da von den 10 Tagen = 80 Stunden Fortbildung pro Jahr deren 30 als Selbststudium geltend gemacht werden konnten, galt es, Nachweise über 2×50 Fortbildungsstunden vorzulegen.

Die Kontrolle wurde der SSO resp. der administrative Teil dem SSO-Sekretariat übertragen, das über die notwendigen Daten und, was ebenso wichtig war, über ein speziell für diese Aufgabe geschaffenes EDV-Programm verfügte. Mit der Überprüfung der eigentlichen Fortbildungsbelege wurde eine Gruppe von Zahnärzten betraut. Da diese Aufgabe für alle Beteiligten absolutes Neuland darstellte, mussten zuerst Erfahrungen gesammelt werden. Es zeigte sich bald, dass ganz exakt formulierte Beurteilungskriterien notwendig wurden, um auf der einen Seite den zu Überprüfenden bekannt zu geben, welche Unterlagen notwendig

sind und was als praxisrelevante Fortbildung anerkannt wird, und auf der anderen Seite den verschiedenen Begutachtern ein Instrument für eine korrekte und gleichartige Überprüfung in die Hand zu geben.

### Die Resultate

#### Im Jahre 2000 (besuchte Fortbildung in den Jahren 1998 und 1999)

Im Mai 2000 wurden 303 Zahnärztinnen und Zahnärzte angeschrieben. 276 reagierten sofort, bei 13 brauchte es eine zweite und bei 5 eine dritte Aufforderung. 9 Zahnärzte widersetzten sich der Kontrolle oder akzeptierten das Vorgehen nicht.

Das Resultat war überaus erfreulich. 257 Kolleginnen und Kollegen oder 84,16% erfüllten die Vorgaben ohne Probleme; 37 oder 12,54% konnten die geforderten 100 Stunden nicht nachweisen und von den bereits erwähnten 9 oder 3,3% lagen keine Unterlagen vor. Diejenigen, die nicht erfüllt hatten, wurden aufgefordert, die fehlenden Stunden im laufenden Jahr nachzuholen und im Frühjahr 2001 zusammen mit den ohnehin notwendigen 50 Jahresstunden vorzuweisen. Mit dem

Verhängen von Sanktionen gegen die 9 Zahnärzte wurde vorerst zugewartet. Der Rahmenvertrag sah bei Nichterfüllung der Qualitätsmassnahmen folgende Möglichkeiten vor:

- Mahnung bzw. Verwarnung,
- Reduktion des gültigen Taxpunktwertes um minus 15% für ein Jahr,
- Ausschluss vom Vertrag für ein Jahr.

Die grösste Überraschung bildete die grosse Zahl der absolvierten Fortbildungsstunden. Mehr als 60% konnten Nachweise für mehr als 120 Stunden vorlegen. Der «Spitzenreiter» brachte es auf 429 Stunden für diese beiden Jahre (Abb. 1).

#### Im Jahre 2001 (besuchte Fortbildung in den Jahren 1999 und 2000)

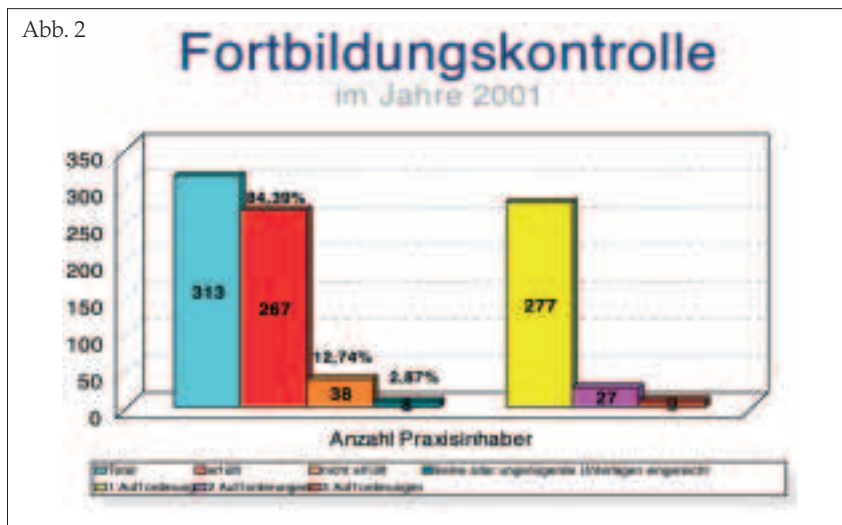
Das EDV-Programm stellte sicher, dass bei der stochastischen (nach dem Zufallsprinzip) Auswahl diejenigen Zahnärztinnen und Zahnärzte nicht erfasst wurden, die bereits im Jahre 2000 ihre Unterlagen eingereicht hatten. Dieses Mal wurden zusammen mit den 37 vom Vorjahr 313 Kolleginnen und Kollegen angeschrieben. Während im ersten Jahr die eingereichten Unterlagen noch ziemlich chaotische Formen hatten – von Bankbelegen in Schuh-schachteln, Fotos von im Wartezimmer aufgehängten Diplomen bis zu fein säuberlich zusammengestellten Dossiers in Bundesordnern war alles vertreten –, konnte im zweiten Jahr in diesem Bereich eine markante Qualitätssteigerung festgestellt werden. Dies erleichterte natürlich auch die Kontrolle und hatte einen direkten Einfluss auf die Kosten. Diese werden übrigens paritätisch von den Versicherern und der SSO getragen. Während die administrativen Kosten im Jahre

Abb. 1





Abb. 2



2000 noch knapp Fr. 33 000.– betragen, sanken sie im zweiten Jahr bereits auf unter Fr. 20 000.–.

Die «Reaktionszeit» entsprach in etwa dem Vorjahr. Wiederum mussten 27 ein zweites Mal und 9 ein drittes Mal aufgefordert werden. Ebenso entsprach der

Prozentsatz derjenigen Kolleginnen und Kollegen, die die Anforderungen erfüllten, demjenigen des Vorjahres (Abb. 2).

In diesem Jahr waren es 8 Kollegen, die sich der Aufforderung widersetzen. Auch bei der Anzahl der total absolvierten Fortbildungsstunden ergaben sich nur gering-

füige Verschiebungen. Bereits hier zeichnete sich ab – was sich auch im dritten Jahr der Kontrolle bestätigte –, dass innerhalb der Zahnärzteschaft im Bereich Fortbildung eine grosse Konstanz herrscht.

**Im Jahre 2002 (besuchte Fortbildung in den Jahren 2000 und 2001)**

283 Kolleginnen und Kollegen erhielten im Februar 2002 die Aufforderung, die Fortbildungsbelege einzuschicken. Erfreulicherweise erhöhte sich der Prozentsatz derjenigen, die auf Anhieb den Tarifvertrag erfüllten, auf stolze 88,69%. Im Gegenzug erhöhte sich aber die Zahl derjenigen Zahnärztinnen und Zahnärzte, die sich nach wie vor weigerten, diese Auflage des Tarifvertrags zu erfüllen, auf 13 oder 4,59%. In all den drei Jahren waren Kantonszugehörigkeit, Altersverteilung und Sprach- und Mitgliederzugehörigkeit ziemlich konstant (Abb. 3).

