

Persönliche PDF-Datei für

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

www.thieme.de

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kollegen und zur Verwendung auf der privaten Homepage des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

Verlag und Copyright:
© 2015 by
Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
ISSN

Nachdruck nur
mit Genehmigung
des Verlags



Grundlagen und Workflow des All-on-4-Implantatkonzepts

D. Grünewald
Koblenz

Die Frage nach der minimalen Anzahl von Implantaten zur festsitzenden Versorgung des zahnlosen Kiefers wurde in den letzten Jahren vielfach gestellt. Wissenschaftlich etabliert und mit hohen Implantatüberlebensraten abgesichert ist das All-on-4-Behandlungskonzept der Firma Nobel Biocare. Vier Implantate reichen aus, um den zahnlosen Kiefer mit 12 Zähnen festsitzend zu versorgen. Ziel des vorliegenden Beitrags ist die Darstellung der Grundlagen und am Beispiel eines Patientenfalls die Aufarbeitung der planerischen und klinischen Abläufe bei der Anwendung dieses Behandlungskonzepts.

Spätestens seit der Konsensuskonferenz der Foundation for Oral Rehabilitation (FOR) im März 2014 an der Universität Mainz mit dem Thema „Patientenzentrierte Versorgungskonzepte und optimale Implantatanzahl bei Zahnlosigkeit“ steht fest, dass weniger invasive Behandlungsansätze und eine implantatprothetische Versorgung des zahnlosen Kiefers mit 4 Implantaten eine zuverlässige Option darstellen [1]. Neu bei der wissenschaftlichen Aufarbeitung dieses The-

mas war die Wahl eines patientenzentrierten Ansatzes. Fragt man zahnlose Patienten nach ihren Präferenzen für eine Behandlungsmethode, und so stellt es sich tatsächlich auch im klinischen Alltag des Verfassers dar, wird bevorzugt eine schnelle, kostengünstige, wenig invasive, fest sitzende und möglichst sofort belastbare prothetische Lösung auf Implantaten nachgefragt. Die **Abb. 1, 2** geben einen Überblick über mögliche Versorgungsoptionen im Ober- und Unterkiefer. Um vom Patientenwunsch zu einer erfolgreichen Therapie zu gelangen, bedarf es allerdings einiger Voraussetzungen. Speziell die Anwendung des All-on-4-Verfahrens erfordert gewisse anatomische, chirurgische und prothetische Überlegungen, auf die nachfolgend näher eingegangen werden soll.

Anatomische Voraussetzungen

Ziele der Anwendung des All-on-4-Implantatkonzepts sind

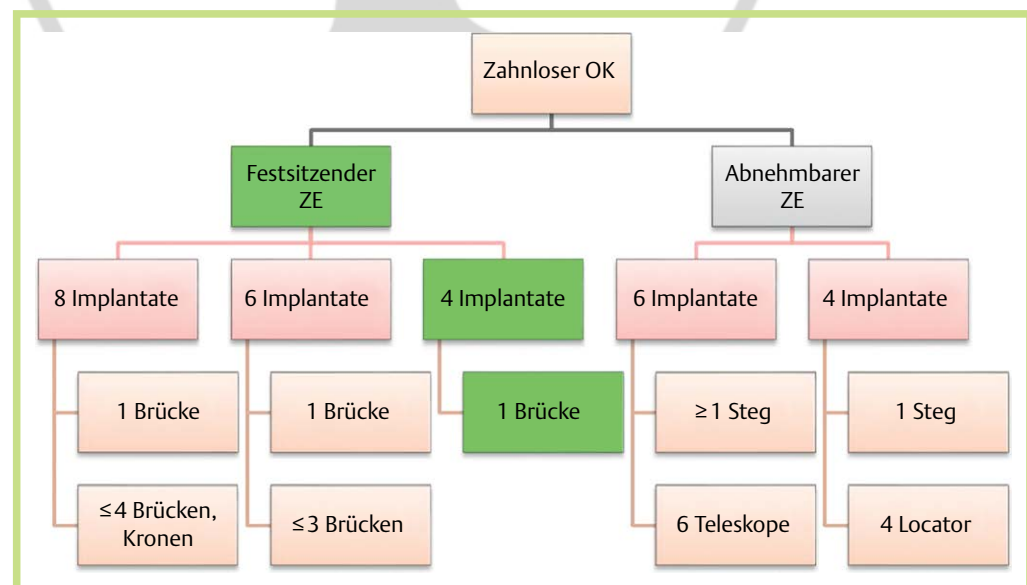


Abb. 1 Versorgungsoptionen für den zahnlosen Oberkiefer.

