



Wirkungen auf Regulation, Meridian-, Lymph- und Immunsystem

## Komplementäre zahnärztliche Implantologie – Titan oder Zirkondioxid?

Implantate sind künstliche Zahnwurzeln, die zur Befestigung von festsitzendem und/oder herausnehmbarem Zahnersatz dienen. Mehr als 600.000 Implantate wurden 2007 im deutschsprachigen Raum von Zahnärzten, Kiefer- und Oralchirurgen gesetzt. Über 100 überwiegend aus Titan bestehende Implantatsysteme in Schraubenform sind gebräuchlich. Wie ist die Verwendung dieser Implantate zu beurteilen?

### Ch. Arlom

Der Schwede Branemark prägte 1969 in Bezug auf Titanimplantate den Begriff der Osseointegration. 1984 verstand er darunter den direkten Kontakt zwischen dem lebenden Knochen und der Oberfläche eines Implantats. Titan, so Branemark, ist das Material, das perfekt „osseointegriert“ [20].

Im Focus Branemarks und des „State of the art“ der Implantologie steht ein chirurgisch-prothetisch-kaufunktionelles Denken. Mögliche Wirkungen des Werkstoffs Titan auf Lymph- und Immunsystem, Regulation und Meridianphysiologie werden nicht diskutiert. Materialspezifische präventiv-salutogenetische Ansätze

finden im Implantologie-Mainstream nicht statt. Dabei bewähren sich als Ersatz von einzelnen Zähnen seit einigen Jahren Einstück-Keramikimplantate auf Basis von Zirkondioxid [9, 12, 18, 19, 22, 24, 29, 48]. Sie sind bereits Thema universitärer Studien (s. Kasten) [1, 2, 21, 31, 35, 39].

In einer Primäroperation wird die Schraube in den Kieferknochen eingebracht, nach einer Einheilungszeit von drei bis sechs Monaten ein Aufbau verschraubt und abschließend der Zahnersatz befestigt. Je verkürzter die Einheilungszeiten, desto größer sind die Risiken von postoperativen Komplikationen.

Um einen Verlust der einteiligen Zirkondioxidimplantate zu verhindern, müssen sie während der Einheilung konsequent vor Belastung geschützt werden [44]. Bisher können sie das gesamte Indikationsspektrum zweiteiliger Titanimplantate noch nicht ersetzen, insbesondere in der kombiniert-implantologischen Prothetik.

### Werkstoff Zirkondioxid

Zirkondioxidimplantate bestehen aus partiell durch Yttriumoxid stabilisiertem, tetragonalem Zirkondioxid. Das verwendete Material besitzt eine Granularität von

## Laufende klinische Studien

Eckelt U. *Tierexperimentelle Evaluation von White Sky Implantaten am knöchernen Implantatlager des Minischweins*. Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie, Universität Dresden

Kohal R.J. *Überlebensrate und Frakturfestigkeit von White Sky Zirkonoxidimplantaten nach Kausimulation*. Fachbereich Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Universität Freiburg

Lekovic V. *Comparison of survival rate and stability of immediately loaded titanium or zirconium implants*. Dept. Oral Surgery, Universität Belgrad

Neugebauer J. *Histologischer Vergleich von verschiedenen Keramikimplantaten aus einer Hundestudie*. Zahnärztliche Chirurgie und MKG-Chirurgie, Universität Köln

Reichert TG. *Chirurgisches Protokoll für Keramikimplantate*. Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie, Universität Regensburg

Wiltfang J. *Prospektive Untersuchung zum Einsatz von Zirkonoxidkeramikimplantaten bei Schalllücken im Ober- und Unterkiefer*. Zahnärztliche MKG-Chirurgie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

## Parameter von Zirkondioxidimplantaten

- Hohe Biegefestigkeit
  - Bruchfestigkeit
  - Härte
  - fehlende Wärme- und Stromleitfähigkeit
  - hohe Beständigkeit: galvanisch inert, immunneutral und nicht reaktiv im Lymphozytentransformationstest
- (Informationen für Patienten: [www.forum-nat-zahngesundheit.de/wordpress/category/allgemein/](http://www.forum-nat-zahngesundheit.de/wordpress/category/allgemein/)).

Knochen eine Osseointegration vermuten (s. Kasten) [1, 7, 28, 39].

