

Analog zur konventionellen Prothetik beruhen auch in der Implantatprothetik viele Konzepte auf Dogmen. Evidenzbasierte Daten zu verschiedenen prothetischen Konstruktionsdesigns existieren nur bedingt bzw. sind widersprüchlich. Damit fehlt eine klare Richtschnur für den behandelnden Zahnarzt. In diesem Übersichtsartikel sollen implantatprothetische Therapiekonzepte des Autors für verschiedene Befundsituationen vorgestellt und, falls existent, mit Daten aus der Literatur belegt werden.

Konzepte in der Implantatprothetik

Autor: Dr. Tobias Terpelle

In der Literatur werden zwölf verschiedene Faktoren aufgeführt, die bei Berücksichtigung zur erfolgreichen Osseointegration der enossalen Implantate und somit zur erfolgreichen implantatprothetischen Versorgung führen.¹

Wichtigster Faktor und Fundament einer jeglichen implantatprothetischen Versorgung ist die sorgfältige Implantationsplanung. Hierzu gehört eine umfassende Anamnese, die vor allem die Wünsche und Erwartungen des Patienten klar definiert. Auch sollte die Befundaufnahme umfangreich sein, das heißt, dass ausführliche extraorale, intraorale, parodontale sowie auch funktionelle Befunde dokumentiert werden. Die Herstellung von Studienmodellen, die mit Gesichtsbogen und nach Zentrikregistrierung im Artikulator schädelbezüglich montiert werden, ist bei einfacheren Implantationen hilfreich, bei umfangreicheren Rehabilitationen als solide Planungsunterlage unabdingbar. Somit ergeben sich aussagekräftige Informationen zur Relation von Ober- und Unterkiefer. Das Wax-up mit der diagnostischen Zahnaufstellung auf dieser Grundlage dient dazu, funktionelle oder ästhetische Probleme im Vorfeld zu visualisieren und die Planung für die spätere Suprastruktur durchzuführen. Als Röntgendiagnostik

hat sich ein Orthopantomogramm sowie ein Fernröntgenseitenbild (zahnloser Patient) in der Regel als ausreichend bewährt. Umfangreiche 3-D-Diagnostik mit vorheriger Anfertigung eines CTs sollten nicht zur Standarddiagnostik gemacht werden. Aus forensischen Gründen und um Probleme und deren Lösungsansätze für den Behandler und Patienten zu visualisieren, sollte die Fotodokumentation zur Routine werden. Nur bei einer sorgfältigen Planung ist es möglich, dem Konzept des restoration-driven implant placement, welches

heutzutage als State-of-the-Art angesehen werden muss, gerecht zu werden.²

Planungskonzepte

Analog zur Klassifikation, wie sie bereits in der Literatur vorgenommen wurde, sollen verschiedene Befundklassen sowie deren implantatprothetische Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden.³

Eine detaillierte Betrachtung differenzialtherapeutischer Möglichkeiten kann an dieser Stelle nicht erfolgen. Es sollen lediglich Ver-

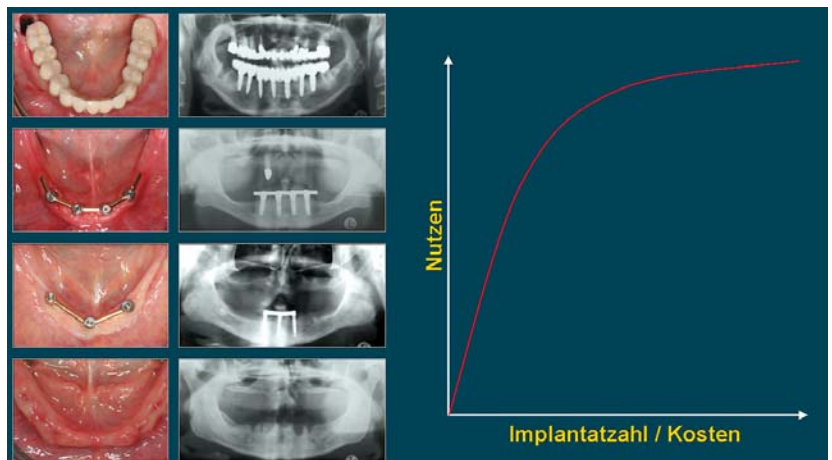


Abb. 1: Therapiealternativen zur Versorgung des zahnlosen Unterkiefers.

sorgungsformen vorgestellt werden, wie sie heute als common procedure angesehen werden.

