

Lösungsvorschlag nach Komplikationen mit einer sofort belasteten implan- tatgetragenen Extensionsbrücke

Ein Fallbericht

Kim Schneider*, Georg Brück **

* Klinikum der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg,
Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde,
Abteilung Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
(Ärztlicher Direktor Prof. Dr. J. R. Strub)

** Zahntechnikermeister, Zahnwerkstatt GmbH,
Gottenheimerstr. 14, 79268 Bötzingen

Schlüsselwörter: Sofortbelastung, implantatgetragene
Brücke, Komplikation, implantatretinierte Hybridprothese

Korrespondenzadresse:
Dr. Kim Schneider

Universitätsklinikum Freiburg
Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Abteilung Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Hugstetterstr. 55, D-79106 Freiburg
Tel. ++49 761 270 4959, Fax ++49 761 270 4925
E-Mail: kschneider@zmk2.ukl.uni-freiburg.de

(Texte français voir page 311)

Einleitung

Bei der Versorgung des zahnlosen Unterkiefers wird die Lagesicherung von Prothesen häufig durch anatomische Gegebenheiten (hoch ansetzende Muskulatur, starke Kieferkammatarophien, u. a.) behindert. Alternativ zu der Versorgung von unbezahnnten Patienten mit Totalprothesen stehen als prothetischer Ersatz die implantatretinierte bzw. -getragene Hybridprothese oder die implantatgetragene Brücke zur Verfügung (STRUB et al. 1999).

Auf der Suche nach einer verkürzten Gesamtbehandlungsdauer in der dentalen Implantologie tritt die Sofortbelastung zunehmend in den Vordergrund. Die erfolgreiche Früh- bzw. Sofortbelastung von Implantaten im interforaminalen Bereich des Unterkiefers ist in der Literatur gut dokumentiert. Dennoch birgt die frühzeitige Belastung von Implantaten nach wie vor ein erhöhtes Risiko in sich und bedarf daher einer strikten Patientenselektion. Im vorliegenden Fallbericht wird die Versorgung eines Patienten mit einer sofort belasteten implantatgetragenen Extensionsbrücke im Unterkiefer präsentiert. Das Auftreten von Komplikationen wenige Wochen nach der Belastung führte zur Explantation von zwei der fünf gesetzten Implantate und erforderte die Versorgung des Patienten mit einer implantatretinierten Hybridprothese.

Der Erfolg von implantatgetragenen oder -retiniertem Zahnersatz ist in der Literatur gut dokumentiert (ADELL et al. 1990; HELLEM et al. 2001; JOHNS et al. 1992; MAKONEN et al. 1997; SPIEKERMANN et al. 1995). JEMT et al. (1996), BERGENDAL & ENQUIST (1998) sowie GOTTFREDSSEN & HOLM (2000) konnten nachweisen, dass die kumulative Überlebensrate von Implantaten bei implantatretinierten Hybridprothesen nach 5 bzw. 7 Jahren zwischen 94,5 und 100% beträgt. Implantatgetragene Brücken hingegen zeigen gemäss Untersuchungen von BRÄNEMARK et al.

(1995), ARVIDSON et al. (1998) und FERRIGNO et al. (2002) Überlebensraten von 93,2 und 98,7% nach 5 bis 10 Jahren.

Das für eine Osseointegration über Jahrzehnte geltende Konzept der Spätbelastung (BRÄNEMARK et al. 1977) gerät jedoch zunehmend ins Wanken. LEDERMANN (1980) berichtete als einer der Ersten, dass die Belastung von vier mit einem Steg verblockten Implantaten im zahnlosen Unterkiefer durch eine Hybridprothese bereits am Tag nach deren Insertion vorgenommen werden kann. Dabei weist das Konzept der Früh- oder Sofortbelastung folgende Vorteile auf (HENRY 1998; WENG et al. 2000):

- Reduzierung der Gesamtbehandlungsdauer
- Verringerung der Anzahl operativer Eingriffe
- Verzicht auf herausnehmbare Provisorien
- Vermeidung zahnloser Intervalle
- Kostenreduzierung
- Kieferkammprophylaxe

Die Versorgung des zahnlosen Unterkiefers mit sofort belasteten implantatretinierten Hybridprothesen zeigte Implantatüberlebensraten von 92,8 bis 97,5% nach bis zu 20 Jahren (CHIAPASCO et al. 1997; CHIAPASCO et al. 2001; LEDERMANN 1996). Untersuchungen mit sofort belasteten implantatgetragenen Brücken weisen Implantatüberlebensraten von 97,1 bis 100% über 1–5 Jahre auf (BRÄNEMARK et al. 1999; CHOW et al. 2001; GANELES et al. 2001; TARNOW et al. 1997). BALSHI & WOLFINGER (1997) sowie SCHNITMAN et al. (1997) hingegen zeigen Misserfolgsraten sofort belasteter Implantate zwischen 20 bzw. 15,3% nach 1–10 Jahren und verdeutlichen somit das erhöhte Risiko einer Sofortbelastung.

Im Rahmen dieses Beitrages werden die Sofortbelastung einer implantatgetragenen Extensionsbrücke im Unterkiefer, die darauf folgenden Komplikationen und die anschliessende prothetische Versorgung mit einer implantatretinierten Hybridprothese vorgestellt und diskutiert.

Kasuistik

Anamnese

Der 63-jährige Patient stellte sich erstmals im Oktober 2000 in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde des Universitätsklinikums Freiburg (Direktor: Prof. Dr. Strub) vor. Die allgemein-medizinische Anamnese ergab eine Penicillin-Allergie sowie zu hohe Harnsäurewerte, die mit dem Gichtmittel Allopurinol® therapiert wurden. Aus der zahnärztlichen Anamnese ging hervor, dass der Patient episodisch Schmerzen im Bereich der Unterkieferrestbezahnung hatte. Zudem gab er an, mit dem Halt seiner Totalprothese im Oberkiefer nicht mehr zufrieden und dadurch in seiner Kaufähigkeit beeinträchtigt zu sein.

