

S. Kappel¹, L. Eberhard¹, N. N. Giannakopoulos¹, P. Rammelsberg¹, C. Eiffler¹

Sofortbelastung zweier Implantate im zahnlosen Unterkiefer mittels Locator-Attachments oder Dolder-Steg: Ein-Jahres-Ergebnisse einer prospektiv randomisierten klinischen Studie



Priv.-Doz. Dr. Stefanie Kappel

Immediate loading with Locator-attachments or Dolder-bars: one-year results of a RCT

Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

Kostengünstige, einfache Konzepte auf Implantaten spielen in der Versorgung älterer Patienten eine zunehmende Rolle. Die Studie berichtet erstmals über den Vergleich von Locator- und Stegversorgungen.

Inexpensive, simple concepts on implants play an increasing role in the care of older patients. The study reports for the first time on the comparison of locator and bar restorations.

Ziel: Untersuchung der Überlebens- und Komplikationsraten zweier sofort belasteter Implantate im zahnlosen Unterkiefer mit Locator- oder Steg-getragener Totalprothese.

Material und Methode: 46 Patienten (Durchschnittsalter 69,4 Jahre; 73,9 % Männer) mit zahnlosem Unterkiefer erhielten interforaminär jeweils 2 Implantate. Binnen 72 Stunden nach Implantation wurden randomisiert entweder 2 Locator-Attachments oder konfektionierte Dolder-Steggelenke, sowie in jedem Fall eine metallverstärkte Basis in die Prothese eingearbeitet, und die Implantate wurden sofort belastet.

Ergebnisse: Während des mittleren Beobachtungszeitraumes von 12 Monaten (Maximum 28 Monate, Standardabweichung 0,48) gingen 8 Implantate von 5 Patienten verloren. Die Überlebensraten betrugen 93,5 % in der Locator- und 89,1% in der Steg-Gruppe. Die Mundhygiene-Parameter (modifizierter Gingiva und Plaque Index) waren in der Locator-Gruppe bereits nach durchschnittlich 6 Monaten signifikant besser. Während des Beobachtungszeitraumes tra-

Objective: The study aims to evaluate survival and the incidence of complications for pairs of implants placed in the frontal area of edentulous mandibles and immediately loaded with either bar or Locator attachments.

Material and Methods: 46 patients (mean age 69.4 years; 73.9 % male) with edentulous mandibles each received two immediately loaded implants in the interforaminal area of the symphysis. Immediately after implant placement, Dolder bar or Locator attachments, allocated randomly, were attached, and both clips and a framework were incorporated into the denture by the dental technician. The implants were loaded within 72 hours.

Results: During a mean observation period of 12 months (maximum 28 months, SD 0.48) 8 implants in 5 patients were lost. Survival was 93.5 % for the Locator group and 89.1 % for the bar group. The oral hygiene indices (modified Plaque and Gingiva Index) both were significantly better in the Locator group after 6 months already. During the observation period, 26 prosthetic complications required after-

¹ Universitätsklinikum Heidelberg, Poliklinik für zahnärztliche Prothetik, Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Peer-reviewed article: eingereicht: 22.07.2014, revidierte Fassung akzeptiert: 09.02.2015

DOI 10.3238/dzz.2015.0177-0184

ten 26 prothetische Komplikationen und Nachsorgemaßnahmen auf. Keine Prothese ging aufgrund technischer Komplikationen verloren, doch 5 Prothesen mussten in Folge der Implantatverluste umgearbeitet werden. Die Überlebensraten der ursprünglichen Prothesen lagen daher bei 95,7 % in der Locator- und bei 93,5 % in der Steg-Gruppe.

Schlussfolgerung: Die Sofortbelastung von interforaminären Implantaten im zahnlosen Unterkiefer mit Locator-Aufbauten scheint vergleichbare Ergebnisse zu dem bekannten Stegsystem zu liefern und könnte insbesondere für den älteren Patienten eine gute Behandlungsalternative darstellen. Patienten sollten im Rahmen der Implantatberatung jedoch über ein mögliches höheres Verlustrisiko durch die Sofortbelastung aufgeklärt werden.

(Dtsch Zahnärztl Z 2015; 70: 177–184)

Schlüsselwörter: Sofortbelastung; zahnloser Unterkiefer; Locator; Steg; Implantat; Überleben

Einleitung und Fragestellung

Patienten mit Totalprothesen im Unterkiefer beklagen häufig den ungenügenden Tragekomfort ihres Zahnersatzes. Dies äußert sich in einer mangelhaften Retention der Prothese, in Einschränkungen beim Kauen harter oder klebriger Speisen sowie beim Sprechen, sodass sich viele dieser Patienten vor allem in Gesellschaft unsicher fühlen [20]. Implantatverankerte Versorgungen können sowohl die Kau-effizienz als auch die Lebensqualität steigern [9] und gelten insbesondere im zahnlosen Kiefer als erfolgreiches Therapiekonzept [19]. Die interforaminäre Region des Unterkiefers stellt dabei eine bevorzugte Region zur Implantatinserterion dar, vor allem bei Patienten, die bereits seit vielen Jahren zahnlos sind und eine ausgeprägte Atrophie des Kieferkammes aufweisen.