Zahnloser Ober- und Unterkiefer

Die prothetische Rehabilitation zahnloser Patienten mithilfe von Implantaten ist die häufigste Indikation in der Implantatprothetik und mit einem großen Benefit für den Patienten verbunden. Die Versorgung kann grundsätzlich über zwei prothetische Therapiealternativen erfolgen: die implantatretinierte Hybridprothese oder die implantatgetragene Brücke. In einer systematischen Übersichtsarbeit, die Studien von mehr als fünf Jahren Dauer impliziert, stellt Berglundh die Häufigkeit von Implantatverlusten und Komplikationen von Deckprothesen der von festsitzenden Brücken bei zahnlosen Patienten gegenüber. Festsitzende Versorgungen haben dabei mit einer Komplikationsrate von 2–3 % nach fünf Jahren ein geringfügig besseres Ergebnis als Hybridprothesen (ca. 5 %), wobei hier hauptsächlich der Oberkiefer von Komplikationen betroffen ist.⁴ Dieses Ergebnis bedarf auf jeden Fall einer sehr differenzierten Betrachtung. Berücksichtigt man, dass zahnlose Ober- bzw. Unterkiefer häufig Ergebnis parodontalpathologischer Erkrankungen sind, die mit erheblichem Strukturverlust an Hart- und Weichgewebe einhergehen, ist auch aufgrund der Problematik der vertikalen Augmentation, die herausnehmbare Rekonstruktion (Hybridprothese) gerade im Ober- und zum Teil auch im Unterkiefer zu favorisieren. Vorteil der Versor-

hoch.^{5,6} Das primäre Ziel, eine gaumenfreie Versorgung, die sogar den Charakter einer abnehmbaren Brückenkonstruktion haben kann, herzustellen, kann erreicht werden. Das psychologische Handicap, „herausnehmbaren“ Zahnersatz zu tragen, kann zusätzlich dadurch kompensiert werden, dass in solche Versorgungen Riegel integriert werden. Implantatretinierte Hybridprothesen können über vier verschiedene Klassen von Retentionselementen an das Implantat angekoppelt werden. Konfektionierte Dolder-Steggeschiebe oder -gelenke bieten gerade bei Sofortbelastung den Vorteil der primären Verblockung. Druckknöpfe, Doppelkronen oder magnetische Retentionselemente sind in bestimmten Befundsituationen (Gerontoprothetik, Hygiene, niedrigere Kosten etc.) vorteilhaft. Bei der Anfertigung von implantatgetragenen Brücken auf sechs Implantaten kann ein kunststoffverblendetes Nichtedelmetallgerüst oder eine keramikverblendete Suprakonstruktion Verwendung finden.

Zahnloser Unterkiefer

Implantatretinierte Deckprothesen mit zwei interforaminalen Implantaten sind aus Sicht der Kosten-Nutzen-Relation das Optimum für eine Vielzahl der Patienten und gegenüber der konventionellen totalen Unterkieferprothese Therapiemittel erster Wahl.⁷ Die Indikation, die Implantatzahl im zahnlosen Unterkiefer auf mehr als zwei zu erhöhen, wird in einer Übersichtsarbeit dann propagiert, wenn der Gegenkiefer voll bezahnt ist, die Implantate einen stark reduzierten Durchmesser oder eine nur

sorgung sowohl aufgrund psychosozialer Aspekte als auch unter Berücksichtigung des Arguments des Strukturverlusts im posterioren Bereich in Betracht gezogen werden.⁹ Neben der verzögerten Belastung drei Monate nach Implantation kann heute eine funktionelle Sofortbelastung mit Deckprothesen gerade bei zahnlosen Patienten – wie sie erstmals