Nach erfolgreicher Einheilung von Zirkondioxidimplantaten entfallen die chirurgische Freilegung, die Ausformung der Gingiva, Abformung mit Pfosten und Übertragung mit einem Laboranalog, also einem technischen Arbeitsschritt. Dadurch werden zahntechnisch-prothetische Risiken, die einen späteren Misserfolg bedingen können, deutlich reduziert.

Im Hinblick auf das Langzeitergebnis liegt ein entscheidender Vorteil in der Einteiligkeit von Zirkondioxidimplantaten, denn Lockerungen oder Fraktur von Schraubverbindungen zweiteiliger Titanimplantate treten bei 20% im Verlauf der Tragezeit auf [14, 33, 34].

Zudem stellt der durch die Verschraubung vorhandene Mikrosplatt ein Infektionsrisiko an der ossär-gingivalen Grenzfläche dar [42]. Diese permanente Infektionsquelle kann im Sinne der Traditionellen Chinesischen Medizin über die Zahn-Odonton-Meridianverbindungen [3, 13, 38] das Immunsystem und damit das Meridianpaar Lunge-Dickdarm schwächen. Durch Abwanderung von Metallionen in den umgebenden Knochen können zudem beeinträchtigt werden: das Meridianpaar Niere-Blase und, je nach Lokalisation des Implantats, ein entsprechendes drittes Meridian-Paar.

## Werkstoff Titan

Dentallegierungen können intraoral in Abhängigkeit von der Speichelazidität zu galvanischen Phänomenen führen. Dabei korrodieren Legierungen mit negativeren Lösungspotenzialen. Durch Spannungspotenziale verursachte Ionenwanderungen bewirken neuronale und interstitielle Belastungen, allergische Reaktionen und Unverträglichkeiten, die gegebenenfalls auch den jeweiligen homöopathischen Arzneimittelbildern der Legierungsbestandteile entsprechen können.

Jede Spannungsdifferenz zwischen verschiedenen Legierungen bedingt ein elektrisches Feld, dessen Wirkung unberechenbar ist. Das zentrale Nervensystem ist ihm dauerhaft ausgesetzt. Das kann zu Empfindungsstörungen wie Kopfschmerzen, Migräne, Schlafstörungen und Konzentrationsschwäche führen [6, 45].

Aufgrund der Stellung des Titans in der Spannungsreihe der Metalle geht dieses primär in Lösung und kann nicht nur im umliegenden Gewebe, sondern auch in entfernten Organen wie Milz, Lungenparenchym und Lymphknoten nachgewiesen werden [36, 37]. Außerdem werden Wirkungen im elektromagnetischen Feld diskutiert (Streuung, Modulation, Sender-/Empfänger-/Antennenwirkung, Verstärkung, Beeinflussung zerebraler Impulse, Meridianpathologie).

## Komplementäre Pathologie

Ist ein Implantat in ein chronisch degenerativ-entzündetes Knochenareal gesetzt, können die Folgen ähnlich denen der Kontamination durch einen endodontisch (wurzelkanalbehandelten), beherrschten oder wurzelspitzenresizierten Zahn sein [27]: Das Implantat kann ossär, lymphatisch, immunologisch, vasaal, endokrin, vegetativ-nerval und meridianspezifisch auf die Regulationsfähigkeit des Gesamtorganismus einwirken [4,5]. Die frei im Interstitium endenden vegetativen Endformationen können Akkumulationszentren toxischer Substanzen und eben auch von Titan darstellen, somit afferent auf das emotionale Gehirn – limbisches System und Amygdala – einwirken.

Zum einen können sich durch latente somatopsychopathogene Belastungen individuelle Wahrnehmungen und Wahrheiten der interzerebralen Kommunikation mit höheren Zentren des Kortex verschieben, zum anderen kann über das epiphysäre System das Endokrinum dysregulieren. Es handelt sich demnach um eine primär somatopsychische Ursächlichkeit, die im klinischen Alltag von Psychiatrie, Neurologie oder Endokrinologie als psychosomatisch klassifiziert wird. Bei entsprechender psychiatrischer Disposition eines Patienten lässt sich in einer diagnostischen Endbetrachtung schwer entscheiden, welcher Anteil somatisch und/oder psychisch ist [5, 40].