Laut Konsensus-Statement gilt die abnehmbare Deckprothese auf 2 Implantaten heutzutage als Standardversorgung des zahnlosen Unterkiefers [18]. Zur klassischen Spätbelastung dieser Implantate existieren viele klinische Studien, die sowohl verblockte Stegkonstruktionen als auch nicht verblockte Attachments wie Kugelköpfe oder seit einigen Jahren Locatoren untersucht haben [7, 11, 13]. Die Implantatüberlebensraten sind hoch. Ein Review über die Notwendigkeit der Verblockung von Implantaten konnte keinen klinischen Unterschied im Implantatüberleben zwischen den Gruppen feststellen, ergab jedoch einen höheren Nachsorgeauf-

wand bei den unverblochten Suprastrukturen [15]. Die Sofortbelastung von Implantaten bei dieser Indikation gilt als zeit- und geldsparendes Konzept mit hoher Lebensqualität [2]. Während es bereits viele Studien zur Sofortbelastung von Steg- und Kugelankerkonstruktionen [1, 12, 14] auf 2 Implantaten gibt, fehlen jedoch Daten zu den Locator-Attachments.

Ziel dieser prospektiv randomisierten Studie war es daher, die Überlebensraten zweier sofort belasteter interforaminärer Implantate im zahnlosen Unterkiefer mit abnehmbaren Suprastrukturen zu untersuchen. Die bekannte verblockte Stegkonstruktion sollte dabei mit dem neuen unverblochten Locator-Attachmentsystem verglichen werden. Auch die prothetischen Komplikationen beider Konzepte standen im Fokus. Die Nullhypothese war, dass sich die Überlebensraten sofort belasteter Implantate mit Stegen nicht von denen mit Locator-Attachments unterscheiden.

Material und Methode

Probanden und Auswahlkriterien

Insgesamt 78 Patienten (Durchschnittsalter 73,4 Jahre, 78,2 % Männer) mit zahnlosem Unterkiefer und schlecht haltender Prothese, die eine Behandlung an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Universitätsklinik Heidelberg wünschten, wurden zwischen 2010

und 2012 für die Teilnahme an der klinischen Studie untersucht. Von diesen mussten 26 Patienten bereits bei der Eingangsuntersuchung aufgrund unzureichenden Knochenangebots ausgeschlossen werden. Die Einschlusskriterien waren: zahnloser Unterkiefer, ausreichendes Knochenangebot vertikal und horizontal (Minimum 1 mm Knochen um das Implantat herum), ausreichende Knochenqualität für Sofortbelastung, Einbring-Drehmoment ≥ 35 Ncm und schriftliches Einverständnis zur Studienteilnahme. Ausschlusskriterien waren Drogen- oder Alkoholabhängigkeit, unzureichendes Knochenangebot vertikal oder horizontal, Drehmoment bei Insertion < 35 Ncm, Schwangerschaft zum Zeitpunkt der Implantation und Bisphosphonattherapie innerhalb der letzten 10 Jahre.

Conclusion: Within the limitations of this study, immediate loading of two implants in the edentulous mandible with either Locator or bar attachments did hardly differ. Locator attachments therefore might be a good treatment option, especially for the elderly patient. Nevertheless, the patient should be informed about the possible higher risk of implant loss in case of immediate loading.

Keywords: edentulous mandible; implants; bars; immediate loading; overdentures

und 2012 für die Teilnahme an der klinischen Studie untersucht. Von diesen mussten 26 Patienten bereits bei der Eingangsuntersuchung aufgrund unzureichenden Knochenangebots ausgeschlossen werden. Die Einschlusskriterien waren: zahnloser Unterkiefer, ausreichendes Knochenangebot vertikal und horizontal (Minimum 1 mm Knochen um das Implantat herum), ausreichende Knochenqualität für Sofortbelastung, Einbring-Drehmoment ≥ 35 Ncm und schriftliches Einverständnis zur Studienteilnahme. Ausschlusskriterien waren Drogen- oder Alkoholabhängigkeit, unzureichendes Knochenangebot vertikal oder horizontal, Drehmoment bei Insertion < 35 Ncm, Schwangerschaft zum Zeitpunkt der Implantation und Bisphosphonattherapie innerhalb der letzten 10 Jahre.

Die Bezaehlung des Oberkiefers war nicht bestimmt. Alle Patienten erhielten vor Studienbeginn detaillierte Informationen über Ablauf, Risiken und Alternativen der Studienteilnahme und unterschrieben eine Einwilligungserklärung. Ein zustimmendes Votum der Heidelberger Ethikkommission wurde eingeholt (S-208/2010).

Prothetisches Vorgehen vor Implantation

Um die Vergleichbarkeit der Patienten zu gewährleisten, erhielten alle für die Studie vorgesehenen Patienten zunächst eine neue Totalprothese im Unterkiefer. Alle klinischen Arbeitsschritte

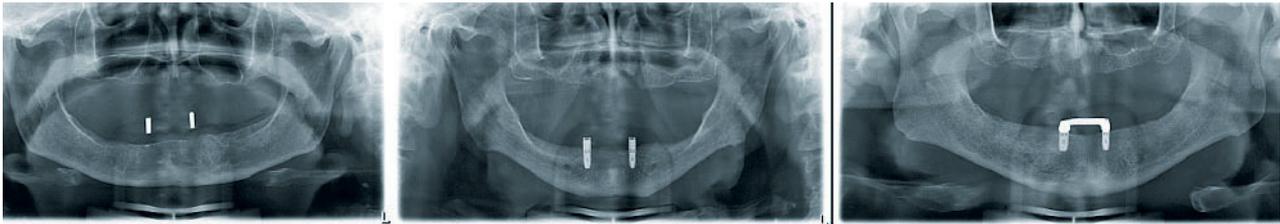


Abbildung 1 Orthopantomogramme mit Röntgenschablone, sowie nach Implantation und Einschrauben der Locator- oder Steg-Attachments.

Figure 1 Panoramic X-rays with the drilling template, and after insertion of the Locator or bar attachments.