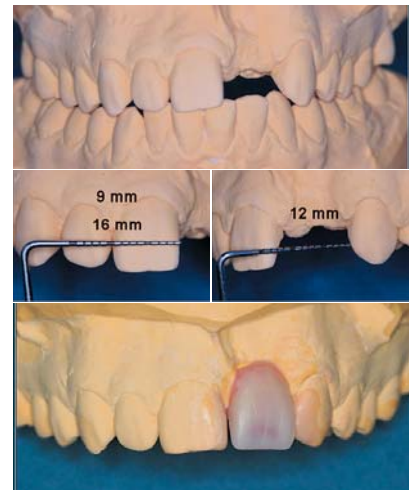


Abb. 3: Mangelhafte kieferorthopädische Vorbehandlung. Planung Implantation und Prothetik auf Modell über Wax-up.

von Ledermann 1979 über die primäre Verblockung beschrieben wurde – mit Eingliederung der Suprakonstruktion auf vier interforaminalen Implantaten als wissenschaftlich anerkannt und klinisch bewährt eingestuft werden.^{10,11} Die Überlebensraten der sofortbelasteten Implantate sind mit denen der konventionell spätbelasteten nicht signifikant unterschiedlich. Parameter, die eine Sofortbelastung ermöglichen, sind eine ausreichende Implantatlänge (> 9 mm) sowie Implantatdurchmesser (> 3,5 mm), Makro- und Mikromorphologie des Implantats, eine hohe Primärstabilität bei guter Knochenqualität (> 35 Ncm), die primäre Verblockung der Implantate und günstige anatomische Voraussetzungen zur quadrangulären Implantatinsertion mit Vermeidung großer Hebelkräfte.^{12,13}

Zahnloser Oberkiefer

Bei der Versorgung zahnloser Oberkiefer bietet eine Hybridprothese gegenüber einer festsitzenden Brückenversorgung erhebliche Vorteile. Hart- und Weichgewebsdefekte lassen sich leichter „augmentieren“, komplexe vertikale Augmentationen lassen sich vermeiden. Auch bietet diese Versorgungsform



Abb. 2: Wiederherstellung von Hart- und Weichgewebsdefekten mit Overdenture-Prothese und individualisierten Frontzähnen.

gung der Patienten mit Overdenture-Prothesen ist der deutlich geringere chirurgische Aufwand mit dadurch reduzierten Kosten. Die Akzeptanz solcher bedingt herausnehmbarer Konstruktionen ist überdies bei den Patienten sehr

geringe Länge aufweisen, bei ausgeprägter Wangenmuskulatur oder bei Patienten mit dem Wunsch nach größerer Retention.⁸ Bei jüngeren Patienten ohne herausnehmbaren Zahnersatz in der Anamnese, sollte eine festsitzende Ver-

die Möglichkeit einer verbesserten Phonetik und Ästhetik, gerade was die Versorgung von Patienten mit einer hohen Lachlinie betrifft.¹

Die Überlebensraten von Implantaten bei Overdenture-Prothesen, die auf sechs Implantaten stabilisiert sind, liegt nach zehn Jahren bei weit über 90%.¹⁴ Als ideale Implantatpositionen werden 12, 14 und 16 sowie die kontralaterale Seite angegeben.

Die kumulative Überlebensrate von lediglich vier über einen Dolder-Steg versorgte Implantate ist dagegen im Oberkiefer mit 88% Prozent deutlich reduziert, stellt aber in jedem Fall, je nach Patientensituation, immer noch eine Lösung mit guten Langzeitergebnissen dar.

Einzelzahnersatz

Einzelzahnimplantate sind in vielen Situationen eine gute Alternative zur klassischen Brückenversorgung. Bei vielen Befunden (Frontzahntrauma, karies- und füllungsfreie Nachbarzähne) sollte eine klassische Brückenversorgung gerade bei jüngeren Patienten heute als obsolet bezeichnet werden.^{15,16} Auch im Hinblick auf die Kosten stellt das Einzelzahnimplantat langfristig eine interessante Alternative zur klassischen Brückenversorgung dar.¹⁷ Betrachtet man die Überlebensraten der Einzelzahnimplantate über zehn Jahre, die sowohl für den Ober- als auch für den Unterkiefer über 90% liegen, so muss man dieses jedoch kritisch hinterfragen. „Überleben“ eines Implantates ist nicht mit Erfolg gleichzusetzen, d.h. ein Implantat mit einer deutlichen Rezession ist im Bereich der Oberkieferfront als „ästhetische“ Katastrophe einzustufen.^{18,19}