**Im Jahre 2003 (besuchte Fortbildung in den Jahren 2001 und 2002)**

Im vergangenen Jahr wurden 283 Kolleginnen und Kollegen im Februar an-

Abb. 3

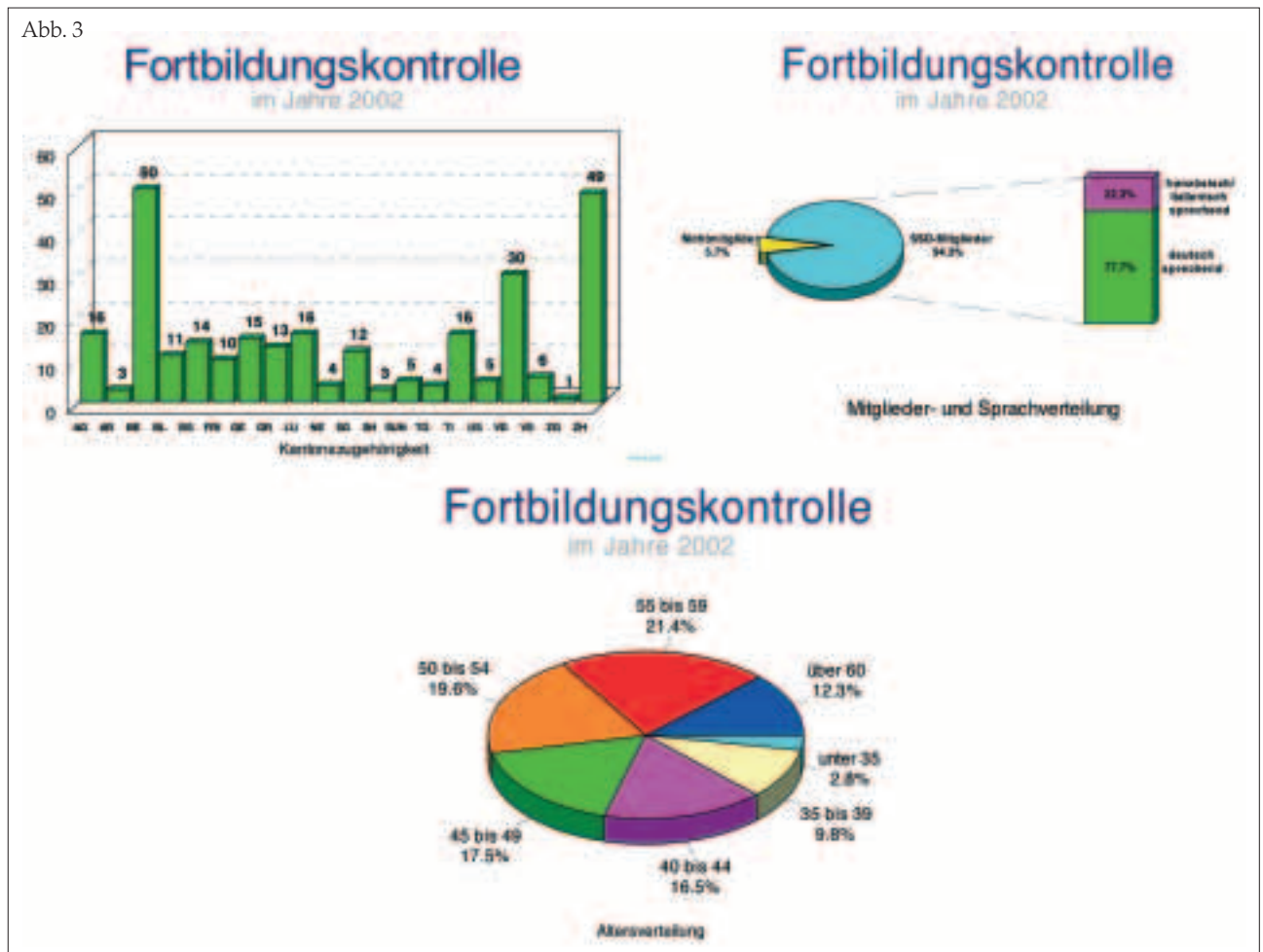


Abb. 4

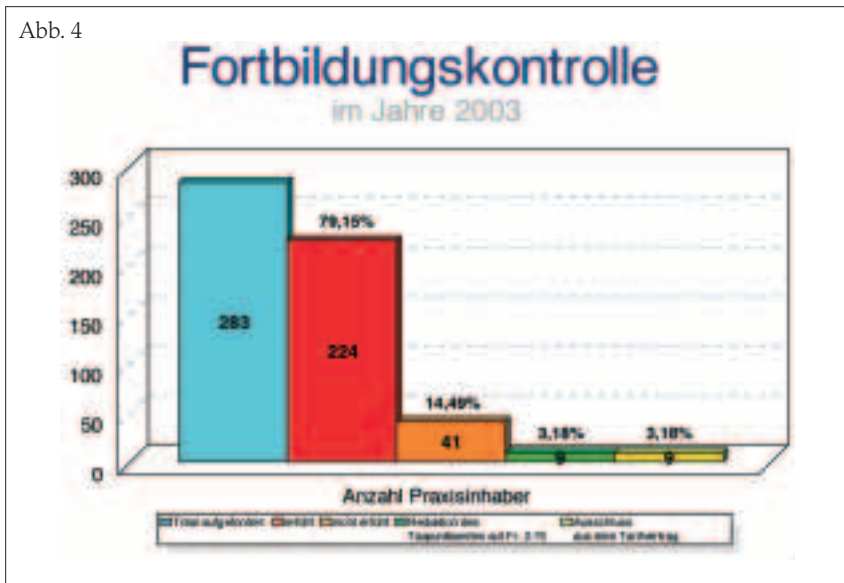
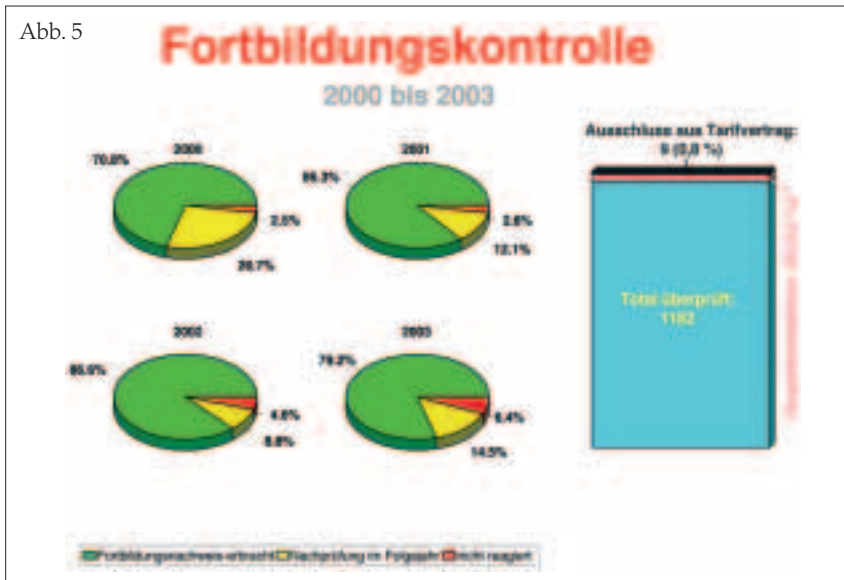


Abb. 5



geschrieben. 224 (79,15%) bekundeten keine Probleme, den geforderten Fortbildungsnachweis zu erbringen. 41 (14,5%) Kolleginnen und Kollegen müssen wegen ungenügender Stunden im Jahre 2004 eine weitere Überprüfung in Kauf nehmen. Die Unterlagen von 18 Zahnärztinnen und Zahnärzten wurden der paritätischen Qualitätskommission übergeben, die über das weitere Vorgehen zu entscheiden hatte (Abb. 4).