Befund

Der extraorale Befund ergab keine Besonderheiten. Intraoral zeigte sich im Ober- und Unterkieferseitenzahnbereich eine deutliche Kieferkammatrophy sowie eine stark ausgeprägte Zungen- und Wangenmuskulatur. Der Patient war im Oberkiefer mit einer 30 Jahre alten Totalprothese versorgt. Der dentale Befund ergab eine Unterkiefer-Restbezahnung mit 33, 34, 43 und einem Wurzelrest 44. Parodontal wiesen alle Zähne Bluten auf Sondieren, erhöhte Taschentiefen zwischen 3 bis 6 mm sowie Lockerungsgrad III (FLEMMIG 1993) auf. Die Mundhygiene war mässig. Eine funktionelle Befundung des Patienten war auf Grund des prothetisch nicht versorgten Unterkiefers nur begrenzt möglich. Anamnestisch konnten keine Hinweise auf

pathogene Veränderungen im Bereich der Kaumuskelatur festgestellt werden. Eine lockere Führung des Unterkiefers war erschwert. Die Totalprothese im Oberkiefer wies eine unzureichende Passung und Retentionsprobleme auf. Auf den Röntgenaufnahmen (Panoramaschichtaufnahme und Rinn-Status) waren ein generalisierter horizontaler Knochenabbau im Ober- und Unterkiefer sowie periradikuläre Aufhellungen im Bereich der avitalen Restbezahnung zu erkennen. Die Abbildungen 1 bis 3 (Abb. 3: Z.n. Extraktion der Restbezahnung) zeigen die klinische und radiologische Ausgangssituation.

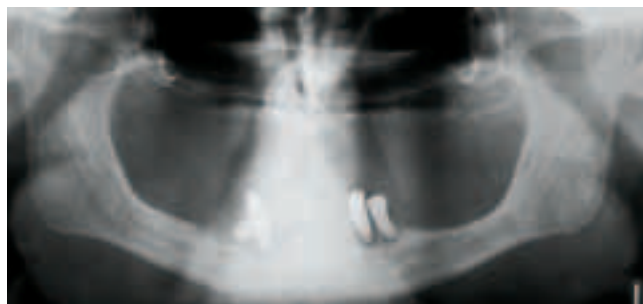


Abb. 1 Panoramaschichtaufnahme vor Behandlungsbeginn.

Fig. 1 OPG initial avant le début du traitement.

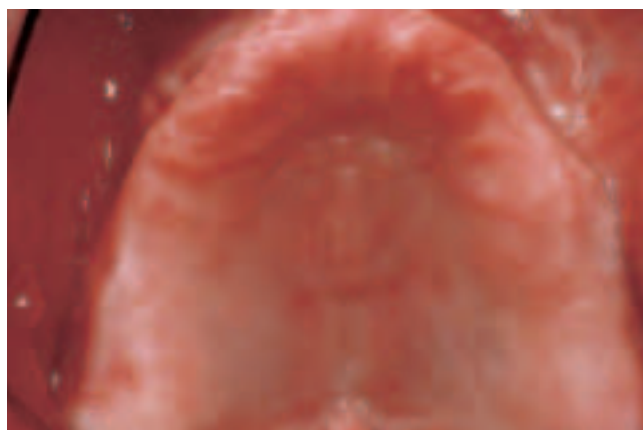


Abb. 2 Ausgangsübersichtsaufnahme des Oberkiefers von okklusal.

Fig. 2 Vue d'ensemble de la situation clinique initiale dans le maxillaire supérieur.



Abb. 3 Übersichtsaufnahme des Unterkiefers von okklusal nach Extraktion der Restbezahnung.

Fig. 3 Vue d'ensemble de la situation clinique dans le maxillaire inférieur après extraction des dents naturelles restantes.

Diagnose

Aus der Analyse der Anamnese sowie des klinischen und radiologischen Befundes ergab sich folgende Diagnose:

Extraoral:	Unauffällig
Intraoral:	Kieferkamatrophie im Ober- und Unterkiefer, Makroglossie
Dental/Parodontal:	Oberkiefer zahnlos, Unterkiefer-Restzahnbestand nicht erhaltungswürdig
Funktionell:	Unauffällig (soweit beurteilbar)
Prothetisch:	Ober- und Unterkiefer insuffizient versorgt
Röntgenologisch:	Generalisierter horizontaler Knochenabbau im Ober- und Unterkiefer, Parodontitis apikalis an 33, 34, 43

Behandlungsplanung

Der Patient äusserte den Wunsch nach einer fest sitzenden Versorgung im Unterkiefer. Daher wurde als definitive prothetische Versorgung im Unterkiefer eine implantatgetragene Extensionsbrücke auf 5 Implantaten geplant. Da sich die provisorische Versorgung des Patienten auf Grund einer mangelnden Verankerungsmöglichkeit einer Interimsprothese während der Einheilphase der Implantate schwierig gestalten würde, sollten die Implantate sofort belastet bzw. innerhalb von 72 Stunden mit einer Extensionsbrücke versorgt werden. Im Oberkiefer wurde eine neue Totalprothese geplant.

Hieraus ergab sich folgender Behandlungsablauf:

- Extraktion der Unterkiefer Restbezahnung
- Ausheilen der knöchernen Defekte (ohne Immediatprothese) für 9 Monate
- Zwischenzeitlich: definitive Abformung des Oberkiefers, Abformung des Unterkiefers
- Gesichtsbogenübertragung, Kieferrelationsbestimmung
- Schädelbezügliche Modellmontage und Herstellung eines diagnostischen Set-up's
- Anprobe des Set-up's am Patienten und Kontrolle der Funktion, Ästhetik und Phonetik
- Herstellung einer Röntgenschlablone/Tomografieschiene für den Unterkiefer
- Röntgendiagnostik (Panoramaschichtaufnahme mit eingesetzter Röntgenschlablone, Tomografie Regio 34–44)
- Planung der Implantation im Unterkiefer
- Fertigstellung der Totalprothese im Oberkiefer
- Insertion von enossalen Implantaten im Unterkiefer und definitive Versorgung innerhalb von 72 Stunden mit einer Extensionsbrücke