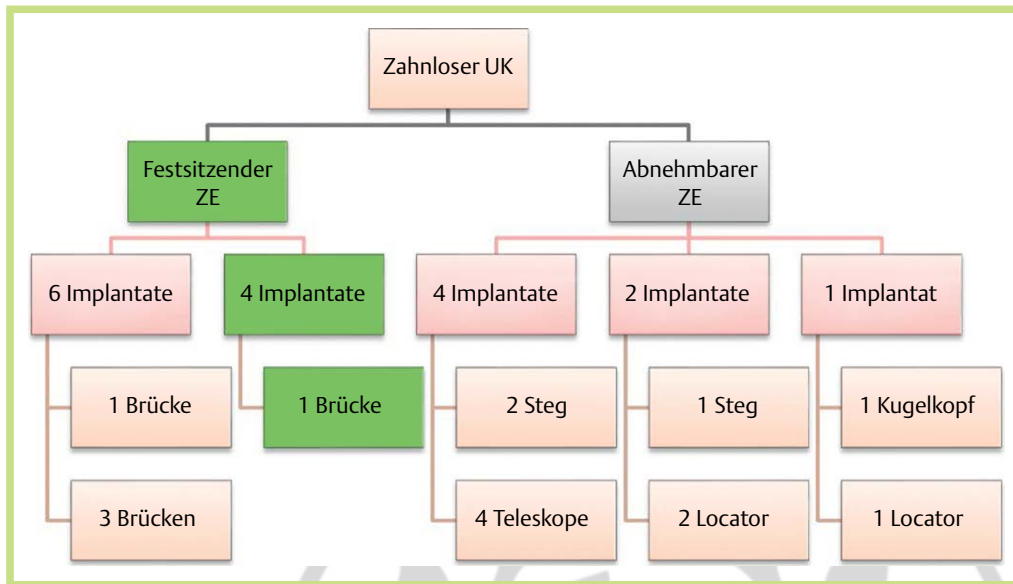


Abb. 2 Versorgungsoptionen für den zahnlosen Unterkiefer.

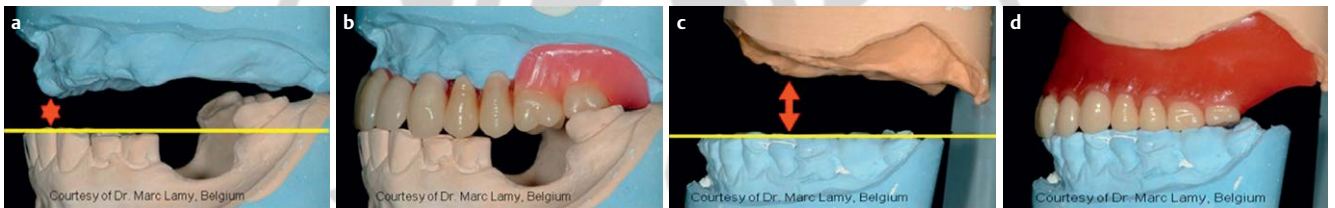


Abb. 3 Das Ausmaß der Alveolarkammatrophie bestimmt das prothetische Vorgehen.

- ▶ die Versorgung des zahnlosen Kiefers mit 12 Zähnen auf 4 Implantaten,
- ▶ die Vermeidung von Knochenaugmentationen durch die Insertion angulierter posteriorer Implantate,
- ▶ die Insertion der 4 Implantate mit einem Drehmoment von ≥ 35 Ncm zur Erreichung einer Primärstabilität, die eine Sofortbelastung erlaubt,
- ▶ und die Sofortversorgung mittels indirekter Verblockung über eine möglichst starre, verschraubte Suprakonstruktion innerhalb eines Tages.