**Die paritätische Qualitätskommission**  
Dieser aus 6 Mitgliedern bestehenden Kommission wurde im Rahmenvertrag die Aufgabe übertragen, über mögliche Sanktionen gegenüber Zahnärztinnen und Zahnärzten zu befinden, die die Fortbildungsrichtlinien nicht erfüllten. Im Frühjahr 2002 trat diese Kommission zum

ersten Mal zusammen, um grundsätzlich das Vorgehen zu besprechen. Nachdem auch die Resultate des Jahres 2002 vorlagen, galt es, nun konkrete Massnahmen zu beschliessen. Allen betroffenen Zahnärztinnen und Zahnärzten wurde nochmals Gelegenheit geboten, sich zur Sachlage zu äussern. Die Kommission machte sich die Aufgabe nicht leicht und diskutierte eingehend über jeden einzelnen

«Fall» und die abgegebenen Stellungnahmen. Zuletzt blieben aber immer noch 21 Zahnärztinnen und Zahnärzte, gegen die Sanktionen, d.h. eine Senkung des Taxpunktwertes auf Fr. 2.75 ab 1.1.2003 bis 31.12.2003, verhängt werden mussten. Dies waren 2,33% aller bis dahin überprüften Zahnärztinnen und Zahnärzte. Im Herbst 2003 verfügte die Kommission gegen 9 Zahnärztinnen und Zahnärzte eine Reduktion des Taxpunktwertes auf Fr. 2.75, wirksam ab 1.1.2004. 9 Kollegen, die bereits im Vorjahr mit dieser Sanktion belegt worden waren, nahmen die ihnen gebotene zweite Chance nicht wahr und reichten trotz mehrmaliger Aufforderung keine Unterlagen ein. Sie wurden deshalb per 1.1.2004 vom Tarifvertrag ausgeschlossen.

**Schlussfolgerung**

Um es gleich vorwegzunehmen: Der Umfang der von den Zahnärztinnen und Zahnärzten besuchten Fortbildung ist beeindruckend gross und lässt natürlich die Frage aufkommen, ob sich – auch angesichts der grossen Konstanz über die vergangenen vier Jahre – der doch nicht unerhebliche administrative Aufwand für solche Kontrollen überhaupt lohnt. Die Resultate sind ein klares Bekenntnis der Zahnärzteschaft zur Fortbildung (Abb. 5). In den ersten vier Jahren der Fortbildungskontrolle wurden 1182 Kolleginnen und Kollegen auf die durch sie absolvierten Fortbildungsstunden überprüft. Dies entspricht fast einem Drittel der bei der SSO erfassten Praxisinhaberinnen und Praxisinhabern, sowohl SSO-Mitglieder wie auch Nicht-Mitglieder. Ein Ausschluss vom Tarifvertrag musste gegen 9 Kollegen (0,76%) verfügt werden. Dies wiederum belegt, dass eine gewisse Kontrolle trotz allem notwendig ist.

Die Beteiligten sind sich bewusst, dass mit der Überprüfung der absolvierten Fortbildung deren Auswirkungen auf die tägliche Berufsausübung und die Qualitätssicherung direkt nicht beurteilt werden können. Dieser Aspekt fällt in den Selbstverantwortungsbereich jedes Einzelnen und kann nur von diesem beantwortet werden. ■

**Von privat zu erwerben**

4-teilige humoristische Scherenschnitt-Folge einer Zahnextraktion der bekannten Berner Oberländer Künstlerin *Anneliese Villiger* (60er-Jahre).  
4 einzelne gerahmte Bildchen, schwarz auf weissem Bütten, 19×15 cm gross, zusammen Fr. 380.–.  
Telefon: 031/972 59 83



## KONGRESSE / FACHTAGUNGEN



Bericht über die Jahrestagung der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie und Mundkrankheiten (SAKM) vom 6. März 2004 in Biel

## Mund-Kiefer-Gesichtstraumata

Thomas Vauthier, Basel

Fachtagungen der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie und Mundkrankheiten (SAKM) richten sich naturgemäss in erster Linie an die Spezialisten. Trotzdem sind die behandelten Themen auch für den Allgemeinpraktiker interessant. Während letztes Jahr das Thema «Schmerz» im Vordergrund gestanden hatte, war das diesjährige Programm den «Mund-Kiefer-Gesichtstraumata» gewidmet. Gewiss dürfte dieser Themenkreis nur sehr indirekt mit dem alltäglichen Tätigkeitsgebiet des Zahnarztes zu tun haben, doch erlaubten die vorgestellten Fälle und Techniken einen faszinierenden Einblick in die heutigen Möglichkeiten der rekonstruktiven Kiefer- und Gesichtschirurgie und die zum Teil spektakulären Resultate, die sie zu erreichen vermag. Gegen 60 Teilnehmerinnen und Teilnehmer folgten am 6. März 2004 in der Aula des Spitalzentrums Biel den äusserst spannenden Vorträgen der hochkarätigen Referenten. Und wieder einmal zeichneten die Organisatoren, Dr. Gerhard Thomke, Biel, und Dr. Jürg Lienhard, Präsident der SAKM, für einen reibungslosen Ablauf der Tagung verantwortlich.

### Eine ungewöhnliche Schussverletzung

Dr. I. Dojcinovic, Abteilung für Gesichtschirurgie, Universitätsspital Genf  
Als Einleitung rief der Referent die häufigsten Ursachen für Schussverletzungen in Erinnerung. Es sind dies – ausser in bewaffneten Konflikten oder Kriegen, wo Projektilen verschiedenster Kaliber oder Splitter von Bomben oder Minen im Vordergrund stehen – in so genannt «friedlichen» Zeiten in den meisten Fällen Verletzungen im Zusammenhang mit Suizidversuchen durch Schusswaffen. Weiter hinten auf der Rangliste figurieren Schussverletzungen bei tätlichen Auseinandersetzungen oder Verbrechen sowie solche durch Sportwaffen, insbesondere bei der Jagd.

Die traumatischen Auswirkungen von Schussverletzungen sind einerseits die direkte Folge des Ein- oder Durchdringens des Geschosses. Andererseits entstehen indirekte Gewebeschäden durch die Druckwelle und den damit verbundenen Kavitationseffekt, welche die Gewebe zerstören und einen temporären Hohlraum hinterlassen. Auch können «Sekundärprojekteile» wie Knochenfragmente, Zähne oder Prothesenteile zusätzliche Schäden verursachen.

Eine recht ungewöhnliche Schussverletzung erlitt Ende März 2003 eine junge Demonstrantin in Genf. Damals war die Genfer Polizei mit der so genannten «nicht tödlichen Aufstandsbekämpfungswaffe» FN 303 ausgerüstet. Es handelt

sich um einen halbautomatischen Druckluftwerfer mit einem Kaliber von 17 mm, der aus einem Trommelmagazin mit 15 Schuss Plastikugeln verschießt. Diese sind mit Wismut-Kügelchen und einem Farbstoff gefüllt. Analog zu den beim «Paint-ball»-Spiel verwendeten Waffen sollen die Kugeln (8,5 Gramm schwer) die Getroffenen markieren und einen traumatischen Effekt auslösen. Die Austrittsgeschwindigkeit der Projektilen beträgt 330 Stundenkilometer.

Anlässlich einer Demonstration gegen die WTO und den Irak-Krieg feuerte ein Beamter im Gemenge aus knapp sechs Metern zwei FN 303 Projektilen auf eine Demonstrantin ab. Die erste Kugel traf die 45-jährige Frau an der Hüfte, die zweite im Gesicht. Die Gesichtsverletzung in der Region der rechten Wange unterhalb des Jochbeinbogens wurde notfallmässig operiert. Dabei entfernten die Chirurgen mehrere Splitter der Hülle der Plastikugel aus Polycarbonat, die beim Aufprall auf das Jochbein zerbrochen war. Hingegen musste ein Teil des Wismut-Schrots im Gewebe belassen werden, weil das Risiko einer Verletzung des N. facialis zu gross erschien.

Der Zwischenfall löste einen grossen politischen Wirbel aus, in dessen Folge nicht nur der verantwortliche Polizeikommandant zurücktreten musste, sondern auch alle Waffen vom Typ FN 303 bei der Genfer Polizei definitiv aus dem Verkehr gezogen wurden.