Nach Anprobe der Totalprothese im Oberkiefer wurde der Patient präoperativ mit einem Antibiotikum (Sobelin® 300, Wirkstoff: Clindamycin; Fa. Pharmacia, Deutschland) abgedeckt. Von Regio 35 bis Regio 45 wurde bukkal und lingual ein Mukoperiostlappen gebildet und die Austrittsstelle des N. mentalis auf beiden Seiten dargestellt. Die Nivellierung des Kieferkammes erfolgte durch eine Osteoplastik. Mit Hilfe der im Labor angefertigten Bohrschlablone konnte die aus prothetischer Sicht optimale Implantatposition auf die intraoperative Situation übertragen werden. Es wurden interforaminal fünf 3i-Osseotite® Implantate (Implant Innovations, Karlsruhe, Deutschland) gesetzt (3× Osseotite® Miniplant 3,25/15 mm (Regio 32, 31, 41), 1× Osseotite® 3,75/15 mm (Regio 43), 1× Osseotite® 3,75/13 mm [Regio 33]). Anschliessend wurden fünf konische Distanzhülsen aus Titan sowie die Übertragungspfeiler für die intraoperative Abformung aufgeschraubt (Abb. 4). Für die definitive Abformung der Implantate wurde ein modifizierter indi-



Abb. 4 Intraoperativ aufgeschraubte Abformpfeiler.

Fig. 4 Tenons de transfert vissés «à ciel ouvert» au cours de l'intervention.

vidueller Löffel mit Abstützung am Prothesenlager im Ober- und Unterkieferbereich und das gummielastische Abformmaterial Impregum® (Espe, Seefeld, Deutschland) verwendet. Somit konnte «in Okklusion» abgeformt und die benötigte vertikale Relation übernommen werden. Nach der Entfernung der Abformung und der Übertragungspfeiler wurden die Heilungskappen aufgeschraubt und die Mukoperiostlappen mit Matratzen- sowie Einzelknopfnähten adaptiert. Im Labor erfolgte die Herstellung des hochgoldhaltigen Gerüsts sowie einer auf das Gerüst aufsteckbaren Bisschlablone (Abb. 5).

Am nächsten Tag wurde das Gerüst anprobiert und die Passung mit Hilfe einer Panoramaschichtaufnahme radiologisch verifiziert. Anschliessend wurde eine zentrische Bissnahme mit dem Gerüst vorgenommen. Das Arbeitsmodell wurde im SAM-Mittelwertartikulator (SAM, München, Deutschland) remontiert und die Extensionsbrücke innerhalb von zwei Tagen im Labor fertig gestellt. Dabei wurden die vorgefertigten Kunststoffzähne des diagnostischen Set-up's auf dem Gerüst verklebt und fehlende Zahnfleischanteile mit rosafarbenem Kunststoff ergänzt. Drei Tage nach Implantation konnte der fertige Zahnersatz im Ober- und Unterkiefer eingegliedert werden (Abb. 6 und 7). Zur abschliessenden Kontrolle wurde eine Panoramaschichtaufnahme angefertigt (Abb. 8). Die Extensionsbrücke wurde mit 5 Goldtite®-Halteschrauben (Implant Innovations, Karlsruhe,



Abb. 5 Gerüstanprobe, Bisschlablone zur Kieferrelationsbestimmung aufgesteckt.

Fig. 5 Essai de l'armature; le chablon d'enregistrement des relations intermaxillaires est solidement mis en place.



Abb. 6 Fertig gestellte Unterkieferextensionsbrücke.

Fig. 6 Pont inférieur à extensions (prothèse amovo-inamovible) du maxillaire inférieur prêt à être mis en bouche.



Abb. 7 Abschlussbild in Okklusion, Frontalansicht 72 Stunden nach Implantation (Nähte noch sichtbar).

Fig. 7 Vue d'ensemble des deux prothèses en occlusion; ce cliché frontal a été pris 72 heures après l'intervention chirurgicale (les sutures sont encore visibles).



Abb. 8 Panoramaschichtaufnahme mit eingesetzter Extensionsbrücke.

Fig. 8 OPG de contrôle après la mise en place des travaux prothétiques.

Deutschland) mittels Drehmomentschlüssel befestigt (Anzugsdrehmoment: 10 Ncm). Die Schraubenkanäle wurden mit Wattepellets und Clip® (Voco, Cuxhaven, Deutschland) verschlossen. Der Patient bekam eine ausführliche Mundhygieneinstruktion. Zusätzlich wurde weiche Kost für einen Zeitraum von zwei Monaten empfohlen. Nach einer Woche wurden die Nähte entfernt; dabei waren die Wundverhältnisse reizlos. Auch die Nachkontrolle zwei Wochen nach Eingliederung der Versorgung zeigte keine auffälligen Befunde.

Komplikationen

Einen Monat nach Eingliederung der Extensionsbrücke meldete sich der Patient mit Schmerzen im Bereich der Unterkieferfront. Klinisch war eine Rötung und Schwellung vestibulär in Regio 43 (mit zusätzlichem Pusaustritt) sowie Regio 32 sichtbar. Es wurde eine Panoramaschichtaufnahme angefertigt (Abb. 9), welche eine zirkuläre Aufhellung um das Implantat in Regio 32 und eine «schüsselförmige» Aufhellung um das Implantat in Regio 43 erkennen liess. Nach dem Abschrauben der Extensionsbrücke waren die Implantate 32 und 43 mobil und wiesen bukkal durchgängige bzw. erhöhte Sondierungstiefen auf. Der Patient wurde über die Problematik aufgeklärt und mit Sobelin® 300 (Wirkstoff: Clindamycin; Fa. Pharmacia, Deutschland) antibiotisch abgeschirmt. Einen Tag später wurde der Situs operativ dargestellt. Um das Implantat Regio 43 zeigte sich eine akute lokale Otitis. Das Implantat in Regio 32 wies eine rein bindegewebige Einscheidung auf. Beide Implantate mussten entfernt werden. Der Knochendefekt wurde angefrischt. Der Wundverschluss erfolgte mittels Naht sowie einer Jodoform®-Drainage, sodass eine Wundheilung per secundam möglich war. Der Patient wurde für eine Woche antibiotisch abgedeckt und kam täglich zur Kontrolle.