0,2 µm und wird ausgehend vom Pulver mithilfe eines Bindemittels isostatisch kaltverdichtet. Um bei der Sinterung entstehende Porositäten zu verringern, wird es einer isostatischen Hochdruckbehandlung zur Verdichtung und zur Erhöhung der Belastbarkeit unterworfen, dem sogenannten HIPpen (Hot Isostatic Pressing). Die strukturelle Stabilität bleibt bis zu einer Temperatur von 2000°C erhalten [41]. Der Anteil von Yttriumoxid (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) liegt bei 5,2%, der von Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) bei 0,25%.

Biologische Invitro- und Invivo-Tests unter anderem zu Alterungsszenarien und Oberflächenbearbeitung [32, 45] zeigen, dass das Material vollständig biokompatibel [16,17] und für Langzeitversorgungen geeignet ist. Untersuchungen zu hydrothermalen Einflüssen zeigen einen Festigkeitsabfall des Implantatmaterials von bis zu 20%, ausgehend von einer mittleren Festigkeit des Ausgangsmaterials von 1500 MPa [8]. Die maximalen Kaubelastungen liegen bei 200 MPa.

Im Unterschied zu der für den Dentalbereich geltenden ISO Norm 6872 sind die Ansprüche an das in der Implantologie verwendete Zirkondioxid deutlich höher. Im Gegensatz zu den Dentalkeramiken muss – nach der für Zirkondioxidimplantate geltenden ISO Norm 13356 – unter anderem die maximale Radioaktivitätskonzentration mit 0,2 Bq/g fünfmal niedriger liegen [43]. Die Histologie an Affen-, Kaninchen- und Schweinekiefer lässt auch in humanem

Spranger definiert drei Krankheitszustände mit homologer und/oder heterologer Genese. Die „Krankheiten erster Ordnung“ sind homolog und mit bekannter Ätiologie, die „zweiter Ordnung“ sind entweder unbekannt in ihrer Ätiologie oder heterolog, die „dritter Ordnung“ umfassen jene Pathologien, die ein multiples Amalgam zwischen Homologie und Heterologie zeigen. Jedes „Gemisch“ hat ein Muster von homologen und heterologen Anteilen [41]. Inwieweit abgewanderte Titanionen heterologe Krankheiten triggern, ist diagnostisch kaum nachvollziehbar. Lechner stellt die mögliche Titan-Pathologie in Zusammenhang mit immunologisch modulierenden Zytokinen [25, 26, 30]. Energetisch-informelle Einflüsse des Titans auf die menschliche Konstitution und universelle Bezüge beschreibt Guggenbichler [15].

### Prävention: Verzicht auf Titan

Der Verzicht auf das Material Titan ist einer primären, sekundären und tertiären Prävention zuzuordnen. Primäre Prävention dient nach Weitkamp der Krankheitsvermeidung durch gezielte Verminderung von Risikofaktoren. Sekundäre Prävention umfasst sowohl kollektive als auch individuelle Maßnahmen zur Risikodiagnostik, Frühbehandlung und Reduzierung der Prävalenz von Erkrankungen. Sie beinhaltet Möglichkeiten zur Früherfassung von definierten Gesundheitsstörungen, Katamnese, gezielte Steuerung initialer, aber reversibler Krankheiten, Einschätzung von umgebungsbedingten Krankheitsvariationen, Hemmung des Fortschreitens von Erkrankungen und Linderung von Beschwerdebildern. Tertiäre Prävention beinhaltet Behandlungsmaßnahmen zur funktionellen Substitution, Komplikationsvermeidung und Rehabilitation [47].

### Diagnostik, Kombinationsinfiltration und Therapie

Neben manueller (Applied Kinesiology, Physioenergetik, O-Ring nach Omura) und apparativer Regulationsdiagnostik (mittels morphogenetischer Felder, skalarer Wellen, Computerthermographie etc.) und Meridiandiagnostik (z.B. mittels Elektroakupunktur, I-Health, Ams, Prognos, Oberon, Metascan, Vega, Vitascan-