### Rekonstruktive Chirurgie bei Schussverletzungen des Gesichts

Dr. Dennis Rohner, Cranio-Faciales

Centrum, Aarau

Anhand einer Serie von 41 Patienten (darunter 28 nach Suizidversuchen) mit Schussverletzungen in der Gesichtsregion, die zwischen 1968 und 2003 am Kantonsspital Basel und am Cranio-Facialen Centrum in Aarau behandelt worden waren, zeigte der Referent die wichtigsten Etappen der Entwicklung der modernen Techniken der rekonstruktiven Chirurgie für die Versorgung derartiger Verletzungen auf. Schussverletzungen, insbesondere wenn sie in suizidaler Absicht gesetzt werden, führen im Allgemeinen zu erheblichen Zerstörungen und Substanzverlusten der Hart- und Weichgewebe in der Region des Gesichts, der Kiefer und des Schädels. Obwohl die eingesetzten Techniken in den letzten Jahren beachtliche Fortschritte verzeichnen konnten, sind die grundsätzlichen Ziele der rekonstruktiven Chirurgie seit ihren Anfängen immer noch dieselben: Im Vordergrund stehen die primäre Versorgung der Wunde und die Stabilisierung der skelettalen Verhältnisse durch Schrauben und Platten. Die Wunddeckung kann heute gegebenenfalls durch mikrovaskuläre Lappen ergänzt werden. Gerade bei Verletzungen der Mundhöhle, wie sie in diesen Fällen häufig vorkommen, ist es wichtig, den Knochen vollständig zu decken, damit er nicht mit dem Speichel in Kontakt kommt, denn sonst besteht zwangsläufig das Risiko einer Osteomyelitis. Anfang der Siebzigerjahre waren das Material und die Techniken der rekonstruktiven Chirurgie noch recht rudimentär. Da keine geeigneten Platten zur Verfügung standen, mussten sich die Chirurgen mit Material aus dem Sortiment der orthopädischen Osteosynthese behelfen und diese – meist zu dicken und zu starren Platten – so gut als möglich für ihre Bedürfnisse anpassen. Für die Deckung und Wiederherstellung der Weichteile kamen damals fast ausschliesslich Rundstiellappen zum Einsatz. Trotz einer Vielzahl von Operationen und langen Heilungszeiten waren die Resultate oft enttäuschend. Obwohl in den Achtzigerjahren endlich für die spezifischen Bedürfnissen der Kiefer- und Gesichtschirurgie entwickelte Osteosynthesematerialien auf den Markt kamen, blieb das Problem der Rekonstruktion der Weichteile nach wie vor ungelöst. Die ab 1983 verwendeten vaskularisierten Beckenkammtransplantate erlaubten jedoch, auch grössere skelettale Defekte wieder aufzubauen. Die Fortschritte auf dem Ge-



**Diese Investition ist kein Luxus, sondern der Ausdruck von Erfahrung und Erfolg.**

**Gönnen Sie sich mit der nächsten Praxis-Ausstattung First Class und lassen Sie auch Ihre Patienten diesen Unterschied erleben.**

**Erfahren Sie mehr über die Werte von U 5000 S. Gerne schicken wir Ihnen den detaillierten Prospekt unter Telefon 062 775 05 05 oder Fax 062 775 33 07.**



**Eine Klasse für sich.**

**ULTRADENT**

**Telefon 062 775 05 05  
E-mail: [lometral@lometral.ch](mailto:lometral@lometral.ch)**

**Generalvertretung und Ausstellung:  
Lometral AG, Binzenholzstr. 47, CH-5704 Egliswil**

**LOMETRAL  
DENTALECHNIK**



Die Fortschritte der Gefässchirurgie erlaubten auch mit zunehmendem Erfolg, für die plastische Wiederherstellung der Weichteile freie, mikrovaskularisierte Transplantate zu verwenden. Die Einführung des CT ab 1996 bedeutete eine kleinere Sensation. Dank der dreidimensionalen präoperativen Diagnostik war es endlich möglich, in einer einzigen Operation möglichst alle verletzten Strukturen wieder aufzubauen. Mit Hilfe von vielen Mikroplatten und zum Teil freien Transplantaten aus der Tabula externa sowie Titan-Clips zur Stabilisierung der Weichteile konnte nun das Ziel der umfassenden primären Versorgung erreicht werden. Inzwischen ist der möglichst einzeitige Wiederaufbau zum Standard of Care in der rekonstruktiven Kiefer- und Gesichtschirurgie geworden.

Eine interessante neue Technik für den Wiederaufbau der Kiefer kommt seit 2001 zum Einsatz. Grössere Substanzverluste in diesem Bereich können heute im Rahmen einer Sekundärversorgung mit vaskularisierten Transplantaten aus präformiertem Fibula-Knochen (*free vascularized fibula flap*) rekonstruiert werden. Dabei ist es dank dreidimensionaler Modellierung auch möglich, ITI-Implantate in das künftige Transplantat zu setzen. Gleichzeitig wird in der Kieferregion die notwendige Deckung mit einer Spalthaut-Vestibulumplastik als Gingivaersatz vorbereitet. In einem zweiten Schritt wird das Fibula-Transplantat entnommen und mikrochirurgisch an die Gefässe angeschlossen.

#### **Therapeutische Grundsätze bei Mittelgesichtsfrakturen**

*Prof. Klaus W. Grätz, Universität Zürich*

Das grundsätzliche Ziel der Behandlung von Frakturen des Mittelgesichts ist die Wiederherstellung der ursprünglichen Strukturen in den drei Dimensionen. Da es sich oft um polytraumatisierte Patienten handelt, müssen jedoch vorab als erste notfallmässige Massnahmen die Luftwege gesichert und die Blutungen gestillt werden. Danach müssen ein allfälliges Schädeltrauma, Verletzungen der Wirbelsäule oder andere lebensbedrohliche Verletzungen abgeklärt werden. Erst im Anschluss an diese Schritte ist es möglich, das Ausmass des cranio-fazialen Traumas zu beurteilen. Die Behandlung richtet sich in jedem Fall nach der individuellen Situation des Patienten und nach den allfälligen Begleitverletzungen. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Spezialisten in ORL und Neurochirurgie ist unerlässlich.

Die häufigsten Frakturlinien im Mittelgesicht wurden schon 1901 von Le Fort

beschrieben und haben bis heute ihre Gültigkeit. Die Behandlung solch «klassischer» Frakturen ist wohl bekannt und gehört zum Standardrepertoire der Kiefer- und Gesichtschirurgie. Aus diesem Grund erörterte der Referent hier ausschliesslich die therapeutischen Grundsätze bei komplexen Mittelgesichtsfrakturen, insbesondere bei panfazialen Traumata. Generell gilt das Prinzip, dass die Rekonstruktion «von unten nach oben» durchgeführt werden soll. Auch hier ist die schon zuvor angesprochene primäre Versorgung mit einem möglichst einzeitigen Wiederaufbau die beste Möglichkeit, gute Resultate zu erzielen. In einem ersten Schritt erfolgt demnach die Reponierung und Stabilisierung der Unterkieferfrakturen. Anschliessend werden die Regionen der Stirn und der Orbitae wieder aufgebaut und mit entsprechendem Osteosynthesematerial fixiert. Bei der Reponierung und Stabilisierung des Oberkiefers dient die Okklusionsebene als Referenz. Als letzter Schritt muss eine vollständige Abdichtung des aero-digestiven Raums gegenüber der Schädelbasis gewährleistet sein.

Verschiedene Hersteller bieten seit kurzem resorbierbare Rekonstruktionsplatten aus Polylactiden (z. B. Biosorb® FX) als Alternative zu metallischen Teilen an. Die Absorptionszeit dieser Materialien beträgt 3–4 Jahre. Obwohl solche Platten gewisse Vorteile bieten, sind sie nach Ansicht des Spezialisten aus Zürich zurzeit noch viel zu teuer.