Um eine Ausheilung der knöchernen Defekte sowie eine komplikationslose Osseointegration der verbliebenen Implantate zu ermöglichen, wurde in Absprache mit dem Patienten eine Wartezeit von sechs Monaten festgelegt.

Neuplanung und definitive Versorgung

Nach sechs Monaten wurde eine erneute Panoramaschichtaufnahme angefertigt (Abb. 10). In den Bereichen der verloren ge-

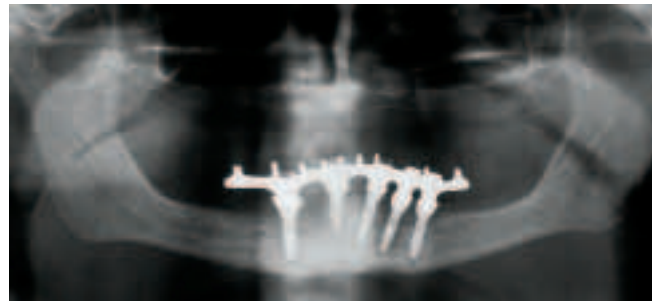


Abb. 9 Panoramaschichtaufnahme nach Auftreten der Komplikationen.

Fig. 9 OPG après la survenue des complications.

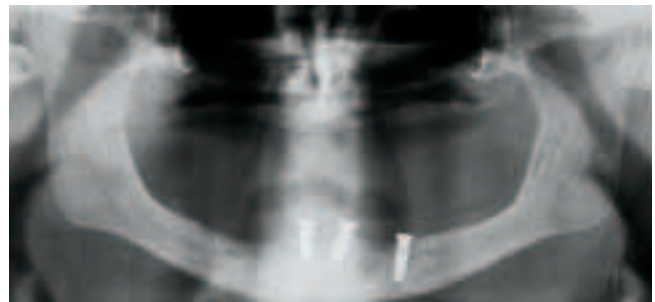


Abb. 10 Panoramaschichtaufnahme nach Explantation und Ausheilen der Defekte.

Fig. 10 OPG après explantation des deux piliers et après la phase de cicatrisation. A noter la persistance de pertes osseuses non comblées.

gangenen Implantate waren immer noch ausgeprägte Knochendefekte erkennbar, sodass von einer Nachimplantation abgesehen werden musste. Als definitive Versorgung für die drei osseointegrierten Implantate wurde ein individuell gefräster Steg mit beidseitig endständigen Preci-Vertex®-Geschieben (Preci-Line-Systems, Antwerpen, Belgien) und einer Hybridprothese mit Galvanotechnik geplant.

Einen Monat nach der Freilegung des Implantates Regio 34 (die restlichen Deckschrauben hatten sich während der Wartezeit von selbst exponiert; siehe Abb. 11) erfolgte die zweizeitige definitive Abformung des Unterkiefers. Nach der Abformung des Prothesenlagers mit SS-White®-Paste (SS White Manufacturing, England) sowie Kontrolle und Repositionierung des Löffels wurde der Bereich um die aufgeschraubten Abformpfosten über einen Kamin mit Impregum® (Espe, Seefeld, Deutschland) abgeformt. Nach Durchführung einer Überabformung im Gegenkiefer mit der bestehenden Totalprothese wurden im Labor die Arbeitsmodelle sowie eine aufschraubbare Bisschablone für den Unterkiefer angefertigt. Unter Zuhilfenahme des Gesichtsbogens und einer Kieferrelationsbestimmung wurden die Arbeitsmodelle in den SAM-Mittelwertartikulator (SAM, Mün-

chen, Deutschland) übertragen. Es folgte eine Zahnaufstellung in Wachs, die am Patient anprobiert wurde, um Funktion, Ästhetik und Phonetik zu prüfen. Anschliessend wurde ein individuell gefräster hochgoldhaltiger Steg zur Verblockung der Implantate hergestellt (Abb. 12). Nach der Anprobe des Stegs am Patienten wurde im Labor das Sekundärteil auf den Steg aufgalvanisiert, mit einem zusätzlichen Gerüst verklebt und die Arbeit fertig gestellt (Abb. 13 und 14). Bei der Eingliederung des Zahnersatzes wurde der Steg mit Goldtite®-Halteschrauben (Implant Innovations, Karlsruhe, Deutschland) mit einem Anzugsdrehmoment von 20 Ncm lingual verschraubt. Abschliessend bekam der Patient ausführliche Mundhygieneinstruktionen, damit er mit Hilfe von Interdentälbürstchen den Steg und die Implantate perfekt sauber halten konnte. Um einen dauerhaften Erfolg gewährleisten zu können, wurde der Patient in ein engmaschiges Recall (2–4 Monate) eingebunden (Abb. 15).

Diskussion

Implantatgetragene Brücken bzw. implantatretinierte Hybridprothesen stellen für den Patienten eine komfortable Versor-



Abb. 11 Übersichtsaufnahme des Unterkiefers von okklusal vor Neuversorgung.

Fig. 11 Vue d'ensemble de la situation clinique dans le maxillaire inférieur avant la réalisation du traitement prothétique de seconde intention.

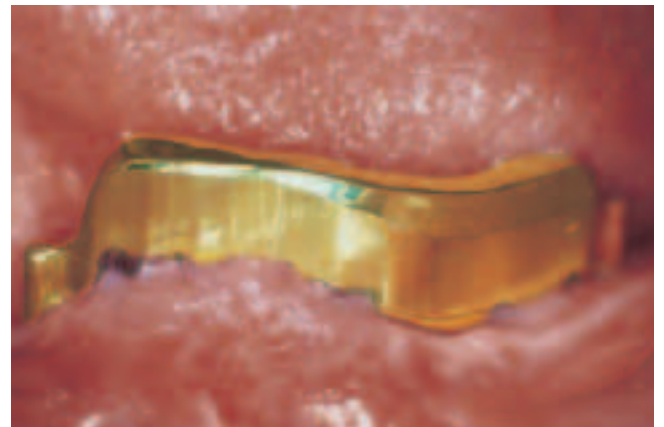


Abb. 13 Steganprobe.