Parameter	Level	Patienten- zahl	Locator®- Gruppe	Steg-Gruppe
Alter	Jünger als 60	9	3	6
	60–69	11	10	1
	70+	26	10	6
Geschlecht	Frau	12	9	3
	Mann	34	14	20
Rauchen (Anzahl an Zigaretten)	Nichtraucher	38	18	20
	< 10/Tag	2	1	1
	> 10 < 20/Tag	3	1	2
	> 20/Tag	3	3	0
Diabetes mellitus	Kein	34	18	16
	Typ I	0	0	0
	Typ II	12	5	7
Gegenkiefer	Totalprothese	42	22	20
	Teilprothese	3	0	3
	Festsitzend	1	1	0
Implantat- durchmesser	3,75	11	5	6
	4,1	35	18	17

Tabelle 1 Charakterisierung der 46 in die Studie eingeschlossenen Patienten.

Table 1 Baseline characteristics of the 46 patients treated with two immediately loaded implants each.

wurden dabei von zwei prothetisch spezialisierten Zahnärzten vorgenommen und alle zahntechnischen Schritte ausschließlich von zwei Zahntechnikern (Dentallabor Hans Plewe GmbH, Neckargemünd, Deutschland). Bei allen Prothesen wurde die zentrische Kieferrelation registriert und eine bilateral balancierte Okklusion eingestellt. Alle Patienten durchliefen dann eine 3-monatige Prothesenadaptationszeit.

Chirurgisches Vorgehen

Zur Planung der Implantatpositionen und –dimensionierung wurde im Vorfeld jeder Operation ein Orthopantomogramm (Orthophos Plus, Sirona GmbH, Bensheim, Deutschland) mit Röntgenschablone angefertigt (Abb. 1). Die Schablone wurde vom Zahntechniker durch Doublieren der Totalprothese in

klarem Kunststoff hergestellt. Der chirurgische Eingriff in Lokalanästhesie begann mit einem Kieferkammschnitt und Entlastungsinzisionen beidseits in Regio der seitlichen Schneidezähne. Nach Präparation eines Mukoperiostlappens wurden die vorab geplanten Implantatpositionen durch Ankörnung auf den Knochen übertragen. Gemäß Herstellerangaben wurden anschließend die Bohrstollen zur Aufnahme der Implantate vorbereitet. Bei jedem Patient wurden im Bereich der Eckzähne zwei Implantate inseriert (BEGO Semados; BEGO Implant Systems GmbH & Co. KG, Bremen, Deutschland). Das Eindrehmoment sollte mindestens 35 Ncm betragen und wurde bei jedem Implantat manuell kontrolliert. Wurde das Drehmoment bei einem Implantat nicht erreicht oder wurden zusätzliche augmentative Maßnahmen erforder-

lich, wurde der Patient nicht in die Studie eingeschlossen und es fand eine Spätbelastung der Implantate statt. Der Eingriff wurde mit Einzelknopfnähten (Seralon 5/0, Serag-Wiessner KG, Naila, Deutschland) zur Adaptation des Mukoperiostlappens beendet, die Implantate heilten offen ein. In Abhängigkeit der anatomischen Verhältnisse standen für die Operationen zwei verschiedene Implantatdurchmesser (3,75 und 4,1 mm, Tab. 1) zur Verfügung. Die Implantatlänge betrug in allen Fällen 10 mm. Direkt nach der Implantation wurde ein Orthopantomogramm angefertigt, um die Implantatpositionen zu überprüfen. Alle Operationen wurden von zwei zuvor trainierten Operateuren durchgeführt.

Prothetisches Vorgehen nach Implantation

Die prothetische Behandlung begann direkt nach der Operation (Abb. 2 und 3). Nach Randomisierung erhielten die Patienten entweder 2 Locator-Attachments (Zest Anchors LLC, Escondido, CA, USA) oder einen eiförmigen Dolder-Steg (Sub-Tec Wirobond MI Steg-Abutment und Dolder-Steg; BEGO Implant GmbH & Co. KG). Die fortlaufend nummerierten, blickdichten Umschläge zur Randomisierung wurden vom Institut für medizinische Biometrie und Informatik der Universität Heidelberg erstellt und erst geöffnet, nachdem die Implantate eingebracht und die Drehmomente kontrolliert waren. Um Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden erneut alle Arbeitsschritte vom selben Zahnarzt und selben Zahntechniker durchgeführt. Direkt nach der Implantation wurden entweder die Locator-Attachments mit aufgesteckten Abformkappen oder die Abformpfosten für eine offene Abformung eingebracht. Die Prothesen wurden in Regio der Implantate freigeschliffen und

eine Abformung über die Prothese erfolgte mit Polyether (Impregum, 3M ESPE GmbH). Die Abbindephase fand in maximaler Interkuspitation statt, um den korrekten Sitz der Prothese sicherzustellen. Nach dem Herausschrauben der Pfosten wurden die Implantate der Steg-Gruppe mit Einheilkappen verschlossen. Die Locator-Attachments waren mit einem Drehmoment von 15 Ncm angezogen worden und verblieben in situ. Die Patienten wurden bis zum Einsetztermin der umgearbeiteten Prothese zu vollständiger Prothesenkarenz, weicher Kost und Mundspülungen (3x täglich) angehalten. Innerhalb von 72 h (Zeitspanne 42–72 h) wurden vom Zahntechniker die Locator- bzw. Steg-Matrizen, sowie in allen Fällen eine Metallbasis in die vorhandene Totalprothese eingearbeitet. Am Tag des Einsetzens wurden die Prothesen der Locator-Gruppe unmittelbar inseriert. In der Steg-Gruppe wurden die Einheilpfosten entfernt und die Dolder-Stege mit einem Drehmoment von ebenfalls 15 Ncm eingeschraubt. Der Sitz der Stege wurde sowohl klinisch anhand des Sheffield-Tests, als auch röntgenologisch anhand eines Orthopantomogramms überprüft. Die Patienten wurden nach Eingliederung der Suprastrukturen für 6 Wochen erneut zu weicher Kost, nächtlicher Prothesenkarenz und mehrfachem Ausspülen des Mundes angehalten. Die Fäden wurden 7 Tage postoperativ entfernt und die Patienten erhielten Putz- und Pflegeinstruktionen für die Implantate und den Zahnersatz. Dabei wurde jeweils auf die Besonderheiten des jeweiligen Attachments hingewiesen. So erhielten Patienten der Steg-Gruppe angepasste Interdentalraumbürstchen für die Bereiche approximal mesial und auch die Möglichkeit der Verwendung von Superfloss wurde demonstriert. Elektrische Zahnbürsten wurden den Patienten beider Gruppen empfohlen, der Gebrauch war jedoch nicht verpflichtend.