### Sehverlust als Spätfolge nach Orbitafrakturen – eine wenig bekannte Komplikation

*Dr. Max Hugentobler, Abteilung für Gesichts- und Kieferchirurgie, Universitätsspital Genf*

Gemäss Angaben aus der Literatur kommt es bei etwa 5% der Patienten mit einem Schädeltrauma zu einer temporären oder definitiven Erblindung, oder besser gesagt einer Amaurose. Die so genannte verzögerte posttraumatische Amaurose tritt in einem Zeitrahmen von 10 Stunden bis zu 9 Tagen auf. Sie kann entweder eine direkte Folge des Traumas per se sein oder als Komplikation nach einem kieferchirurgischen Eingriff auftreten. Als Beispiel erwähnte der Referent den Fall eines Patienten, der bei einer Schlägerei eine «blow-out»-Fraktur der rechten Orbita erlitten hatte. Die Fraktur war mit einer Platte stabilisiert worden. Während der Nacht nach der Operation beklagte sich der Patient plötzlich über heftige Schmerzen und einen kompletten Sehverlust des

rechten Auges. Klinisch imponierte ein Ödem der Orbita und eine suborbitale Blutung. Die Untersuchung des Auges selbst war unauffällig. Im Rahmen einer Notfalloperation wurde die Platte entfernt und eine Drainage installiert. Unter einer zusätzlichen Behandlung mit hoch dosierten Kortikosteroiden verschwanden sämtliche Symptome, insbesondere die Amaurose, innert kürzester Zeit. Die Platte wurde in einer Sekundäroperation neu gesetzt, ohne dass es zu irgendwelchen Komplikationen gekommen wäre. Unter den möglichen Ursachen einer posttraumatischen, verzögerten Amaurose sind vor allem Verletzungen des N. opticus zu nennen, sei es durch eine direkte axonale Schädigung oder Quetschung des Nervengewebes oder als Folge eines Ödems oder einer Blutung in den benachbarten Geweben. Als andere Ätiologien kommen Blutungen im hinteren Teil der Orbita in Frage, wie sie beispielsweise nach ungefähr 0,3% aller Operationen im Bereich des Os zygomaticum, aber auch bei Frakturen des Jochbeins oder der Orbitabasis beobachtet werden. Ausser dem zwar zeitverzögerten, aber plötzlich auftretenden kompletten Sehverlust sind heftige Schmerzen und ein Exophthalmus die Hauptsymptome. Die Notfallbehandlung umfasst eine sofortige Dekompression und Drainage der betroffenen Orbita, gegebenenfalls unter Entfernung der Osteosynthese oder des Transplantats, sowie eine antiphlogistische Behandlung mit hoch dosierten Kortikosteroiden.

### Sportverletzungen im Gesicht

*Dr. Thomas Degen, Klinik für Gesichts- und Kieferchirurgie des Universitätsspitals Zürich*

Je nach den individuellen Umständen können durch Sportverletzungen im Gesicht die Weichteile und/oder das Ge-

sichtsskelett sowie die Zahnreihen oder die Augen betroffen sein. Gemäss einer Studie der Universität Zürich machen Sportfrakturen 32% aller Frakturen im Kiefer- und Gesichtsbereich aus. 79% der Patienten sind Männer, vor allem aus der Altersgruppe zwischen 20 und 29 Jahren. Nach absteigender Häufigkeit sortiert, sind die «gefährlichsten» Sportarten das Velofahren (insbesondere das Mountainbiking), gefolgt vom Fussball, Skifahren und Snowboarding sowie Eishockey. In der in Zürich beobachteten Serie betrafen 48% der Frakturen das Mittelgesicht, 29% den Unterkiefer und 23% die Zahnreihen, insbesondere die Oberkieferfront. Bei den Unterkieferfrakturen kam es in 35% der Fälle zu Verletzungen der Kiefergelenke. Bei den Mittelgesichtsfrakturen handelte es sich in 30% der Fälle um isolierte Jochbeinfrakturen. Zum Schluss seines Referats plädierte der Spezialist eindringlich für ein vermehrtes Bewusstsein um die Risiken von Sportverletzungen und für das Tragen von der jeweiligen Sportart angepassten Schutzausrüstung.

### Pfählungsverletzungen im ORL-Bereich

*Dr. Stefan Schumacher, Kantonsspital St. Gallen*

Pfählungsverletzungen werden definiert als Verletzungen durch Gegenstände, die ganz oder teilweise in den Körper eingedrungen sind. Wohl mehr als Anekdote erwähnte der Referent, dass die Pfählung die bevorzugte Folter- und Tötungsmethode von Vlad Tepes, besser bekannt als Graf Dracula, war. Der Legende nach liess dieser sein Referat für seinen Vater, der von den Türken umgebracht worden war, nach einer Schlacht im Jahre 1461 ungefähr 20 000 türkische Gefangene pfählen. Pfählungsverletzungen im ORL-Bereich sind relativ selten, weil das Gesicht eine





geringe Angriffsfläche bietet und die Schutzreflexe bei drohender Gefahr ein rechtzeitiges Ausweichen auslösen. In den meisten Fällen sind Kinder die Opfer derartiger Verletzungen. Als Beispiel zeigte der Referent den Fall eines Kleinkindes, das in einem unbeaufsichtigten Moment vom Wickeltisch gefallen war. Dabei schlug es mit dem Kopf auf eine etwa 10 cm hohe Nachbildung des Eiffelturms aus Messing auf. Die Spitze hatte die Stirn direkt über der Nase durchbohrt und war, ohne die Augen zu verletzen, 1,6 cm tief ins Gehirn eingedrungen. Nach vorsichtiger Entfernung des Gegenstands und chirurgischer Versorgung der Wunde hinterliess die Verletzung keine bleibenden Schäden.

Patienten mit Pfählungsverletzungen im ORL-Bereich sollten immer in ein Zentrum transportiert werden, in dem eine multidisziplinäre Behandlung durch Spezialisten möglich ist. Die klinische Untersuchung ist unersetzbar, wobei die Diagnose meist durch bildgebende Verfahren präzisiert wird. Erst wenn der eingedrungene Gegenstand kontrolliert lokalisiert respektive exploriert ist, kann mit der vorsichtigen Entfernung begonnen werden. Nach dem chirurgischen Verschluss der Wunde sollte in jedem Fall eine Abschirmung durch Antibiotika erfolgen.

### Nasenaufbau nach Mittelgesichts-traumata

*Dr. Stefan Schumacher, Kantonsspital St. Gallen*

Da der vorgesehene Referent, PD Dr. J. Tasman, kurzfristig ausgefallen war, hielt Dr. Stefan Schumacher an seiner Stelle den Vortrag zum Nasenaufbau nach Mittelgesichts-traumata.

Sofern die knöchernen Strukturen des Nasenskeletts noch einigermaßen erhalten sind oder das Knochenangebot im Oberkiefer die Entnahme von Transplantaten erlaubt, können Traumata der Nase relativ gut primär versorgt werden. Für die Wiederherstellung der Weichteile kommen vorzugsweise Nasolabial-Lappen oder eine Z-Plastik zum Einsatz.

Weit problematischer sind Rekonstruktionen der Nase nach Trümmerfrakturen, wie sie bei Traumata im Mittelgesicht recht häufig anzutreffen sind. In solchen Fällen ist das Hauptproblem, ein geeignetes Transplantat zu finden, um das knöchernen respektive das knorpelige Gerüst der Nase wieder aufzubauen. Je nach dem Ausmass des Substanzverlusts bieten sich Knorpeltransplantate aus der Ohrmuschel oder aus den Rippen als Lösung an.

Auf keinen Fall sollten Fremdmaterialien wie z.B. Silikon verwendet werden. Der entnommene Knorpel muss dabei vor der Transplantation aus dem Perichondrium geschält werden, um eine gute primäre Einheilung zu gewährleisten. Es wird empfohlen, das Transplantat vor dem Einsetzen in einer Lösung von Ciprofloxacin zu lagern. Dadurch kann auf eine systemische Gabe von Antibiotika verzichtet werden.