Eine exakte Befundung (Lachlinie, Hart- bzw. Weichgewebsdefizite, Weichgewebstyp, parodontale Parameter etc.), Planung und Festlegung eines Behandlungsprotokolls sind unabdingbare Voraussetzungen für einen erfolgreichen Therapieabschluss. Der Begriff des „restoration-driven implant placement“ ist hier eine *Conditio sine qua non*. Häufig bedeutet dies eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Kieferorthopäden, Chirurgen, Prothetikern und Zahntechnikern.²⁰ Lassen sich Fehler bei der Planung oder Implantation im Bereich der Overdenture-Prothetik häufig noch korrigieren, führen sie beim Einzelzahnersatz und hoher Lachlinie automatisch zur Katastrophe. Ziel muss eine gesunde Gingiva, ein harmonischer Gingivaverlauf sowie



Abb. 4: Ästhetischer Ersatz des ersten Prämolaren über palatinal verschraubte vollkeramische Zirkonoxidkrone.

GUT DURCHDACHT: BEGO IMPLANTOLOGIE- NEUHEITEN 2007



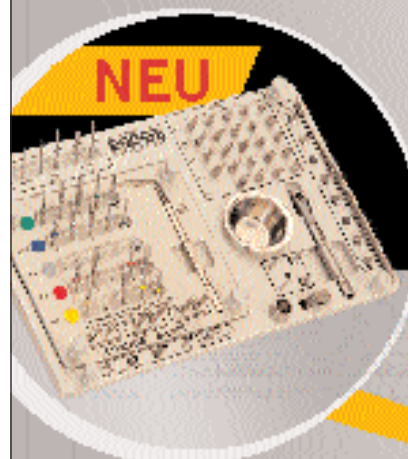
WELTNEUHEIT



**BEGO SEMADOS®
WIROBOND® MI-Aufbauten:**
EMF, günstig,
biokompatibel.

**BEGO SEMADOS®
RI-Implantat-Familie:**
Neues Gewinde,
verbesserte Oberfläche, bewährte
Implantat-Abutment-Verbindung.

BEGO SEMADOS® Implantologie Produkte stehen für
Wirtschaftlichkeit
100% deutsche Qualität
Innovatives Design
Langanhaltenden Erfolg



BEGO
Miteinander zum Erfolg

Weitere Informationen erhalten Sie unter:
BEGO Implant System GmbH & Co. KG
Technologiepark Universität · Wilhelm-Herbert-Straße 1 · 28359 Bremen
Telefon +49 (0) 42 1 20 28-2 46
E-Mail: info@bego-implantology.com · www.bego-implantology.com

ausgewogene Verhältnisse bezüglich Zahnstellung, -form, -größe und Zahnfarbe sein. Trotz optimaler Vorbereitung und Umsetzung ist das Ergebnis häufig mit leichten Kompromissen behaftet. Die Möglichkeit, den Wünschen des Patienten in puncto Ästhetik gerecht zu werden, wird durch vollkeramische Abutments und darauf zementierbare vollkeramische Kronen deutlich erleichtert. Auch ist die Frakturanfälligkeit solcher vollkeramischer Systeme gegenüber klassischen VMK-Kronen auf Titan-Aufbauten nicht erhöht und stellt daher nicht nur im Oberkieferfrontzahnbereich eine gute Therapiealternative dar.²¹⁻²³ Zur optimalen Vorbereitung des Weichgewebes und Schaffung eines korrekten Emergenzprofils (soft tissue conditioning) ist die Anfertigung eines laborgefertigten Langzeitprovisori-ums häufig unabdingbar.

Schaltlücken und Freundsituationen

Gerade bei Befunden der Kennedy Klasse I oder II, die in der konventionellen Prothetik häufig sogenannte „Schubladen-Prothesen“ zur Folge haben oder auch bei überspannten Brücken, bieten Implantate für den Prothetiker eine gute Alternative. Wie systematische Übersichtsarbeiten zeigen konnten, sind die kumulativen Überlebensraten der Implantate in solchen Befundsituation mit weit über 90 % nach 8 Jahren mehr als akzeptabel.²⁴⁻²⁶ Auch können bei Freundsituationen implantatgetragene Brückenkonstruktionen für stabile okklusale Verhält-