Nachuntersuchungen

Die Nachuntersuchungen wurden von Zahnärzten durchgeführt, die nicht an der Fertigung der Suprastrukturen beteiligt waren. Der erste Termin fand bereits 1–4 Tage nach der Eingliederung der Prothese statt und diente der Druckstellenkontrolle. Weitere Recalls wurden

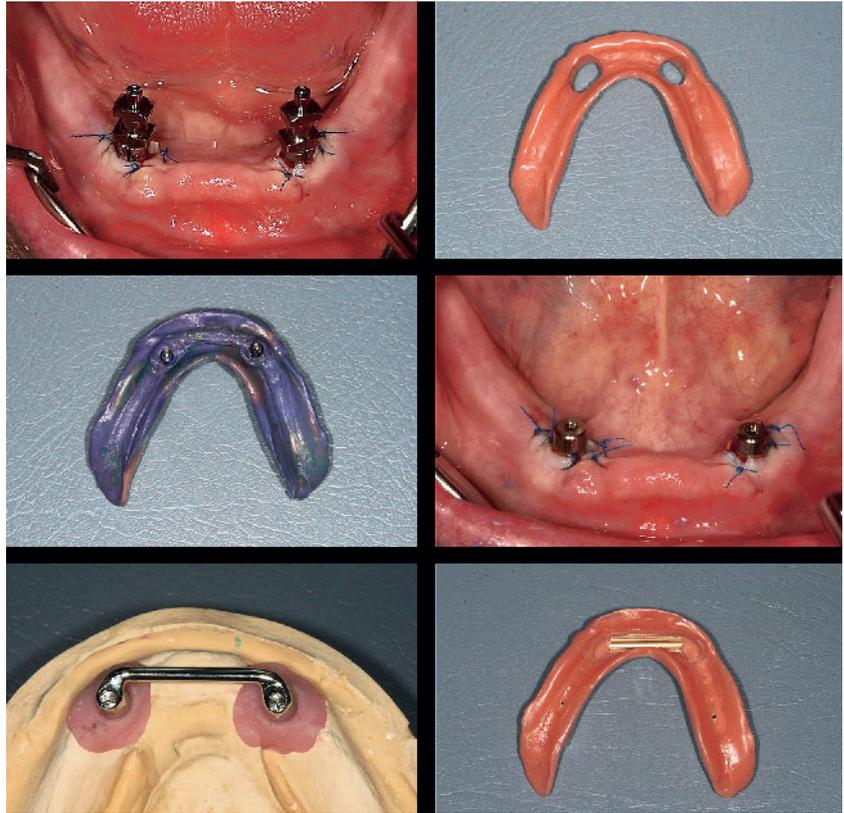


Abbildung 2 Behandlungsablauf von Implantation, Ausschleifen der Prothese, Abformung bis Fertigstellung einer Prothese der Steg-Gruppe.

Figure 2 Clinical example of the prosthetic procedure in the bar group: implant insertion, complete denture ground in region of the implants, impression with denture and denture with matrix and framework.

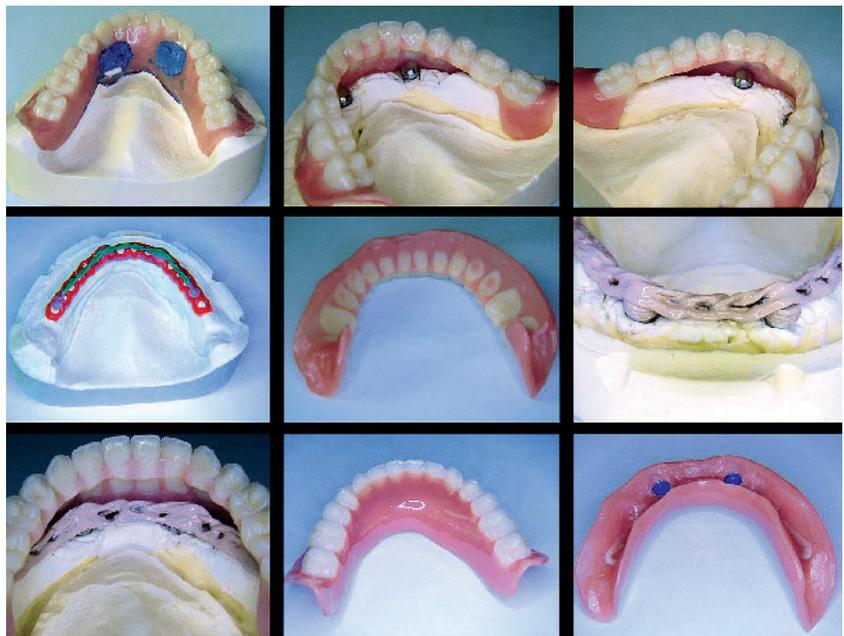


Abbildung 3 Labortechnische Arbeitsschritte von Modell- und Gerüsterstellung mit ausgeschliffener Prothese, modelliertem und konditioniertem Gerüst, Aufpassen der Prothese über das Gerüst, bis Fertigstellung einer Prothese der Locator-Gruppe.