Abb. 1: Ausgangssituation Zähne 36–38

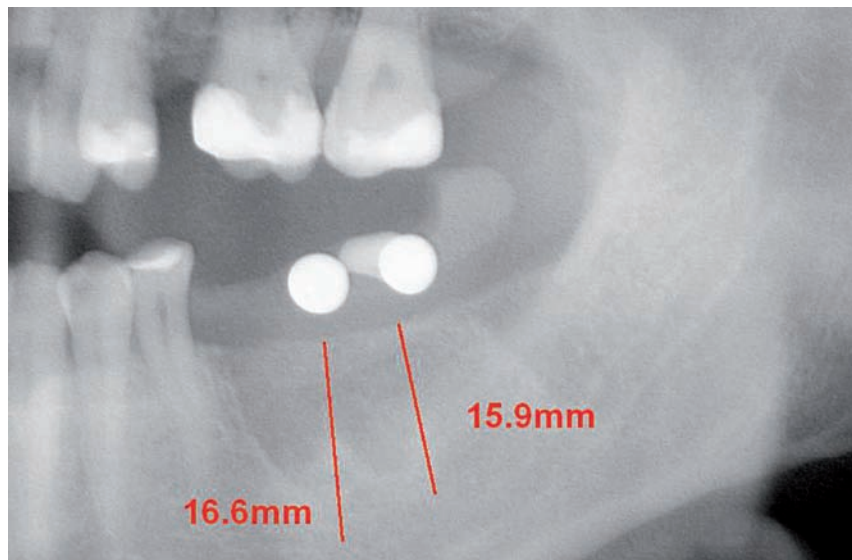


Abb. 2: Mess-OPG (Orthopantogramm)

ning) hat sich in den letzten Jahrzehnten in der zahnärztlichen Komplementärmedizin die neuraltherapeutische Infiltration an das (Implantat-)Odonton etabliert, das als ursächlich für eine Irritation, Missempfinden oder einer manifestierten Erkrankung angesehen wird.

Die klassische Neuraltherapie mittels Procain kann die mögliche, von einer Titanimplantatkontamination ausgehende, pathologisch sympathikotone Reaktionslage unterbrechen und die lokale Perfusion verbessern [10, 46]. Stärker und aus meiner zahnärztlichen klinischen Erfahrung heraus zielführender für den Patienten ist die Kombinationsinfiltration an das entsprechende Odonton mit einem pH-regulierenden

Potenzakkord, einer lymphatischen Stimulation und einer isopathischen „Antibiose“. Neben der diagnostischen Wirkung besteht eine verstärkt therapeutische. Der Patient nimmt eine Entlastung wahr, kann bewusst fühlen, wie „Schmerzstränge“ verlaufen, bekommt eine Möglichkeit der nebenwirkungsfreien Intervention – nach evtl. bereits mehrmaliger Antibiose – und er gewinnt Zeit, um sich mit Ängsten auseinanderzusetzen und Klarheit zum weiteren Vorgehen zu erlangen [5].

Die Erfahrung im Praxisalltag zeigt, dass, von einer ehemals sehr geringen Inzidenz ausgehend, Patienten aufgrund der vehementen Zunahme der Titanimplantationen vermehrt nachgewiesene Titanun-

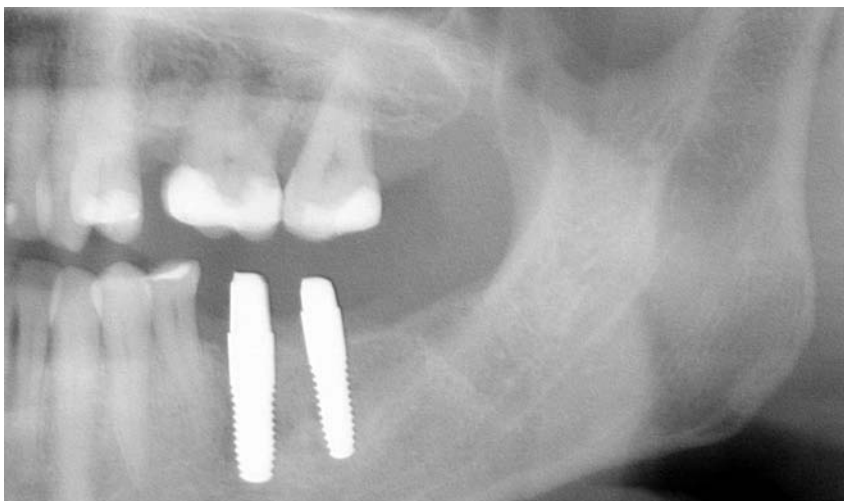


Abb. 3: Kontrolle nach Insertion an den Zähnen 36 und 37



Abb. 4: Präparierte Abutments



Abb. 5: Zementierte Zirkonoxidkronen an den Zähnen 36 und 37

verträglichkeiten im LTT-Test aufweisen und in umweltmedizinischer, Regulations- oder Meridiandiagnostik reagieren. In diesen Fällen können sich Entscheidungsfindungen als äußerst komplex erweisen und in den seltensten Fällen kommt die ultima ratio einer Explantation in Betracht.