(implantat-/zahngetragene) Brücken weisen sowohl hohe Implantat- als auch prothetikbezogene Überlebensraten auf, wobei die technischen und biologischen Komplikationen (Karies, endodontische Probleme, Wurzelfrakturen) bei den hybriden Brücken höher liegt. Rein implantatgetragene Brücken sind daher prinzipiell vorteilhaft.^{29,30} Dies wird in der Literatur jedoch kontrovers diskutiert.²⁸ Bei der Anfertigung von Extensionsbrücken bzw. der Eingliederung von Brückenkonstruktionen bei Patienten mit statischem oder dynamischem Bruxismus sind vermehrt biologische bzw. technische Komplikationen zu erwarten.³¹ Um die Intrusion natürlicher Pfeilerzähne bei hybriden Brückenkonstruktionen zu verhindern, müssen diese deshalb verschraubt werden.

Abformung

Die räumlich korrekte Übertragung der Implantatposition aus dem Mund auf das Modell und somit die Möglichkeit spannungsfreie Suprakonstruktion auf den Implantaten herzustellen und eingliedern zu können, ist Grundvoraussetzung jeglicher dauerhaft erfolgreichen Implantatprothetik. Neben der Pick-up-Technik, die sowohl mit verblockten als auch mit unverblochten Implantaten erfolgen kann, hat auch die Repositionstechnik Indikationsbereiche. Aus klinischer Sicht hat sich dabei eine Kombination der verschiedenen Abformtechniken als die am präzisesten und am sichersten vorhersagbare herausgestellt.

Protokoll zur Herstellung präziser, sicherer und voraussagbarer prothetischer Ergebnisse bei minimalen Behandlungsaufwand	
1. Sitzung	Abformung Implantate mit Polyether und korrektem Löffel - Repositionstechnik -
2. Sitzung	Verblockte Abformung indiv. Löffel - Pick-Up-Technik - Röntgenkontrolle Verschraubte Bissnahme Gesichtsbogen
3. Sitzung	Ästhetikanprobe
4. Sitzung	Fertigstellung und Eingliederung Röntgenkontrolle

Abb. 5: Behandlungsstrategie zur Herstellung präziser Suprakonstruktionen.

nisse sorgen, Kiefergelenkprobleme lassen sich verhindern bzw. ggf. therapieren.²⁷ Selbst die Überlebensraten bei implantat-/zahngetragenen Brücken beträgt nach fünf Jahren Funktionsdauer immer noch über 90%.²⁸ Implantatgetragene und hybride

Verschraubte oder zementierte Suprakonstruktion

Aus der Tradition und aus nationalen Dogmen heraus werden in Deutschland die meisten festsitzenden Implantatsuprakonstruktionen nach wie vor vertikal oder horizontal verschraubt. Auch der hohe Standard der Labortechnik hierzulande begünstigt dieses Phänomen. In anderen europäischen Ländern hingegen (Italien, Frankreich etc.) wird die vertikale oder horizontale Verschraubung von Kronen bzw. Brückenkonstruktionen nicht praktiziert. Bei eingehender Berücksichtigung und Wertung der internationalen Literatur muss man erkennen, dass Kronen bzw. Brückensuprakonstruktionen, die mit einem provisorischen Zement befestigt werden, gegenüber der verschraubten prothetischen Lösung Vorteile bietet. Zum einen sind verschraubte Suprakonstruktionen in der technischen Herstellung wesentlich aufwendiger und dadurch kostenintensiver, zum anderen ist das funktionelle (palatinale Verschraubung Frontzahnbereich) oder ästhetische Ergebnis (vertikale Verschraubung) häufig eingeschränkt. Zementierte Kronen- und Brückenkonstruktionen weisen zusätzlich deutlich weniger Keramikfrakturen auf, sorgen für einen passiven Sitz der Suprakonstruktion und bieten bei mikrobiologischen Parametern Vorteile.³³⁻³⁷ Zusammenfassend kann man sagen, dass vermehrt mit einem provisorischen Zement befestigte Suprakonstruktionen zum Einsatz kommen sollten, bei einigen Indikationen (Mesostrukturen, Komplexversorgungen) die horizontale bzw. vertikale Verschraubung jedoch durchaus noch ihre Daseinsberechtigung hat.