Figure 3 Clinical example of the technical procedure in the Locator group: from grounded denture on the cast, to designing of the framework, try on of the grounded denture on the framework, opaquer on the metal framework, to complete denture with framework and clips.

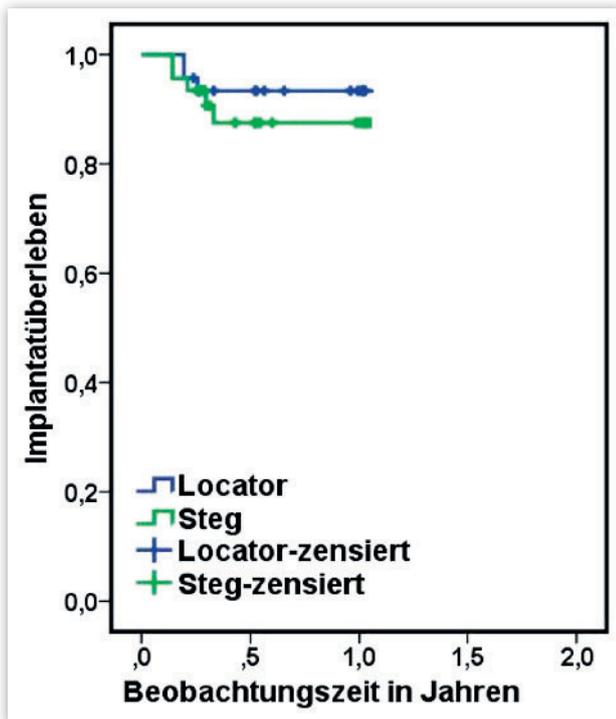


Abbildung 4 Kaplan-Meier-Überlebenskurven der Implantate von Locator- und Steg-Gruppe.

Figure 4 Kaplan-Meier curves for survival of implants in the Locator and Dolder bar groups.

nach 3, 6, 12 und 24 Monaten vorgenommen. Außerdem waren die Patienten instruiert, bei Wahrnehmung von Veränderungen oder Beschwerden unverzüglich die Klinik zu konsultieren. Jede Untersuchung beinhaltete die klinische Inspektion der Implantate und die Beurteilung der Suprastrukturen. Implantatüberleben war definiert als klinisch fest und entzündungsfrei, heller Perkussionsschall und Beschwerdefreiheit. Implantatverluste, prothetische Komplikationen, das Okklusionsprotokoll, sowie die Parameter modifizierter Plaque- und Gingiva-Index (mPI und mGI) an jeweils 4 Stellen/Implantat gemessen (mesial, distal, bukkal, lingual, höchster Wert verwendet) wurden auf standardisierten Bögen erhoben. Zudem wurden die Patienten gefragt, ob sie die erhaltene Therapieform weiterempfehlen würden. Im Falle des Verlustes von einem oder beiden Implantaten wurde die Studienteilnahme für den jeweiligen Patienten beendet. Auf Patientenwunsch fanden Nachimplantationen statt, wobei die Implantate dann spät belastet und die Prothesen entsprechend umgearbeitet wurden.

Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittels SPSS 19.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Zum Zeitpunkt der Planung der Studie fehlten in der Literatur Überlebensdaten zu Sofortbelastung von Implantaten mit Locator-Attachments. Daher wurde bei der Fallzahlplanung im Jahr 2009 ein maximaler Unterschied zwischen den Gruppen von 10 % als Zielgröße festgelegt. Um diesen darstellen zu können, wurde bei $\alpha = 0,05$ und $\beta = 0,80$ eine notwendige Gesamtpatientenzahl von 150 berechnet und eine Zwischenauswertung der Ergebnisse nach Behandlung eines Drittels der Patienten festgelegt. Die Implantatkomplikationen wurden getrennt von den prothetischen Komplikationen analysiert. Die Überlebenswahrscheinlichkeit aller sofort belasteten Implantate in Abhängigkeit des randomisierten Attachments wurde mit einer Kaplan-Meier-Überlebensanalyse ermittelt. Das statistische Signifikanzniveau lag bei $p = 0,05$. Die Art und Häufigkeit der prothetischen Komplikationen wurde deskriptiv dar-

gestellt. Um Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der klinischen Parameter mGI und mPI nach 6 Monaten zu untersuchen, wurde der Mann-Whitney-Test angewandt (Signifikanzniveau $p < 0,05$).

Ergebnisse

Patientenrekrutierung und Drop-outs

Von den 52 für die Studie rekrutierten Patienten lehnten 3 Patienten während der Prothesenadaptationszeit die Implantation ab: Zwei Patienten waren zufrieden mit dem Sitz ihrer neuen Unterkiefortotalprothese und eine Patientin schied wegen eines Trauerfalls in der Familie aus. Bei einem weiteren Patienten wurde die Operation aufgrund unzureichender Knochenqualität abgebrochen, da keine Implantate inseriert werden konnten. Diese 4 Patienten haben zu keinem späteren Zeitpunkt Implantate bekommen. Bei einem Patienten wurden während der Operation zusätzliche augmentative Maßnahmen (bone split-

Wert auf Skala	Anzahl der Implantate (PI)		Anzahl der Implantate (GI)	
	Locator®-Gruppe	Steg-Gruppe	Locator®-Gruppe	Steg-Gruppe
0	30	18	45	26
1	12	8	1	12
2	4	12	0	8
3	0	8	0	0

Tabelle 2 mPlaque-Index und mGingiva-Index der sofort belasteten Implantate von Locator- und Steg-Gruppe beim Recall nach durchschnittlich 6 Monaten ($p < 0,001$ und $p < 0,001$).