## Kasuistiken

In meiner Praxis mit integrativ-ganzheitlichem Schwerpunkt stellten sich in den letzten zwölf Monaten einige Patienten mit Missempfindungen, Befindlichkeitsstörungen und chronischen Krankheiten vor, die zeitlich mit der Insertion von Titanimplantaten in Verbindung zu bringen waren.

Ein Patient mit chronisch erhöhter Temperatur (38–38,5 °C) im Kopfbereich – beginnend nach Insertion eines Titanimplantates im Frontzahnbereich – war nach oben beschriebener Kombinationsinfiltration 24 Stunden annähernd beschwerdefrei. Die Reaktion im LTT auf Titan war positiv. Nach Explantation war die Temperatur nach einer „Erstverschlimmerung“ innerhalb von drei Tagen im Normbereich. Die umweltmedizinische Analyse der Knochenprobe ergab eine Belastung mit Titanionen von 145.000 µg/kg, bei einem empfohlenen Grenzwert von 1000 µg/kg (Analyse: Medizinisches Labor Bremen). Aber bereits Akkumulationen unterhalb des Grenzwertes können toxisch wirken.

Abschließend eine Fallpräsentation zu zwei regulationsblockierenden Zähnen im linken Unterkiefer einer 40-jährigen Patientin (Abb. 1–5). Die postoperativ-komplementäre Medikation erfolgte mit oben beschriebener Kombinationsinfiltration an die korrespondierenden Mundakupunkturpunkte – die isopathische „Antibiose“ im Wechsel mit einer isopathischen „Mikrozirkulationsstimulation“ – und einer pflanzlichen Antibiose mit Kapuzinerkraut und Meerrettichwurzelextrakt. Bei schlechtem Heilungsverlauf ist die Gabe einer klassischen Antibiose, ergänzt um eine Dysbioseprophylaxe, zwingend.

## Fazit

Mit dem heutigen Wissen sind Versorgungen mit Titanimplantaten kritisch zu beurteilen. Solange das Immunsystem des individuellen Patienten die Matrixkontamination durch abgewanderte Ti-

tationen kompensiert, können Titanimplantatversorgte beruhigt sein. Besteht jedoch der Verdacht einer möglichen Belastung, sollten die spezifizierenden labordiagnostischen Möglichkeiten genutzt werden.

Der konventionelle Maßstab für erfolgreiche Implantatsysteme sind die Ergebnisse von 5-Jahres-Verlaufstudien. Je weniger Implantatverluste in diesem Zeitraum, desto erfolgreicher das System? Im Rahmen der Community Medicine, in der große Populationen auf Risiken und Krankheitsverläufe gescreent werden, können andere Fragen gestellt werden: Gibt es bei Patientengruppen mit Titanimplantaten und/oder Metallprothetik eine erhöhte Inzidenz zum Beispiel von Fibromyalgie, Multipler Sklerose,

Amyotropher Lateralsklerose, Parkinson-Krankheit, Morbus Alzheimer und anderen Demenzerkrankungen gegenüber Patientengruppen mit naturgesunden Zähnen, füllungstherapeutisch und/oder prothetisch metallfreier Versorgung [6]? Stehen Patienten vor der Entscheidung zu einer Implantation, sollte Ihnen das Wissen über Risiken zur Verfügung stehen, um sich bewusst entscheiden zu können. Auch Zirkonimplantate müssen nicht am Ende eines solchen Prozesses stehen, denn ein seit Jahrzehnten bewährter konventioneller kombiniert-herausnehmbarer Zahnersatz mit „ausgetesteten“ Materialien ist immer eine Alternative zu komplexen Implantationen – insbesondere bei prothetischen Versorgungen im Oberkieferseitenzahn-

bereich (Sinus maxillaris, Augmentation von Knochen).