Parameter	Zementiert	Verschraubt
Ästhetik	✓	✗
Kosten	✓	✗
Funktion	✗	✓
Komplikationen	✗	✓
Praktikabilität	✗	✓
Periimplantitistherapie	✗	✓

Abb. 6: Vor- und Nachteile der Befestigungsformen.

Folgt man dem Protokoll aus der Abbildung, so kann schon in der 4. Behandlungssitzung selbst bei aufwendigsten prothetischen Konstruktionen die definitive Prothetik eingegliedert werden, ohne dass dabei Kompromisse in jeglicher Form gemacht werden müssen.³²

Schlussfolgerungen

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass zu den jeweiligen Befundkategorien dem Praktiker verschiedene implantatprothetische Therapiealternativen zur Verfügung stehen und differenzierte, patientenindividuelle Betrachtungsweisen erfordern. Gleiche Befundsituationen bei verschiedenen Patienten und Behandlern können völlig unterschiedliche Therapiekonzepte ergeben. Das Evidenzniveau verschiedener Therapievarianten im Bereich der Implantatsuprakonstruktionen ist noch gering. Es gibt für einzelne Befundkategorien keine eindeutigen Therapieempfehlungen.

Im Berufsalltag sind für den Praktiker Qualitätszirkel und eine kontinuierliche Fortbildung sinnvolle Instrumente. Ein kritisches Hinterfragen der täglichen praktischen Routinetätigkeit ist erforderlich.

Die theoretische und praktische Kenntnis solcher konventioneller prothetischer Therapiekonzepte stellt in jedem Fall die Basis einer jeden implantatprothetischen Rehabilitation dar. ◀