Table 2 Modified Plaque Index (mPI) and modified Gingiva Index (mGI) for all immediately loaded implants in the Locator and Dolder bar groups after in mean 6 months ($p < 0.001$ and $p < 0.001$).

ting) notwendig und bei einem anderen Patienten wurde bei einem Implantat das erforderliche Drehmoment von 35 Ncm nicht erreicht, sodass bei beiden Patienten eine geschlossene Einheilung mit Spätbelastung der Implantate stattfand. Die übrigen 46 Patienten entsprachen den Einschlusskriterien und konnten in die Studie aufgenommen werden (Tab. 1).

Implantatbezogene Komplikationen

Insgesamt 46 Patienten (Durchschnittsalter 69,4 Jahre, 73,8 % Männer) wurden entsprechend des Studienprotokolls behandelt. Nach einer mittleren Beobachtungszeit von 12 Monaten (Minimum 5 Monate, Maximum 28 Monate, Standardabweichung 0,48) gingen 8 Implantate von 5 Patienten verloren, davon 3 Implantate von 2 Patienten der Locator-Gruppe und 5 Implantate von 3 Patienten der Steg-Gruppe. Die Überlebensrate betrug 93,5 % in der Locator-Gruppe und bei 89,1 % in der Steg-Gruppe. Sämtliche Implantate gingen innerhalb der ersten 3 Monate verloren. Die berechnete Überlebenswahrscheinlichkeit nach einem Jahr in Funktion lag bei 93,4 % in der Locator-Gruppe und bei 87,1 % in der Steg-Gruppe (Abb. 4). Die mPI und mGI Werte waren bei den Locator-Attachments signifikant geringer als bei den Steg-Attachments (Tab. 2, $p < 0,001$ und $p < 0,001$).

Die 4 Implantate mit Spätbelastung wurden nach 3 Monaten erfolgreich versorgt, in der Analyse der sofort belasteten Implantate aber nicht berücksichtigt.

Prothetische Komplikationen und Ereignisse

Während des mittleren Beobachtungszeitraums von 12 Monaten kam es insgesamt zu 26 prothetischen Komplikationen (Tab. 3). Keine Suprastruktur musste aus prothetischen Gründen erneuert werden, doch gingen durch die Implantatverluste insgesamt 5 Suprastrukturen verloren oder mussten umgearbeitet werden.

Sämtliche Reparaturen konnten innerhalb von 24 h durchgeführt werden, sodass das Sofortbelastungskonzept nicht unterbrochen wurde.

Art der Komplikation/Nachsorge	Locator®-Gruppe	Steg-Gruppe
Fraktur Locator® oder Steg	0	1
Ablösen Stegreiter oder Locator®-Attachment aus Prothese	1	2
Unterfütterung der Totalprothese	1	2
Austausch oder Aktivierung der Matrize (Retentionsverlust)	3	6
Abbrechen Prothesenzähne	1	1
Lockerung Steg/Locator®	4	1
Haarriss der Prothese	2	1

Table 3 Prothetische Komplikationen und Nachsorgemaßnahmen der 46 Patienten mit Sofortbelastung der Implantate nach im Mittel 12 Monaten.

Table 3 Description of all prosthetic complications, and aftercare performed, for the 46 patients with immediate loading during the mean observation period of 12 months.

(Abb. 1–4, Tab. 1–3: S. Kappel)

Die Überlebensrate der ursprünglichen Suprastruktur lag bei 95,7 % in der Locator-Gruppe und bei 93,5 % in der Steg-Gruppe. Insgesamt 10 Gegenkiefer-Totalprothesen wurden im Beobachtungszeitraum unterfüttert. 23 Patienten (100 %) der Locator-Gruppe und 22 der Steg-Gruppe (95,7 %) würden die Therapieform weiterempfehlen.

Diskussion

Die Sofortbelastung von Implantaten im zahnlosen Unterkiefer ist klinisch gut dokumentiert, jedoch wissenschaftlich nicht validiert [6]. Diverse Studien berichten über sofortige Stegversorgungen. So liegen die Überlebensraten von Stegen auf 3–4 Implantaten bei *Chiapasco* et al. bei 97,6 % nach 3–8 Jahren Nachbeobachtung [4]. *Stoker* und *Wismeijer* versorgten 124 Patienten mit jeweils 2 Implantaten und eiförmigem Dolder-Steg und gaben Überlebensraten von 98,8 % nach 12–40 Monaten an [14]. In einem aktuellen Review zu Überlebensraten sofort belasteter Implantate geben *Schimmel* et al. abhängig von Implantatzahl und Versorgung Werte zwischen 82–100 % an [12]. *Stricker* et al. berichten von 10 Patienten mit Stegen auf 2 Implantaten und 100 % Implantatüberleben nach

2 Jahren [16]. *Attard* und Kollegen fanden 95 % Implantaterfolg bei sowohl sofort als auch spät belasteten Implantaten und Stegversorgungen [1].