In der Zahnmedizin ist jedes therapeutische Handeln ein Kompromiss. Am Endpunkt einer individuellen integrativen Therapieentscheidung muss eine ganzheitlich-systemische Beurteilung des Individuums stehen. fb

Christoph Arlom



10557 Berlin  
info@arlom.de

## Literatur

- [1] Akagawa Y, Hosokawa R, Sato Y, Kamayama K. Comparison between freestanding and tooth-connected partially stabilized zirconia implants after two years funktion in monkeys: a clinical and histologic study. *J Prosthet Dent* 1998;80:5 551–558
- [2] Andreiotelli M. Survival rate and fracture resistance of zirconium dioxide implants after exposure to the artificial mouth; Inaugural – Dissertation medizinische Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg 2006
- [3] Arlom C. Zahnärztliches Meridianscreening. Eine die Konvention erweiternde complementäre Anamnese und Befunderhebung. *Co'med*: 2005;9:42–43
- [4] Arlom C. Integrative Zahnmedizin – Vorschau auf Nachhaltigkeit. Aus der Praxis für die Praxis. *Ärztzeitschrift für Naturheilverfahren* 2006;3:140–142
- [5] Arlom C. Aspekte einer Integrativen Zahnheilkunde. *KiM* 2008;1:32–34
- [6] Arlom C. Metalle in der Zahnheilkunde. [www.arlom.de/mizhk.htm](http://www.arlom.de/mizhk.htm)
- [7] Bächle M, Butz F, Hübner U et al. Behavior of CAL72 osteoblast-like cells cultured on zirconia ceramics with different surface topographies. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:53–59
- [8] Borchers L, Bach FW, Jendras M, Stiesch-Scholz M. Zirkoniumoxid als Werkstoff für dentale Implantat-Abutments. Posterpräsentation, DGBM-Jahrestagung, Hannover 2007
- [9] Brachwitz J. Sofortimplantation: Ästhetik mit Keramikimplantaten. *ZMK* 2005;11:770–774
- [10] Dosch P. Lehrbuch der Neuraltherapie nach Huneke (Regulationstherapie mit Lokalanästhetika). 14., erweiterte Auflage. Heidelberg: Haug 1995
- [11] Gaus H. Die ganzheitliche, zahnärztliche Behandlung. Eigenverlag 2006
- [12] Gerber K. Einteilige Zirkon-Keramikimplantate. Durchbruch zu metallfreier biologisch verträglichem Zahnersatz? *AZN* 2005;4:22–24
- [13] Gleditsch JM. Mundakupunktur. Ein Schlüssel zum Verständnis regulatoriver Funktionssysteme, 4. Aufl. Biologisch-Medizinische Verlagsgesellschaft. Schorndorf 1988
- [14] Goodacre CJ, Berna G, Rungcharas-saeng K et al. Clinical complications with implants and implant prothesis. *J Prosthet Dent* 2003;67:121–132
- [15] Guggenbichler N. Ganzheitsmedizinische und psychosomatische Aspekte zur (Un-)Verträglichkeit von Materialien – Beispiele aus der zahnärztlichen Praxis unter spezieller Berücksichtigung des Werkstoffes Titan. *Co'med* 2007 Teil 1–4. 2007;1–4
- [16] Hayashi K, Matsuguchi N, Uenoyama K, Sugioka Y. Re-evaluation of the biocompatibility of bioinert ceramics in vivo. *Biomaterials* 1992;13:195–200
- [17] Hayashi K, Inadome T, Tsumara H et al. Bone-implant interface mechanics of in vivo bio-inert ceramics. *Biomaterials* 1993;14:1173–1179
- [18] Kiene K. Ein ganzheitlich chirurgisches Behandlungskonzept. *AZN* 2007;4:16–17
- [19] Kiene K. Klinische Erfahrungen bei der Sofortimplantation eines Zirkonoxid-Implantates und dessen prothetische Versorgung. *Dental Barometer* 2007;3:34–37
- [20] Koeck B, Wagner W. Praxis der Zahnheilkunde – Implantologie. München: Urban & Fischer in Elsevier 2005
- [21] Kohal RJ, Wenig D, Bächle M, Strub JR. Loaded custom-made zirconia and titanium implant show similar osseointegration: an animal experiment. *J Periodontol* 2004;75(9):1268–8
- [22] Lambrich M. Ästhetisch und beständig: Metallfreie Implantate. *ZWP Spezial* 2006;2:6–9
- [23] Lange S. Frontzahnversorgung mit einteiligen Keramikimplantaten. *ZWP Spezial* 2006;6:14–17