Fig. 13 Essai de la barre fraisée en bouche.

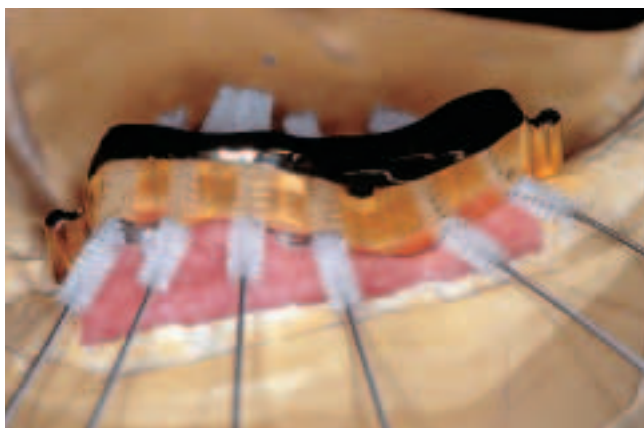


Abb. 12 Individuell gefräster Steg mit endständigen Preci-Vertex®-Geschieben. Reinigungsfähigkeit mit Interdentälbürstchen überprüfbar.

Fig. 12 Barre fraisée individuellement, munie des deux côtés de glissières de précision de type Preci-Vertex®. Les brochettes démontrent la bonne nettoyabilité des parties conjointes.

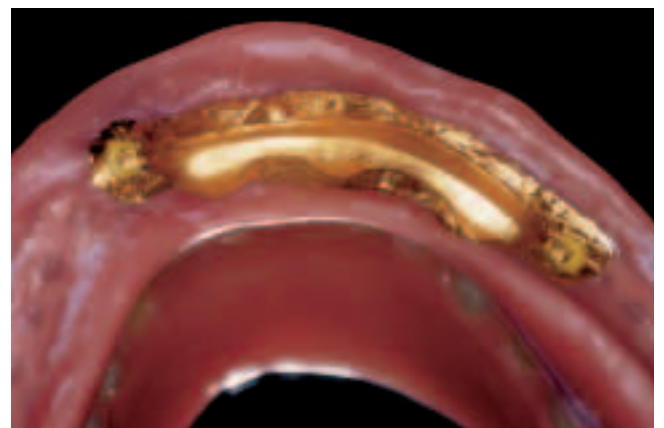


Abb. 14 Ansicht der Prothesenbasis mit Galvanogerüst und austauschbaren Friktionsteilen aus Kunststoff.

Fig. 14 Vue de l'intrados de la prothèse hybride, illustrant l'armature réalisée par technique électro-galvanique et les parties femelles à friction en résine.



Abb. 15 Abschlussröntgenbild mit aufgeschraubtem Steg.

Fig. 15 OPG final après la deuxième réhabilitation prothétique; la barre fraisée est vissée.

gung des zahnlosen Unterkiefers dar. Als Voraussetzung für die Erzielung einer Osseointegration wird hierbei nach dem Protokoll von BRÄNEMARK et al. (1977) eine drei- bis sechsmonatige belastungsfreie Einheilphase erachtet, um dicht am Implantat eine Knochenapposition ohne eine dazwischenliegende Bindegewebeschicht zu erhalten. In verschiedenen Untersuchungen konnten hervorragende Langzeitergebnisse von spätbelasteten Implantaten aufgezeigt werden, welche als Verankerungselement für implantatgetragenen bzw. -retinierten Zahnersatz verwendet wurden. FERRIGNO et al. (2002) berechneten in einer prospektiven Langzeitstudie eine 10-jährige kumulative Überlebensrate von transmukösen ITI-Implantaten von 95,9%. ADELL et al. (1990) berichten in einer Langzeitverlaufsstudie über Überlebensraten von Bränemark-Implantaten im Unterkiefer von 98% nach 10 Jahren. In einer retrospektiven Untersuchung von implantatgetragenen Brücken übers 10 Jahre zeigten BRÄNEMARK et al. (1995) Implantatüberlebensraten von 88,4 bis 93,2%. IMZ- und TPS-Implantate, die als Anker für implantatretinierte Hybridprothesen verwendet wurden, wiesen in einer Nachuntersuchung von SPIEKERMANN et al. (1995) Überlebensraten von 91–97% nach zehn Jahren auf.

Das immer mehr in den Vordergrund tretende Konzept der Sofortbelastung zeichnet sich zum einen durch eine Reduzierung der Gesamtbehandlungsdauer, der Anzahl der operativen Eingriffe und der Kosten aus; zum anderen können die für den Patienten unkomfortablen zahnlosen Intervalle vermieden werden (HENRY 1998; WENG et al. 2000). Ausgezeichnete Langzeitergebnisse dokumentierten CHIAPASCO et al. (1997) in einer retrospektiven Multizenterstudie mit 226 Patienten: Über eine mittlere Beobachtungszeit von 6,4 Jahren (maximal 13 Jahre) gingen nur 3% der Implantate, die sofort mit einer Hybridprothese belastet wurden, verloren. LEDERMANN (1996) zeigte bei 1523 Schraubenimplantaten, deren Sofortbelastung über implantatretinierte Hybridprothesen mit Stegreitern erfolgte, eine Erfolgsrate von 92,8% nach 20 Jahren. Sofortbelastete implantatgetragene Brücken wurden von KINSEL & LAMB (2000) sowie TARNOW et al. (1997) über fünf Jahre nachuntersucht. Hierbei lagen die Überlebensraten der Implantate bei 98 sowie 97,1% und sind damit durchaus vergleichbar mit den Daten über spätbelastete Implantate. Deutlich niedrigere Überlebensraten sofortbelasteter Implantate, die mit Brücken versorgt waren, von 80% nach nur 1,5 Jahren ermittelten BALSHI & WOLFINGER (1997). SCHNITMAN et al. (1997) beschrieben in einer prospektiven Zehnjahresstudie eine Überlebensrate von sofort belasteten Implantaten bei Unterkieferbrücken von 84,7%.