Die Überlebensrate der Steg-Gruppe dieser Untersuchung liegt mit 89,3 % nach durchschnittlich 12 Monaten eher unterhalb der Ergebnisse der Literatur mit 2 Implantaten. Eine mögliche Ursache könnte in der Beschwerdefreiheit der Patienten vor Implantatverlust liegen, da sie sich in 2 Fällen erst vorstellten, als die gesamte Stegkonstruktion gelockert war und damit beide Implantate entfernt werden mussten. Des Weiteren könnte die Wahl der Einschlusskriterien einen Einflussfaktor darstellen, so wurden in dieser Untersuchung alle Knochenklassen und –qualitäten zugelassen. Auch biomechanische Unterschiede der untersuchten Suprastrukturen bzw. zahntechnische Aspekte wie die Varianzen im Bereich der Zahnaufstellung oder des zwischen den Implantaten und dem Kaukraftzentrum entstehenden Hebelarms wären als Einflussfaktoren denkbar. Weitere Ursachen könnten im Einschluss von Rauchern ($n = 9$) und Diabetikern ($n = 12$) liegen, wobei kein signifikanter Einfluss erkennbar war, was die Frage letztlich offen lässt.

Nach Kenntnisstand der Autoren gibt es bislang nur wenige prospektive klinische Studien zur Sofortbelastung

interforaminärer Implantate im zahnlosen Unterkiefer mit Locator-Attachments. *Thacker* untersuchte 14 Patienten mit 28 Implantaten, davon 10 mit später und die übrigen mit sofortiger Belastung. Die Überlebensraten lagen bei 100 % in der Spätbelastungsgruppe und bei 87,5 % nach Sofortbelastung [17]. Die Ergebnisse dieser Untersuchung liegen mit 93,5 % leicht höher, sind tendenziell jedoch vergleichbar.

Bezüglich der Spätbelastung von Implantaten mit Locator-Attachments gibt es Fallberichte, die von hohen Überlebensraten berichten. Implantatüberleben von 93,5 % ist geringer als bei Spätbelastung [5] und auch niedriger als bei einigen Studien mit anderen Attachments [3]. Mögliche Ursachen könnten in den unterschiedlichen Fallzahlen (nur 10 Patienten in der Studie von *El-Sheikh* et al.) oder in den unterschiedlichen Attachments (z.B. Kugelkopfattachments bei *Büttel* et al.) begründet liegen. Aufgrund der unterschiedlichen Haltemechanismen sind die Attachments generell nur limitiert vergleichbar. Auch ist ein Unterschied allein durch biologische Variabilität des Patientenguts denkbar.

Die prothetischen Komplikationen dieser Untersuchung waren nach durchschnittlich 12 Monaten gering. Abgesehen von den Prothesen, die nach Implantatverlust umgearbeitet werden mussten, gingen keine Prothesen verloren. Ein Steg war gebrochen und die Stegreiter bzw. Locator-Attachments von 3 Prothesen mussten wieder befestigt werden. Des Weiteren mussten 9 Retentionselemente aktiviert oder ausgetauscht und 3 Unterfütterungen vorgenommen werden. Wird berücksichtigt, dass es sich beim Austauschen der Retentionselemente um leichte Komplikationen handelt, die binnen weniger Minuten am Zahnarztstuhl behoben werden können, sind die Ergebnisse vergleichbar mit denen der Literatur [17, 21].

Prothesenfrakturen traten während des Beobachtungszeitraumes nicht auf. Die Einarbeitung der Metallbasis scheint dafür ursächlich zu sein und könnte eine gute Behandlungsoption zur Vermeidung derartiger Komplikationen darstellen. Jedoch muss bei diesem Vorgehen der ent-

sprechende Platzbedarf in der Totalprothese berücksichtigt werden und auch die Kosten für den Patienten sind etwas höher als bei einer Prothese ohne Metallverstärkung.

Insgesamt 10 Oberkieferprothesen mussten während des Beobachtungszeitraumes unterfüttert werden, da die Patienten nach Eingliederung des implantatgetragenen Zahnersatzes im Unterkiefer eine Verschlechterung des Prothesensitzes im Oberkiefer wahrnahmen. Nichtsdestotrotz waren 45 von 46 Patienten nach Abschluss der Behandlung mit ihrer intraoralen Situation sehr zufrieden und würden das Prozedere weiterempfehlen.

In dieser Untersuchung unterschieden sich die modifizierten Plaque- und Gingiva-Indices zwischen Steg- und Locator-Gruppe bereits nach kurzer Zeit signifikant. So schnitten die Stege schlechter ab als die Locator-Attachments. Die höchsten Werte innerhalb der Steg-Gruppe waren dabei insbesondere lingual und approximal mesial an der Kontaktstelle zwischen Implantatzylinder und Steg zu finden. Die bessere Reinigungsfähigkeit der unverblochten Attachments könnte in diesem Zusammenhang einen Vorteil bedeuten.

Die Studie weist einige Limitationen auf: Die Anzahl der eingeschlossenen Patienten ermöglicht eine Aussage nur mit der statistischen Sicherheit von 0,6. Zudem schwankt die Beobachtungszeit zwischen den Untersuchungsteilnehmern, da noch nicht alle Patienten das 2-Jahres-Recall absolviert haben. Diese Aspekte sollten bei der Interpretation der Daten berücksichtigt werden. Nichtsdestotrotz liegt eine Stärke der Studie vor allem in ihrem randomisiert prospektiven Design. Außerdem wurden alle Behandlungsabläufe, Laborschritte und Nachuntersuchungen jeweils nur von 2 Personen durchgeführt, was zu einer hohen Homogenität in allen Bereichen führt.