### Orbitafrakturen bei SHT-Patienten: Stellenwert der CT-Untersuchung

*Dr. Koord Smolka, Inselspital Bern*

Nach allgemeiner Auffassung wird heute die CT-Untersuchung als Methode der Wahl für die diagnostische Abklärung von Orbitafrakturen angesehen. Da aber die Inzidenz von Orbitafrakturen bei Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma (SHT) nicht genau bekannt war, wurde am Inselspital Bern in den Jahren 2000 bis 2002 eine prospektive Studie bei 600 konsekutiven Patienten mit SHT durchgeführt. Bei allen in der Studie eingeschlossenen Patienten wurden Schädel-CTs angefertigt, und zwar unabhängig davon, ob spezifische oder unspezifische klinische Symptome einer Orbitafraktur vorhanden waren und ohne Berücksichtigung des individuellen GCS (Glasgow Coma Scale: wenn >12 = leichtes SHT; wenn zwischen 8 und 12 = mittelschweres SHT; wenn <8 = schweres SHT).

In dieser Serie von 600 Patienten mit SHT wurden 118 Orbitafrakturen beobachtet, was einer Inzidenz von 19,7% entspricht. Davon hatten 81% einen GCS von 14 bis 15, also ein sehr leichtes Trauma, und 18% waren gar symptomfrei. Hingegen waren klinisch bei 65% der Patienten direkte klinische Frakturzeichen vorhanden, wobei die Diagnose zu 100% durch das CT bestätigt wurde. Bei den 35% der Patienten, die ein isoliertes Monokelhämatom als unspezifisches Symptom einer Orbitafraktur aufwiesen, war der predictive value des CT 58,3%. Der Referent folgerte aus diesen Resultaten, dass CTs der Orbita bei symptomlosen Patienten nicht als Routineuntersuchung indiziert sind, wohl aber bei SHT-Patienten mit nichtspezifischen oder spezifischen Symptomen einer Orbitafraktur.

### Vom Schädel-Gesichts-Trauma zur zahnmedizinischen Rehabilitation

*Prof. Michel Richter, Abteilung für Gesichts- und Kieferchirurgie, Universitätsspital Genf*

In seinem Vortrag stellte der Spezialist aus Genf einen ebenso spektakulären wie exemplarischen Fall vor, der die Staffe-

lung und den Ablauf der Behandlung in einem äusserst komplexen Fall aus der Traumatologie aufzeigte. Es handelte sich um eine junge Fallschirmspringerin, die anlässlich eines Routinesprungs das Opfer eines technischen Versagens geworden war. Ihr Fallschirm hatte sich beim Öffnen nicht korrekt entfaltet und sich komplett verheddert. Infolgedessen fiel die Sportlerin ungebremst aus einer Höhe von etwa 800 Metern, bevor sie auf dem Dach eines Hangars aufschlug. Bemerkenswert ist, dass die Patientin die ganze Zeit nach dem Unfall bei Bewusstsein blieb und mit einem GCS von 15 ins Spital eingeliefert wurde.

In der Notaufnahme wurden panfaziale Frakturen diagnostiziert sowie ein Hämorthorax, eine Trümmerfraktur des Ellbogens und ein Beckenbruch. Da der Behandlung der allgemeinmedizinischen und orthopädischen Probleme erste Priorität eingeräumt werden musste, konnte die kiefer- und gesichtschirurgische Planung erst nach 5 Tagen beginnen. Die verschiedenen Abklärungen ergaben atypische Frakturen vom Typ Le Fort II und III, beidseitige Frakturen der Orbita, des Os zygomaticum und des Jochbeinbogens sowie verschiedene Alveolarkammfrakturen mit Verlust mehrerer Zähne. Der Unterkiefer war durch eine trifokale Trümmerfraktur fast vollständig zertrümmert.

Das schwere Trauma im Unterkiefer war denn auch der Grund dafür, dass die Rekonstruktion in diesem spezifischen Fall (entgegen der üblichen Regel) nicht «von unten nach oben», sondern «von oben nach unten» erfolgte. Nach der Reponierung und Stabilisierung der Le-Fort-Frakturen im Mittelgesicht, der Orbitae und der Jochbeinbögen, wurde der Unterkiefer mit Hilfe einer entsprechend angepassten Rekonstruktionsplatte wieder aufgebaut. In Anbetracht der Tatsache, dass im Bereich beider Kiefer erhebliche Knochen-defizite bestehen blieben, war es unmöglich, eine korrekte Okklusionsebene festzulegen. Infolgedessen gestaltete sich die zahnmedizinische Rehabilitation äusserst schwierig. Nach einer kieferorthopädischen Vorbehandlung erfolgte die definitive Einstellung der intermaxillären Beziehungen mithilfe der orthognathen Chirurgie. Nun erst war es möglich, nach dem Setzen von Implantaten in den strategischen Zonen, die definitive zahnmedizinische Rehabilitation durchzuführen.

### Spätfolgen des Frontzahntraumas

*Dr. Kaya Thoma, Universität Zürich*

Frontzahntraumata verursachen immer eine Verletzung des Parodonts und der

Pulpa. Handelt es sich um ein leichtes Trauma, wie beispielsweise eine Kontusion oder Subluxation, sind die Risiken einer Pulpanekrose oder Resorption recht gering. Auch im Fall von lateralen Luxationen ist die Prognose relativ gut. Wenn hingegen das Trauma zu einer Intrusion oder Extrusion des Zahns geführt hat, wird die Prognose viel fragwürdiger, denn es kommt in diesen Fällen immer zu einer Nekrose der Pulpa mit den bekannten Risiken von späteren Komplikationen.

Im Extremfall führt das Trauma zu einer Totalluxation des Zahns. In diesen Fällen sind die Spätfolgen unvorhersehbar. Aus der Literatur geht hervor, dass total luxierte und reimplantierte Zähne eine Überlebensrate von 45% nach 10 Jahren aufweisen. Das Vorgehen im Falle einer Totalluxation umfasst die möglichst rasche Reimplantation, gegebenenfalls nach Applikation von Schmelzmatrixproteinen (Emdogain®), und eine halbstarre Schienung während 1–2 Wochen. Schienen vom Typ TTS (Titane Trauma Splint) haben sich in dieser Anwendung bewährt. In allen Fällen sollte eine Woche nach der

Reimplantation eine Wurzelbehandlung mit einer Einlage von Kalziumhydroxyd durchgeführt werden. In Anbetracht des hohen Infektionsrisikos ist eine antibiotische Abschirmung (Vibramycin®, 200 mg am ersten Tag, dann 100 mg täglich während der 6 folgenden Tage) angezeigt. Auch ist auf eine adäquate Tetanusprophylaxe zu achten.

In der Nachsorge dient eine erste Kontrolle nach einer Woche der Überwachung des primären Heilungsverlaufs und eine zweite nach 3–4 Wochen der Früherkennung allfälliger Komplikationen, wobei anzumerken ist, dass die Mehrzahl der Komplikationen erst nach 2–3 Monaten manifest werden. Ein Klopfest bei der Kontrolle nach 6 Monaten gibt Aufschluss auf eine allfällige Ankylose.

Unter den Spätfolgen nach einem Frontzahntrauma sind in erster Linie die Resorptionen zu nennen. Es gilt, zwischen internen und externen Resorptionen zu unterscheiden. Erstere führen in der Regel zur Ausbildung eines internen Granuloms. Externe Resorptionen sind besonders gefürchtet, weil ihr Verlauf absolut unberechenbar ist und eine Behandlung

quasi unmöglich ist. Die dritte Art von Resorptionen ist die so genannte Ersatzresorption, bei der es zu einer Verwachsung des Dentins mit dem Knochen und somit zu einer Ankylose kommt.