Literatur

- Einführung in die dentale Implantologie. In: Strub J, Türp J, Witkowski S, Hürzeler M, Kern M, editors. Curriculum Prothetik. Berlin: Quintessenz; 1999. p. 1109.
- Garber DA, Belser UC. Restoration-driven implant placement with restoration-generated site development. *Compend Contin Educ Dent* 1995 August; 16(8):796, 798–802, 804.
- Spiekermann H. Implantologie. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1994.
- Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol* 2002; 29 Suppl 3: 197–212.
- Heydecke G, McFarland DH, Feine JS, Lund JP. Speech with maxillary implant prostheses: ratings of articulation. *J Dent Res* 2004 March; 83(3):236–40.
- Heydecke G, Boudrias P, Awad MA, De Albuquerque RF, Lund JP, Feine JS. Within-subject comparisons of maxillary fixed and removable implant prostheses: Patient satisfaction and choice of prosthesis. *Clin Oral Implants Res* 2003 February; 14(1):125–30.
- Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chegade A, Duncan WJ, Gizani S et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Gerodontology* 2002 July; 19(1):3–4.
- Sadowsky SJ. Mandibular implant-retained overdentures: a literature review. *J Prosthet Dent* 2001 November; 86(5):468–73.
- Sadowsky SJ. Mandibular implant-retained overdentures: a literature review. *J Prosthet Dent* 2001 November; 86(5):468–73.
- Ledermann P. Stegprothetische Versorgung des zahnlosen Unterkiefers mit Hilfe von Titanplasmabeschichteten Titanschraubenimplantaten. *Dtsch Zahnärztl Z* 1979; 34:907–11.
- Attard NJ, Zarb GA. Immediate and early implant loading protocols: a literature review of clinical studies. *J Prosthet Dent* 2005 September; 94(3):242–58.
- Chiapasco M. Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 Suppl:76–91.
- Castellon P, Blatz MB, Block MS, Finger IM, Rogers B. Immediate loading of dental implants in the edentulous mandible. *J Am Dent Assoc* 2004 November; 135(11): 1543–9.
- Ferrigno N, Laureti M, Fanali S, Grippaudo G. A long-term follow-up study of non-submerged ITI implants in the treatment of totally edentulous jaws. Part I: Ten-year life table analysis of a prospective multicenter study with 1286 implants. *Clin Oral Implants Res* 2002 June; 13(3):260–73.
- Andersson B, Odman P, Carlsson GE. A study of 184 consecutive patients referred for single-tooth replacement. *Clin Oral Implants Res* 1995 December; 6(4):232–7.
- Andersson B, Odman P, Lindvall AM, Lithner B. Single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: results and experiences from a prospective study after 2 to 3 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995 November; 10(6):702–11.
- Bragger U, Krenander P, Lang NP. Economic aspects of single-tooth replacement. *Clin Oral Implants Res* 2005 June; 16(3): 335–41.
- Lindh T, Gunne J, Tillberg A, Molin M. A meta-analysis of implants in partial edentulism. *Clin Oral Implants Res* 1998 April; 9(2):80–90.
- Haas R, Polak C, Furhauser R, Mailath-Pokorny G, Dortbudak O, Watzek G. A long-term follow-up of 76 Branemark single-tooth implants. *Clin Oral Implants Res* 2002 February; 13(3):38–43.
- Holst S, Blatz MB, Hegenbarth E, Wichmann M, Eitner S. Prosthodontic considerations for predictable single-implant esthetics in the anterior maxilla. *J Oral Maxillofac Surg* 2005 September; 63(9 Suppl 2):89–96.
- Att W, Kurun S, Gerds T, Strub JR. Fracture resistance of single-tooth implant-supported all-ceramic restorations after exposure to the artificial mouth. *J Oral Rehabil* 2006 May; 33(5):380–6.
- Att W, Kurun S, Gerds T, Strub JR. Fracture resistance of single-tooth implant-supported all-ceramic restorations: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 2006 February; 95(2):111–6.
- Holst S, Blatz MB, Hegenbarth E, Wichmann M, Eitner S. Prosthodontic considerations for predictable single-implant esthetics in the anterior maxilla. *J Oral Maxillofac Surg* 2005 September; 63(9 Suppl 2):89–96.
- Lindh T, Gunne J, Tillberg A, Molin M. A meta-analysis of implants in partial edentulism. *Clin Oral Implants Res* 1998 April; 9(2):80–90.
- Romeo E, Chiapasco M, Ghisolfi M, Vogel G. Long-term clinical effectiveness of oral implants in the treatment of partial edentulism. Seven-year life table analysis of a prospective study with ITI dental implants system used for single-tooth restorations. *Clin Oral Implants Res* 2002 April; 13(2):133–43.
- Tan K, Pjetursson BE, Lang NP, Chan ES. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004 December; 15(6):654–66.
- Budtz-Jorgensen E. Restoration of the partially edentulous mouth—a comparison of overdentures, removable partial dentures, fixed partial dentures and implant treatment. *J Dent* 1996 July; 24(4): 237–44.
- Lang NP, Pjetursson BE, Tan K, Bragger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. II. Combined tooth-implant-supported FPDs. *Clin Oral Implants Res* 2004 December; 15(6):643–53.
- Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Bragger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004 December; 15(6):667–76.
- Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Bragger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004 December; 15(6):625–42.
- Bragger U, Aeschlimann S, Burgin W, Hammerle CH, Lang NP. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin Oral Implants Res* 2001 February; 12(1):26–34.
- Pape F-W, Khoury C, Khoury F. Behandlungskonzept bei komplexen implantatprothetischen Rehabilitationen – Ein klinischer Erfahrungsbericht. *Implantologie* 2003; 11(3):259–70.
- Hebel KS, Gajjar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosthet Dent* 1997 January; 77(1):28–35.
- Assenza B, Scarano A, Leghissa G, Carusi G, Thams U, Roman FS et al. Screw- vs cement-implant-retained restorations: an experimental study in the Beagle. Part 1. Screw and abutment loosening. *J Oral Implantol* 2005; 31(5):242–6.
- Torrado E, Ercoli C, Al MM, Graser GN, Tallents RH, Cordaro L. A comparison of the porcelain fracture resistance of screw-retained and cement-retained implant-supported metal-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 2004 June; 91(6):532–7.
- Karl M, Graef F, Taylor TD, Heckmann SM. In vitro effect of load cycling on metal-ceramic cement- and screw-retained implant restorations. *J Prosthet Dent* 2007 March; 97(3):137–40.
- Michalakakis KX, Hirayama H, Garefis PD. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: a critical review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003 September; 18(5):719–28.

kontakt

Dr. Tobias Terpelle
Spezialist für Prothetik, Privat-
zahnklinik, Schloss Schellenstein
Chefarzt: Prof. Dr. F. Khoury
Am Schellenstein 1
59939 Olsberg
Tel.: 0 29 62/97 19-0
Fax: 0 29 62/97 19-22
E-Mail: ttakrtt@uni-muenster.de