Ein Grossteil der Implantate, die in den oben genannten Studien nicht osseointegrierten, gingen innerhalb des ersten Jahres nach Insertion verloren und können somit, ähnlich wie die in

der Fallbeschreibung aufgetretenen Komplikationen, den frühen Misserfolgen (Implantatverlust vor Etablierung der Osseointegration) zugeordnet werden (ADELL et al. 1990; ADELL et al. 1981). Nach ROSENBERG et al. (1991) sowie TONETTI & SCHMID (1994) sind die periimplantäre Infektion und die Traumatisierung des Implantationssitus (durch ungeeignete chirurgische Technik, ungeeignetes Design der prothetischen Versorgung, frühzeitige Belastung des Implantates, falsche Indikationsstellung) die wichtigsten Ursachen für frühe Implantatverluste. Dabei sind infektionsbedingte Misserfolge die Folge einer Periimplantitis und werden durch Implantatmobilität, marginale Schwellung und Rötung, Suppuration, erhöhte Sondierungstiefen und Verlust von Alveolarknochen charakterisiert (ESPOSITO et al. 1998). Bei nicht infektionsbedingten Misserfolgen sind die Anzeichen für eine Überbelastung des Implantates ein fortschreitender periimplantärer Knochenverlust, periimplantäre Radioluzenz, abnehmender Knochen-Implantat-Kontakt sowie Mobilität der Implantate (SANZ et al. 1991). Im hier beschriebenen Fall traten sowohl Symptome einer Infektion als auch Symptome einer Überbelastung der Implantate auf. Daher ist der Grund für den Misserfolg in einer Kombination beider Ursachen zu suchen. Mögliche Ursachen für eine periimplantäre Infektion liegen in der unzureichenden Mundhygiene bzw. in der mangelnden manuellen Geschicklichkeit des Patienten, die prothetische Konstruktion zu reinigen. Eine Überbelastung der Implantate ist einerseits damit zu begründen, dass der Patient die Verordnung weicher Kost nicht einhielt und somit zu früh zu starke Kaukräfte auf die Konstruktion ausgeübt wurden; andererseits betrug die Länge der Extensionen auf der linken Seite 16 mm und auf der rechten Seite 19 mm. SERTGÖZ & GÜVENER (1996) konnten zeigen, dass mit zunehmender Länge der Extension bei implantatgetragenen Brücken die Belastung der Implantate signifikant ansteigt. Auch SHACKLETON et al. (1994) sowie VAN ZYL et al. (1995) beschrieben in vivo sowie in vitro eine signifikant höhere Verlustrate von implantatgetragenen Brücken mit Extensionen über 15 mm Länge im Vergleich zu Extensionslängen unter 15 mm. Das beschränkte Platzangebot im interforaminalen Bereich des Unterkiefers erforderte bei diesem Patienten die Verwendung von 3 Osseotite® Miniimplants (Durchmesser 3,25 mm). Über die Anwendung dieser im Durchmesser reduzierten Implantate sind bisher noch keine wissenschaftlichen Daten in der Literatur zu finden. Die verringerte Oberfläche der Miniimplants führt gegenüber den regulären Implantaten zu einem geringeren Knochenkontakt und könnte das Auftreten der Komplikationen mit begünstigt haben. Des Weiteren konnte bei der Implantation (wie in Abb. 5 sichtbar) keine optimal parallele Angulation der Implantate erreicht werden. Dies könnte zusätzlich zu den Komplikationen beigetragen haben, zumal auch WHITE et al. (1994) zeigen konnten, dass die unterschiedliche Angulation der Implantate eine ungünstige Übertragung der Kaukräfte auf die Implantate bzw. den Knochen ausüben.

Von einer Nachimplantation wurde aus zwei Gründen abgesehen: Einerseits waren die Knochendefekte im Bereich der verloren gegangenen Implantate auch nach der Abheilung sehr ausgeprägt und andererseits wiesen WEYANT & BURT (1993) nach, dass die Wahrscheinlichkeit, nach einem erfolgten Implantatverlust ein weiteres Implantat zu verlieren, um 30% erhöht ist. SZMUKLER-MONCLER et al. (1998) beschrieben, dass die tolerierbare Mikrobewegung enossaler Implantate maximal zwischen 50 und 150 µm liegen sollte, um die bindegewebige Einscheidung von Implantaten zu vermeiden. Exzessive extraaxiale Belastungen können sogar zum Verlust von bereits osseointegrier-

ten Implantaten führen (ISIDOR 1996). Durch die mittels Stegen erreichbare dreidimensionale Abstützung von drei oder mehr Implantaten können die auf die einzelnen Implantate wirkenden Mikrobewegungen reduziert werden (ZITZMANN & MARINELLO 2002). Daher wurde für die Neuversorgung des Patienten eine Steg-Geschiebe-Konstruktion gewählt. LEIMOLA-VIRTANEN et al. (1995) beschrieben eine Gesamtüberlebensrate für Steg-Geschiebe-Prothesen auf 4 Implantaten im Unterkiefer von 91,5% nach 3–10 Jahren. Die Überlebensrate von TPS-Implantaten mit Dreiersteg-Konstruktion lag in einer Nachuntersuchung über 10 Jahre durch SPIEKERMANN et al. (1995) bei 97%. Eine Untersuchung von Steg-Gelenk- und Steg-Geschiebe-Konstruktionen auf Implantaten im Unterkiefer nach 10 Jahren zeigte vergleichbare Langzeitergebnisse für gefräste Stege (93,7%) wie für Dolderstege (93,9%). Im Oberkiefer wiesen Dolderstege (86,9%) allerdings deutlich schlechtere Implantatüberlebensraten im Vergleich zu Steggesehieben (92,2%) auf (FERRIGNO et al. 2002). BEHNEKE et al. (1997) untersuchten an 96 Patienten über maximal 15 Jahre gelenkartige Verankerungen auf zwei IMZ-Implantaten sowie 3–4 TPS-Implantate mit geschiebearbeiteter Verbindung. Patientenbezogen lag die Verweilwahrscheinlichkeit für das Therapiekonzept «Steggelenk» nach 10 Jahren bei 74% im Gegensatz zu einer Erfolgsrate für das Versorgungskonzept «Steggesehiebe» von 84% nach 10 Jahren. Zudem konnten BEHNEKE et al. (1992) zeigen, dass eine starre Verankerung auf vier ITI-Implantaten im zahnlosen Unterkiefer einen geringeren Knochenverlust aufweist als zwei ITI-Implantate mit einer gelenkartigen Verbindung. Auch SCHWARTZMAN et al. (1991) beschrieben die atraumatische Lastverteilung mit minimaler intraossärer Druckbelastung bei der Verblockung mehrerer Implantate. Hinsichtlich des Steg-Designs wiesen WRIGHT et al. (1995) darauf hin, dass bei Versorgungen mit ovalen Stegen und Resilienzattachments mehr Probleme hinsichtlich der prothesentragenden Schleimhäute auftreten als bei Parallelstegen ohne Resilienzattachment. Bezüglich der Retentionskraft von verschiedenen Verankerungselementen bei implantatretinierten Hybridprothesen konnten In-vivo- bzw. In-vitro-Studien von NAERT et al. (1999) bzw. PETROPOULOS et al. (1997) zeigen, dass Stegkonstruktionen im Vergleich zu Kugelkopf- und Magnetattachments eine höhere Retentionskraft aufbringen. Die Neuversorgung des Patienten mit einer implantatretinierten Hybridprothese und einer Steg-Geschiebe-Konstruktion ist daher hinsichtlich Funktion, Stabilität, Langzeitprognose und Kaukomfort eine zufrieden stellende Alternative. Obwohl Einigkeit darüber herrscht, dass eine Osseointegration im Unterkiefer möglicherweise auch bei einer Sofort- oder Frühbelastung zu erreichen ist, kann man derzeit nicht mit absoluter Sicherheit ausschließen, dass es in Einzelfällen nicht Kontraindikationen zu diesem Konzept geben kann. Daher sollte die Sofortbelastung von Implantaten zurzeit noch zurückhaltend bewertet werden.