#### In Fehlstellung verheilte Frakturen des Mittelgesichts: Therapieverlauf

*Med. pract. und Stud. med. dent.*

*M. B. Grosjean, Universität Zürich*

Mittelgesichtsfrakturen kommen bei Patienten mit schwerem Schädel-Hirn-Trauma häufig vor. Da in solchen Fällen der Behandlung der lebensbedrohlichen oder neurologischen Verletzungen absolute Priorität eingeräumt werden muss, kann die kieferchirurgische Stabilisierung und Rekonstruktion des Mittelgesichts oft erst zeitlich verzögert – nach Tagen oder gar Wochen – erfolgen. Wenn solche Frakturen mehr als drei Wochen unbehandelt bleiben, verheilen sie meist in mehr oder weniger ausgeprägter Fehlstellung. Die daraus resultierende Asymmetrie führt oft zu einer Verschiebung der Orbitae mit entsprechender Diplopie sowie zu einer Behinderung der Kaufunktion. Die Fehlstellungen müssen dann im Rahmen ei-

**RODENT**

**LM-instruments**  
feel the difference

## Streben Sie nach Vollständigkeit? LM Instrumente sind Vorreiter in der Instrumentenergonomie

- ➔ *hervorragendes Kontaktgefühl*
- ➔ *leicht, komfortabel und griffig*
- ➔ *extrem haltbare und zähe Stahlteile*
- ➔ *schont Muskeln und Gewebe*

### Instrumenten-Aktion 6+1 gratis

Das Angebot ist bis Ende Mai 2004 gültig

Rodent AG  
Dorfstrasse 60  
8462 Montlingen

Tel.: 071 763 90 60  
Fax: 071 763 90 68  
dental@rodent.ch

LM-Instruments Oy  
info@lminstruments.com  
www.lminstruments.com

Verlangen Sie den  
kompletten LM Katalog!



ner – meist komplexen – Sekundäroperation korrigiert werden.

Die Hauptziele einer solchen chirurgischen Korrektur sind die Wiederherstellung der Symmetrie des Mittelgesichts, inklusive die Korrektur der Augennachsen, und der Funktion, insbesondere der Kaufähigkeit. Die Planung und Durchführung der Operation bedingt eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit eines Teams von Spezialisten. Modernste bildgebende Verfahren wie das 3D-CT sowie die Stereolithografie sind ausserordentlich hilfreich, sowohl bei der präoperativen Planung wie auch während des Eingriffs.

### **Einfluss des Modus der Radiotherapie auf den Speichelfluss**

*Dr. Beatrice Niederöst, Universität Zürich*  
Ungefähr 3% aller malignen Tumore treten im Kopf-Gesichts-Bereich auf. Dies entspricht weltweit 500 000 neuen Fällen pro Jahr. Obwohl die Onkologie in den letzten Jahren wichtige Fortschritte auf dem Gebiet der Therapie verzeichnen konnte, beträgt die Überlebensrate der Patienten mit malignen Tumoren im Kopf-Gesichts-Bereich nur 48% nach 5 Jahren. Nach wie vor ist die Radiotherapie die Methode der Wahl bei der Behandlung derartiger Malignome, obwohl sie erhebliche Nebenwirkungen verursacht. Zu den frühen Auswirkungen der Radiatio (nach 6 bis 9 Wochen) zählen schwere Entzündungen der Schleimhaut (Mukositis) und der Haut im bestrahlten Gebiet sowie die Zerstörung der Geschmacksknospen. Unter den Spätfolgen, die sich ab 12 Wochen bis zu mehreren Jahren manifestieren können, sind verschiedene Veränderungen der Knochen und die irreversible Zerstörung der Speicheldrüsen (Zelltod ab 30 Gy) zu nennen. Auch die Zähne sind betroffen, wobei nicht ganz klar ist, ob die Schäden durch die Veränderung des Speichel-pHs oder durch die Xerostomie verursacht werden. In letzter Zeit wird auch eine direkte Schädigung der Zahnhartsubstanzen diskutiert.

Aus diesen Gründen ist vor jeder Radiotherapie im Kopf- und Gesichtsbereich eine radikale Herdsanierung respektive die Entfernung aller Zähne mit aktuellen und potentiellen Herden notwendig. Um die Auswirkungen der Bestrahlung auf die gesunden Gewebe möglichst gering zu halten, kann der Patient mit einer Bleimasken geschützt werden. Zudem besteht die Möglichkeit, durch Wolframblenden einen besseren seitlichen Strahlenschutz zu erzielen. Die wahrscheinlich interessanteste Methode ist jedoch die erst seit kurzem eingeführte IMRT (Intensitäts

Modulierte Radio Therapie), von der sich die Spezialisten einiges versprechen. Dank der durch einen Computer gesteuerten Dosierung der applizierten Strahlendosis und durch die dynamische Steuerung des bestrahlten Feldes mittels mobiler Blenden erlaubt die IMRT eine nuancierte Verteilung der Strahlendosis in den Geweben. Davon erhofft man sich eine vor allem auf die tumoralen Gewebe fokussierte Bestrahlung und somit eine bessere Schonung der anderen Strukturen, was eine wesentliche Reduktion der unerwünschten Nebenwirkungen der Radiotherapie verspricht.

Die ersten provisorischen Resultate einer seit 2003 laufenden Pilotstudie am Universitätsspital Zürich scheinen viel versprechend. 52 Männer und 23 Frauen wurden mit kurativen Dosen von mehr als 50 Gy bestrahlt, davon 29 mit konventioneller Radiotherapie und 46 mit IMRT. In

der durch IMRT behandelten Gruppe waren die beobachteten Frühschädigungen (wie beispielsweise Mukositis) weniger ausgeprägt als bei den Patienten mit konventioneller Radiotherapie. Bei Letzteren kam es auch als Spätfolge zu einem grösseren Verlust an Speichelmenge.

### **Schlussbemerkung**

Dieses interessante Symposium vermittelte sowohl den Spezialisten als auch den Allgemeinpraktikern einen informativen Überblick zum aktuellen Stand der Techniken und Methoden in der Behandlung der Mund-, Kiefer- und Gesichtstraumata. Man darf schon jetzt auf die nächste Jahrestagung der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie und Mundkrankheiten (SAKM) gespannt sein. Diese wird am 5. März 2005 in Zürich stattfinden und ganz dem Thema «Missbildungen» gewidmet sein. ■

## **ZEITSCHRIFT**



### **Prothetik**

#### **Petropoulos V C, Rashedi B (2003): Current Concepts and Techniques in Complete Denture Final Impression Procedures**

*Journal of Prosthodontics, 12, 4: 280–287*

Die Altersgruppe der Personen über 65 wird sich voraussichtlich bis zum Jahr 2030 verdoppeln. Damit wird auch die Bedeutung von prothetischen Versorgungen, insbesondere Totalprothesen, ansteigen. In der Studentenausbildung sind daher das Wissen und die klinische Fähigkeit zur Behandlung Zahnloser von grosser Wichtigkeit. Die universitäre Ausbildung muss hinsichtlich der sich ändernden Bedürfnisse überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Vor diesem Hintergrund wurde eine Umfrage anhand eines Fragebogens an 54 amerikanischen Universitäten durchgeführt. Hierbei wurden das Konzept, die Technik und die Materialien für die definitive Abformung bei Totalprothesen evaluiert. Die Rücklaufquote der befragten prothetisch bzw. rekonstruktiv tätigen Kliniken lag bei 82%. Bei der Abformtechnik kann zwischen der mukostatischen («minimal-pressure technique»), der funktionellen («pressure technique») und der semifunktionellen («selective-pressure technique»)

Abformung unterschieden werden. An 71% der Universitäten wird die semifunktionelle Abformung gelehrt; 20% lehren die mukostatische Abformtechnik. Zur Gestaltung des Funktionsrandes stehen die thermoplastischen Kompositionsmassen mit 64% im Vordergrund. Daneben kommen Polyäther, Polysulfide oder Polyvinylsiloxane zum Einsatz. Um bei stark resilienten Schleimhautarealen eine Kompression zu vermeiden, können Abflusslöcher im Löffel angebracht werden. 30% geben an, mehr als ein Abflussloch anzubringen, und 27% belassen es bei einem. 39% bringen keine Abflusslöcher an.