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Es konnte gezeigt werden, dass nicht nur die verblockte Steg-Konstruktion, sondern auch eine Sofortbelastung mit nicht verblockten Locator-Attach-

ments zufriedenstellende 1-Jahres-Überlebensraten der Implantate ermöglicht. Dennoch sind die Misserfolgsraten unter Sofortbelastung nach wie vor höher als bei Spätbelastung. Die Patienten müssen im Rahmen der Implantatplanung daher gegenüber den Vorteilen der Zeit- und Geldersparnis über dieses Risiko aufgeklärt und in die Entscheidung mit einbezogen werden. Die prothetischen Komplikationen erwiesen sich als einfach zu reparieren und nicht schwerwiegend, was nicht zuletzt am Einarbeiten einer Metallbasis in die Totalprothese liegen könnte. Die Mundhygiene- und Entzündungsparameter sind bei Locator-Attachments signifikant günstiger, d.h. nicht verblockte Attachments sind für Patienten höheren Alters anscheinend leichter zu pflegen. Da dieses Versorgungskonzept im klinischen Alltag zudem kostengünstiger ist als z.B. ein Dolder-Steg, kann es unter Berücksichtigung des höheren Verlustrisikos für die Anwendung unter Sofortbelastung empfohlen werden.

Danksagung

Wir danken der Firma BEGO GmbH & Co. KG, Bremen, Deutschland für die finanzielle und Materialunterstützung und dem Dentallabor Hans Plewe GmbH, Neckargemünd, Deutschland für die Anfertigung aller zahntechnischen Arbeiten. PD Dr. *Stefanie Kappel* wurde zudem im Rahmen des Olympia-Morata-Programms der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg gefördert. 

Interessenkonflikt und Unterstützungszusage:

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht. Wir danken der Firma BEGO Implant Systems GmbH & Co. KG, Bremen, Deutschland, für finanzielle und Materialunterstützung.

Korrespondenzadresse

PD Dr. Stefanie Kappel
Universitätsklinikum Heidelberg
Poliklinik für zahnärztliche Prothetik
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg
stefanie.kappel@med.uni-heidelberg.de

Literatur

1. Attard NJ, David LA, Zarb GA: Immediate loading of implants with mandibular overdentures: one-year clinical results of a prospective study. *Int J Prosthodont* 2005;18:463–470
2. Borges Tde F, Mendes FA, de Oliveira TR, Gomes VL, do Prado CJ, das Neves FD: Mandibular overdentures with immediate loading: satisfaction and quality of life. *Int J Prosthodont* 2011;24:534–539
3. Büttel AE, Gratwohl DA, Sendi P, Marinello CP: Immediate loading of two unsplinted mandibular implants in edentulous patients with an implant-retained overdenture: an observational study over two years. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2012;122:392–397
4. Chiapasco M, Gatti C: Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading: a 3- to 8-year prospective study on 328 implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5:29–38
5. El-Sheikh AM, Shihabuddin OF, Ghoraba SM: Two versus three narrow-diameter implants with Locator attachments supporting mandibular overdentures: a two-year prospective study. *Int J Dent* 2012;2012:285684
6. Gallucci GO, Morton D, Weber HP: Loading protocols for dental implants in edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:132–146
7. Kim HY, Lee JY, Shin SW, Bryant SR: Attachment systems for mandibular implant overdentures: a systematic review. *J Adv Prosthodont* 2012;4:197–203
8. Kronstrom M, Davis B, Loney R, Gerrow J, Hollender L: A prospective randomized study on the immediate loading of mandibular overdentures supported by one or two implants: a 12-month follow-up report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:181–188
9. Meijer HJ, Raghoobar GM, Van't Hof MA, Geertman ME, Van Oort RP: Implant-retained mandibular overdentures compared with complete dentures; a 5-years' follow-up study of clinical aspects and patient satisfaction. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:238–244
10. Mombelli A, van Oosten MA, Schurch E Jr LNP: The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 1987;2:145–151
11. Rashid F, Awad MA, Thomason JM et al: The effectiveness of 2-implant overdentures – a pragmatic international multicentre study. *J Oral Rehabil* 2011;38:176–184
12. Schimmel M, Srinivasan M, Herrmann FR, Müller F: Loading protocols for implant-supported overdentures in the edentulous jaw: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:271–286
13. Stoker G, van Waas R, Wismeijer D: Long-term outcomes of three types of implant-supported mandibular overdentures in smokers. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:925–929
14. Stoker GT, Wismeijer D: Immediate loading of two implants with a mandibular implant-retained overdenture: a new treatment protocol. *Clin Implant Dent Relat Res* 2011;13:255–261
15. Stoumpis C, Kohal RJ: To splint or not to splint oral implants in the implant-supported overdenture therapy? A systematic literature review. *J Oral Rehabil* 2011;38:857–869
16. Stricker A, Gutwald R, Schmelzeisen R, Gellrich NG: Immediate loading of 2 interforaminal dental implants supporting an overdenture: clinical and radiographic results after 24 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:868–872
17. Thacker SR: Immediate versus delayed loading of two implants supporting a locator retained mandibular overdenture. A randomized controlled study. Master's Theses. University of Connecticut Graduate School 2012
18. Thomason JM, Feine J, Exley C et al.: Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients – the York Consensus Statement. *Br Dent J* 2009;207:185–186
19. Thomason JM, Kelly SA, Bendkowski A, Ellis JS: Two implant retained overdentures – a review of the literature supporting the McGill and York consensus statements. *J Dent* 2012;40:22–34
20. van Waas MA: The influence of psychologic factors on patient satisfaction with complete dentures. *J Prosthet Dent* 1990;63:545–548
21. Vere J, Hall D, Patel R, Wragg P: Prosthodontic maintenance requirements of implant-retained overdentures using the locator attachment system. *Int J Prosthodont* 2012;25:392–394