Abstract

As an effort to reduce the treatment time in dental implantology, immediate loading has received increasing attention during the past years. The success of early and immediate loading of implants in the interforaminal region is well documented in the dental literature. However, early loading of implants still bears an increased risk. Therefore, strict patient selection is needed. In this case report the rehabilitation of a patient with an immediately loaded implant-supported cantilever fixed partial denture in the mandible is presented. The occurrence of complications few weeks after loading lead to the explantation of two of the

five implants. As a consequence, the patient was restored with an implant-retained overdenture.

Literaturverzeichnis

- ADELL R, LEKHOLM U, ROCKLER B, BRÄNEMARK P I: A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 10: 387–416 (1981)
- ADELL R, ERIKSSON B, LEKHOLM U, BRÄNEMARK P I, JEMT T: Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 5: 347–359 (1990)
- ADELL R, LEKHOLM U, ROCKLER B, BRÄNEMARK P I: A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 10: 387–416 (1981)
- ARVIDSON K, BYSTEDT H, FRYKHOLM A, VON KONOW L, LOTHIGIUS E: Five-year prospective follow-up report of the Astra Tech Dental Implant System in the treatment of edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res* 9: 225–234 (1998)
- BALSHI T J, WOLFINGER G J: Immediate loading of Brånemark implants in edentulous mandibles: a preliminary report. *Implant Dent* 6: 83–88 (1997)
- BEHNEKE A, BEHNEKE N, WAGNER W: Klinische Ergebnisse mit transgingival inserierten enossalen Implantaten (Bonefit-System). *Z Zahnärztl Implantol* 8: 97–102 (1992)
- BEHNEKE N, BEHNEKE A, FUHR K, D'HOEDT B: Langzeitergebnisse mit IMZ- und TPS-Implantaten im zahnlosen Unterkiefer. *Dtsch Zahnärztl Z* 52: 283–290 (1997)
- BERGENDAL T, ENGUJST B: Implant-supported overdentures: a longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 13: 253–262 (1998)
- BRÄNEMARK P I, ENGSTRAND P, OHRNELL L O, GRONDAHL K, NILSSON P, HAGBERG K, DARLE C, LEKHOLM U: Brånemark Novum: a new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res* 1: 2–16 (1999)
- BRÄNEMARK P I, HANSSON B O, ADELL R, BREINE U, LINDSTROM J, HALLEN O, OHMAN A: Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 16: 1–132 (1977)
- BRÄNEMARK P I, SVENSSON B, VAN STEENBERGHE D: Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Brånemark in full edentulism. *Clin Oral Implants Res* 6: 227–231 (1995)
- CHIAPASCO M, ABATI S, ROMEO E, VOGEL G: Implant-retained mandibular overdentures with Brånemark System MKII implants: a prospective comparative study between delayed and immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 16: 537–546 (2001)
- CHIAPASCO M, GATTI C, ROSSI E, HAEFLIGER W, MARKWALDER T H: Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. A retrospective multicenter study on 226 consecutive cases. *Clin Oral Implants Res* 8: 48–57 (1997)
- CHOW J, HUI E, LIU J, LI D, WAT P, LI W, YAU Y K, LAW H: The Hong Kong Bridge Protocol. Immediate loading of mandibular Brånemark fixtures using a fixed provisional prosthesis: preliminary results. *Clin Implant Dent Relat Res* 3: 166–174 (2001)
- ESPOSITO M, HIRSCH J M, LEKHOLM U, THOMSEN P: Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci* 106: 721–764 (1998)
- FERRIGNO N, LAURETI M, FANALI S, GRIPPAUDO G: A long-term follow-up study of non-submerged ITI implants in the treat-