Die Abformung wird zu 98% mit individuell hergestellten Löffeln durchgeführt. Als Löffelmaterial stehen die lichterhärtenden Kunststoffe im Vordergrund. Bei den individuellen Löffeln wird in 98% ein Funktionsrand aufgebaut. Bei der Herstellung des Löffels wird in den meisten Fällen (45%) eine Ausblockung mit einer Wachsplatte durchgeführt. Bei 27% werden nur untersichgehende Bereiche ausblockiert, und 10% verzichten ganz auf eine Ausblockung. 39% führen die definitive Abformung mit einem Polysulfid durch. Weitere Materialien sind Polyvinylsiloxane und Polyäther und zum Teil Zinkoxid-Eugenol.

Für die definitive Abformung in der Totalprothetik gibt es unterschiedliche



Lehrmeinungen. Bei der Abformmethode wird am häufigsten die semifunktionelle Abformung gelehrt, gefolgt von der mukostatischen Abformung. Beide werden bei geöffnetem Mund durchgeführt, im Gegensatz zur funktionellen Abformung, die mundgeschlossen ist. Für die Funktionsrandgestaltung werden überwiegend thermoplastische Kompositionsmassen verwendet, wobei hier keine Aussage über die Art des verwendeten Materials gemacht wird. Im Vergleich zu früheren Untersuchungen nimmt jedoch die Häufigkeit der Anwendung von Kompositionsmassen ab. Insgesamt lässt sich in dieser Untersuchung die Tendenz zur Kombination unterschiedlicher Materialien für die Abdrucknahme und die Funktionsrandgestaltung erkennen. Wo-

bei «neuere» Werkstoffe mit «bewährten» kombiniert werden. Nach der Funktionsrandgestaltung mit Kompositionsmassen wird z.B. die Abformung mit Polyvinylsiloxan oder Polyäther durchgeführt.

Grosse Übereinstimmung herrscht bei der Verwendung des Abformlöffels. Für die Abformung werden fast ausschliesslich individuell hergestellte Abformlöffel benutzt. Als Löffelmaterial kommen dabei immer häufiger lichthärtende Kunststoffe zum Einsatz. Auch eine Funktionsrandgestaltung der individuellen Löffel wird zu 98% durchgeführt. Nur bei einer Universität wird kein individueller Löffel hergestellt und kein Funktionsrand gestaltet. Die Abformung wird hier mit einem Alginate durchgeführt.

Die grössten Unstimmigkeiten gibt es bei der Wahl des Abdruckmaterials. Noch vor wenigen Jahren war Zinkoxid-Eugenol das meistverwendete Material. Heute scheint es immer mehr in den Hintergrund zu treten. Auch die Verwendung von Polysulfiden ist rückläufig. Bei vielen Universitäten wird die Anwendung verschiedener Abdruckmaterialien gelehrt. Es findet hier ein langsamer Wechsel zu neueren Materialien statt.

Es bleibt die Frage, inwieweit sich die Lehrmeinung mit der Situation in den Praxen deckt. Insbesondere bei der Löffelwahl und Funktionsrandgestaltung, bei der die Lehrmeinung einheitlich ist, können Unterschiede zur Praxis aufgezeigt werden.

Alexander Stirn

## Impressum

### Titel / Titre de la publication

Angabe in Literaturverzeichnissen: Schweiz Monatsschr Zahnmed

Innerhalb der Zeitschrift: SMFZ

Pour les indications dans les bibliographies: Rev Mens Suisse Odontostomatol

Dans la revue: RMSO

### Redaktionsadresse / Adresse de la rédaction

Monatsschrift für Zahnmedizin, Postfach, 3000 Bern 8

Für Express- und Paketpost: Postgasse 19, 3011 Bern

Telefon 031 310 20 88, Telefax 031 310 20 82

E-Mail-Adresse: info@sso.ch

### Redaktion «Forschung · Wissenschaft» / Rédaction «Recherche · Science»

Chief Editor/ Chefredaktor / Rédacteur en chef:

Prof. Dr. Jürg Meyer, Abteilung für Präventivzahnmedizin und Orale Mikrobiologie, Zentrum für Zahnmedizin der Universität Basel, Hebelstr. 3, CH-4056 Basel

Editors / Redaktoren / Rédacteurs:

Prof. Dr. Urs Belsler, Genève; Prof. Dr. Peter Hotz, Bern; Prof. Dr. Heinz Lüthy, Zürich

### Redaktion «Praxis / Fortbildung / Aktuell»

#### Rédaction «Pratique quotidienne / formation complémentaire / actualité»

Anna-Christina Zysset, Bern

Deutschsprachige Redaktoren:

Prof. Dr. Adrian Lussi, Bern; Dr. Felix Meier, Zürich; Thomas Vauthier, Basel

Responsables du groupe rédactionnel romand:

Dr. Michel Perrier, rédacteur adjoint, Lausanne

Dr. Susanne S. Scherrer, rédactrice adjointe, Genève

Freie Mitarbeiter / Collaborateurs libres:

Dott. Ercole Gusberti, Lugano; Dr. Serge Roh, Sierre; Thomas Vauthier, Nyon/Bâle

### Autoren-Richtlinien / Instructions aux auteurs

Die Richtlinien für Autoren sind in der SMFZ 1/2004, S. 48 (Forschung · Wissenschaft S. 19–24) und auf der SSO-Webseite aufgeführt.

Les instructions pour les auteurs de la RMSO se trouvent dans le N° 1/2004, p. 50 et sur la homepage de la SSO.

Instructions to authors see SMFZ 1/2004, p. 53.

### Herausgeber / Editeur

Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft SSO

Präsident / Président: Antoine Zimmer, méd.-dent., Lausanne

Sekretär: Dr. iur. Alexander Weber, Münzgraben 2, 3000 Bern 7

Telefon 031 311 76 28 / Telefax 031 311 74 70

### Inseratenverwaltung

#### Service de la publicité et des annonces

Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin

Förlibuckstrasse 70, Postfach 3374, CH-8021 Zürich

Telefon 043 444 51 04, Telefax 043 444 51 01

Inseratenschluss: etwa Mitte des Vormonats.

Insertionstarife / Probenummern: können bei der Inseratenverwaltung angefordert werden.

Délai pour la publication des annonces: le 15 du mois précédant la parution.

Tarifs des annonces / Exemplaies de la Revue: sur demande au Service de la publicité et des annonces.

Die Herausgeberin lehnt eine Gewähr für den Inhalt der in den Inseraten enthaltenen Angaben ab.

L'éditeur décline toute responsabilité quant aux informations dans les annonces publicitaires.

### Gesamtherstellung / Production

Stämpfli AG, Wöllistrasse 1, Postfach 8326, 3001 Bern

### Abonnementsverwaltung / Service des abonnements

Stämpfli AG, Postfach 8326, 3001 Bern, Tel. 031 300 63 44

### Abonnementspreise / Prix des abonnements

Schweiz / Suisse: pro Jahr (12 Ausgaben) / par année (12 numéros) Fr. 284.80\*

Studentenabonnement / Abonnement pour étudiants Fr. 65.40\*

Einzelnummer / Numéro isolé Fr. 33.75\*

\* inkl. 2,4% MWSt / 2,4% TVA incluse

Europa / Europe: pro Jahr (12 Ausgaben) / par année (12 numéros) Fr. 298.–

Einzelnummer / Numéro isolé Fr. 33.–

+ Versand und Porti

Ausserhalb Europa / Outre-mer:

pro Jahr (12 Ausgaben) / par année (12 numéros) Fr. 319.–

Die Wiedergabe sämtlicher Artikel und Abbildungen, auch in Auszügen und Ausschnitten, ist nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung der Redaktion und des Verfassers gestattet.

Toute reproduction intégrale ou partielle d'articles et d'illustrations est interdite sans le consentement écrit de la rédaction et de l'auteur.

Auflage / Tirage: 5250 Exemplare

ISSN 0256-2855