- [24] Lechner J. Sofortimplantation von Keramik-Implantaten. Ein empfehlenswertes Verfahren in der Praxis? *AZN* 2007;2:12–15
- [25] Lechner J. Systemische Antwort auf Titan. *AZN* 2004;1:15–19
- [26] Lechner J. Titan aktiviert Entzündungsmediatoren. *Z Umweltmed* 2003;3:138–140
- [27] Lechner J. Störfelder im Trigeminiereich und Systemerkrankungen – Ein ganzheitsmedizinisches Lehrbuch zur Theorie und Praxis der Sanierung odontogener Störfelder. Kötzing: Verlag für Ganzheitliche Medizin 1999
- [28] May R. persönliche Mitteilung 2007
- [29] Mellinghoff J. Erste klinische Ergebnisse zu dentalen Schraubimplantaten aus Zirkonoxid. *ZZI* 2006;22(4):288–293
- [30] Nakashima Y. et al. Signaling Pathways for Tumor Necrosis Faktor- $\alpha$  and Interleukin in Human Macrophages Exposed to Titanium Alloy Particulate Debris in Vitro. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81(5):505–615
- [31] Neugebauer J. Konzeption und klinische Anwendung von einteiligen Zirkonoxid-Keramikimplantaten. *ZMK* 2007;11(23):732–740
- [32] Papanagiotou HP, Morgano SM, Giordano RA, Pober R. Invitro evaluation of low-temperature aging effects and finishing procedures on the flexural strength and structural stability of Y-TZP dental ceramics. *J Prosthet Dent* 2006;96:154–164
- [33] Pecanov-Schröder A. Die Krone der Implantologie (I/II). *Dental Magazin* 2007;4:14–23
- [34] Pjetursson BE, Tan K, Lang NP et al. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures after an observation time of last 5 years. *Clin Oral Impl Res* 2004;15:654–666
- [35] Scarno A, Di Carlo F, Quaranta M, Piattelli A. Bone response to zirconia implants: an experimental study in rabbits. *J Oral Implantol* 2003;29(1):8–12
- [36] Schliephake H, Reiss J, Neukamp FW, Günay H. Freisetzung von Titan aus Schraubimplantaten. *Z Zahnärztl Implantol* 1991;7:6–10
- [37] Schliephake H, Neukamp FW, Urban R. Titanbelastung parenchymatöser Organe nach Insertion von Titanschraubimplantaten. *Z Zahnärztl Implantol* 1989;5:180–184
- [38] Schreckenbach D. Zahngefäuster. Homburg: Portal zur Gesundheit 2006
- [39] Sennerby L, Dasmah A, Larsson B, Iverhead M. Bone Tissue Responses to surface-modified Zirconia Implants: A histomorphometric and removal Torque Study in the Rabbit. *Clinical Implant Dentistry and related Research* 2005;7:Supplement 1
- [40] Spranger H. Stressreaktion, Psycho-neuro-endokrino-Immunologie und Grundsubstanz, Immun-Modulation zwischen Resistenzbarrieren und ZWsystem. Inter-Uni, Modul Regulationsbiologie, Lernfeld 6. Graz: 2004
- [41] Spranger H, Blachnik S, Hommel H. Das medizinische Gesundheitsdesign. Biosemiotik, Regulationsphysiologie, Salutogenese. Hochheim: Co'med 2007
- [42] Steinebrunner L, Wolfart S, Bösmann K, Kern M. In vitro evaluation of bacterial leakage along the implant – abutment interface of different implant systems. *Intern J Oral & Maxillfacial Implants (JOMI)* 2005;13:145–160
- [43] Tinschert J, Tokmakidis K, Latze P et al. Zirkonoxid in der Implantologie – Grundlage und aktuelle Aspekte. *Implantologie* 2007;15(4):371–381
- [44] Volz U. Metallfreie Rekonstruktionen – eine Fallbeschreibung. *Z Zahnärztl Impl* 2003;19(3):176–180
- [45] Volz U, Heinzel H. Zähne gut, alles gut. Stuttgart: Haug 2004
- [46] Weinschenk S. Wirkung der Neuraltherapie an der Zellmembran. *KiM* 2007;2:37–41
- [47] Weitkamp J. Die Prävention ist das zukünftige Prinzip zahnmedizinischen Handelns. [http://www.zm-online.de/m5a.htm?zm/7\\_00/pages2/titel1.htm](http://www.zm-online.de/m5a.htm?zm/7_00/pages2/titel1.htm)
- [48] Wenz H-J, Bartsch J, Wolfart S, Kern M. Osseointegration und klinischer Erfolg von dentalen Implantaten aus Zirkonoxidkeramik. *Implantologie* 2007;15(4):383–396