- ment of totally edentulous jaws. *Clin Oral Implants Res* 13: 260–273 (2002)
- FLEMMIG T: Parodontologie. Ein Kompendium. Thieme Verlag, Stuttgart (1993)
- GANELES J, ROSENBERG M M, HOLT R L, REICHMAN L H: Immediate loading of implants with fixed restorations in the completely edentulous mandible: report of 27 patients from a private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants* 16: 418–426 (2001)
- GOTFREDSEN K, HOLM B: Implant-supported mandibular overdentures retained with ball or bar attachments: a randomized prospective 5-year study. *Int J Prosthodont* 13: 125–130 (2000)
- HELLEM S, KARLSSON U, ALMFELDT I, BRUNELL G, HAMP S E, ASTRAND P: Nonsubmerged implants in the treatment of the edentulous lower jaw: a 5-year prospective longitudinal study of ITI hollow screws. *Clin Implant Dent Relat Res* 3: 20–29 (2001)
- HENRY P J: Future therapeutic directions for management of the edentulous predicament. *J Prosthet Dent* 79: 100–106 (1998)
- ISIDOR F: Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants. A clinical and radiographic study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 7: 143–152 (1996)
- JEMT T, CHAI J, HARNETT J, HEATH M R, HUTTON J E, JOHNS R B, MCKENNA S, MCNAMARA D C, VAN STEENBERGHE D, TAYLOR R, WATSON R M, HERRMANN I: A 5-year prospective multicenter follow-up report on overdentures supported by osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 11: 291–298 (1996)
- JOHNS R B, JEMT T, HEATH M R, HUTTON J E, MCKENNA S, MCNAMARA D C, VAN STEENBERGHE D, TAYLOR R, WATSON R M, HERRMANN I: A multicenter study of overdentures supported by Brånemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 7: 513–522 (1992)
- KINSEL R P, LAMB R E: Development of gingival esthetics in the edentulous patient with immediately loaded, single-stage, implant-supported fixed prostheses: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 15: 711–721 (2000)
- LEDERMANN P: Die plasmabeschichtete Titanschraube als enosales Implantat. *Methodik der Implantation und der postoperativen Versorgung*. *Dtsch Zahnärztl Z* 35: 577–579 (1980)
- LEDERMANN P: Über 20jährige Erfahrung mit der sofortigen funktionellen Belastung von Implantatstegen in der Region interforaminalis. *Z Zahnärztl Implantol* 12: 123–136 (1996)
- LEIMOLA-VIRTANEN R, PELTOLA J, OKSALA E, HELENIUS H, HAPPO-NEN R-P: ITI Titanium Plasma-Sprayed Screw Implants in the Treatment of Edentulous Mandibles: A Follow-up Study of 39 Patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 10: 373–378 (1995)
- MAKKONEN T A, HOLMBERG S, NIEMI L, OLSSON C, TAMMISALO T, PELTOLA J: A 5-year prospective clinical study of Astra Tech dental implants supporting fixed bridges or overdentures in the edentulous mandible. *Clin Oral Implants Res* 8: 469–475 (1997)
- NAERT I, GIZANI S, VUYLSTEKE M, VAN STEENBERGHE D: A 5-year prospective randomized clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants retaining a mandibular overdenture: prosthetic aspects and patient satisfaction. *J Oral Rehabil* 26: 195–202 (1999)
- PETROPOULOS V C, SMITH W, KOUSVELARI E: Comparison of retention and release periods for implant overdenture attachments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12: 176–185 (1997)
- ROSENBERG E S, TOROSIAN J P, SLOTS J: Microbial differences in 2 clinically distinct types of failures of osseointegrated implants. *Clin Oral Implants Res* 2: 135–144 (1991)
- SANZ M, LAZARO P, CALVO J L, QUIRYNEN M, VAN STEENBERGHE D: Histo-pathologic characteristics of peri-implant soft tissues in Brånemark implants with 2 distinct clinical and radiological patterns. *Clin Oral Implants Res* 2: 128–134 (1991)
- SCHNITMAN P A, WOHRLE P S, RUBENSTEIN J E, DASILVA J D, WANG N H: Ten-year results for Brånemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12: 495–503 (1997)
- SCHWARTZMAN B, MITO R, CAPUTO A A, BEUMER J: Load transfer by multiple implants under various prosthetic devices. *J Dent Res* 70: 460 (abstract 1549) (1991)
- SERTGÖZ A, GÜVENER S: Finite element analysis of the effect of cantilever and implant length on stress distribution in an implant-supported fixed prosthesis. *J Prosthet Dent* 76: 165–169 (1996)
- SHACKLETON J L, CARR L, SLABBERT J C, BECKER P J: Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. *J Prosthet Dent* 71: 23–26 (1994)
- SPIEKERMANN H, JANSEN V K, RICHTER E J: A 10-year follow-up study of IMZ and TPS implants in the edentulous mandible using bar-retained overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 10: 231–243 (1995)
- STRUB J R, TÜRP J C, WITKOWSKI S, HÜRZELER M B, KERN M: Curriculum Prothetik. Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin (1999)
- SZMUKLER-MONCLER S, SALAMA H, REINGEWITZ Y, DUBRUILLIE J H: Timing of Loading and Effect of Micromotion on Bone-Dental Implant Interface: Review of Experimental Literature. *J Biomed Mater Res* 43: 192–203 (1998)
- TARNOW D P, EMILIAZ S, CLASSI A: Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1- to 5-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12: 319–324 (1997)
- TONETTI M S, SCHMID J: Pathogenesis of implant failures. *Periodontology* 2000 4: 127–138 (1994)
- VAN ZYL P P, GRUNDLING N L, JOOSTE C H, TERBLANCHE E: Three-dimensional finite element model of a human mandible incorporating six osseointegrated implants for stress analysis of mandibular cantilever prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 10: 51–57 (1995)
- WENG D, ZUHR O, HÜRZELER M B: Sofortimplantation, Augmentation, Sofortbelastung – Vorstellung eines zeitgemässen Behandlungskonzepts in der Implantologie. *Implantologie* 2000 2: 191–198 (2000)
- WEYANT R J, BURT B A: An assessment of survival rates and within-patient clustering of failures for endosseous oral implants. *J Dent Res* 72: 2–8 (1993)
- WHITE S N, CAPUTO A A, ANDERKVIST T: Effect of cantilever length on stress transfer by implant-supported prostheses. *J Prosthet Dent* 71: 493–499 (1994)
- WRIGHT P S, WATSON R M, HEATH M R: The effects of prefabricated bar design on the success of overdentures stabilized by implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 10: 79–87 (1995)
- ZITZMANN N U, MARINELLO C P: A review of clinical and technical considerations for fixed and removable implant prostheses in the edentulous mandible. *Int J Prosthodont* 15: 65–72 (2002)