Hierbei sind eine günstige Lagebeziehung zwischen Ober- und Unterkiefer sowie eine ausreichende Knochenbreite von ≥ 6 mm und eine Knochenhöhe intersinusoidal bzw. interforaminär von ≥ 10 mm erforderlich. Ein wichtiges Entscheidungskriterium bei der Auswahl einer geeigneten Rekonstruktion ist der Grad der Alveolarkammatrophie. Dieser variiert interindividuell sehr stark. Hier führen wir in unserer Praxis in der Planungsphase eine Modellanalyse auf Basis einer diagnostischen Zahnaufstellung durch. Grundsätzlich unterscheiden wir Knochenabbau durch Parodontitis von der Inaktivitätsatrophie nach länger bestehendem Zahnverlust (▶ Abb. 3). Sowohl vertikal wie auch sagittal sind im letzteren Fall die Voraussetzungen für eine festsitzende Sofortversorgung nach dem All-on-4-Konzept oftmals nicht gegeben.

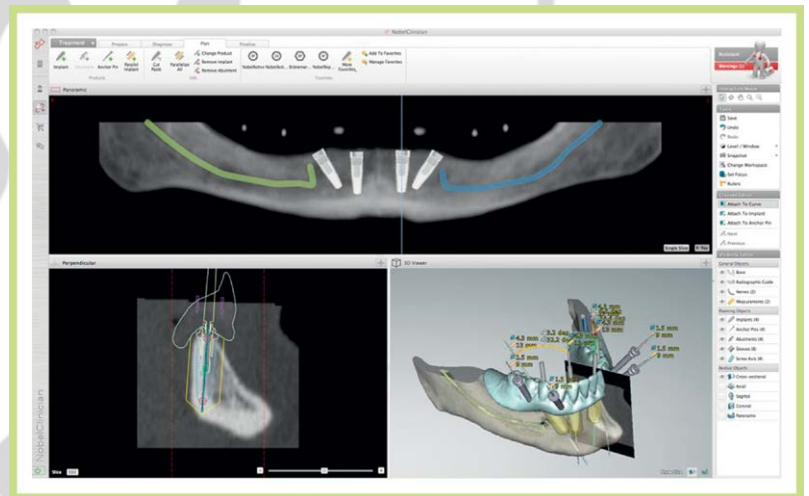


Abb. 4 Diagnose und Planung mit der Planungssoftware Nobel Clinician.

Chirurgische Aspekte

Zur Erreichung einer hohen Primärstabilität der Implantate ist ein ausreichendes Knochenangebot wichtigste Voraussetzung. Mittels 3-dimensionaler bildgebender Diagnostik (DVT) kann dies im Vorfeld der Implantation sicher beurteilt werden. Ziel ist die Vermeidung von Knochenaugmentationen und die Nutzung des residualen Knochenangebots unter Schonung wichtiger anatomischer Strukturen wie Sinus maxillaris oder N. mentalis. Um dies zu gewährleisten, greifen wir auf die digitalisierte Behandlungsplanung

Abb. 5 Workflow des All-on-4-Implantatkonzepts.

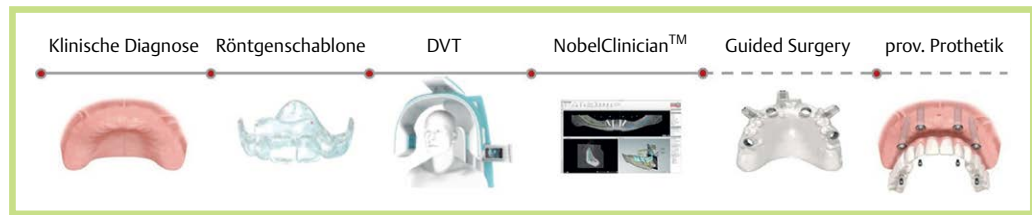


Abb. 6 Ausgangssituation – erneuerungsbedürftige prothetische Versorgung.



zurück (Abb. 4). Hierbei werden die DICOM-Datensätze der Patientenaufnahme und die der Planungsschablone in einer Planungssoftware verarbeitet. Auf diese Weise erfolgt die virtuelle Implantatpositionierung unter Berücksichtigung der individuellen Anatomie des Patienten und der angestrebten prothetischen Versorgung (backward planning). Die virtuelle Planung wird anschließend in eine stereolithografische Führungsschablone übertragen. Diese wird wiederum im Vorfeld der Implantation dazu benutzt, ein Meistermodell mit Laboranalogen herzustellen und darauf das Langzeitprovisorium vorzubereiten. Während der Implantation dient die Führungsschablone dazu, die Implantate exakt zu positionieren. Die navigierte Implantation mittels Führungsschablone bietet somit einige strategische Vorteile. Die geraden anterioren und insbesondere die angulierten posterioren Implantate können sicher im Bereich gefährdeter anatomischer Strukturen ohne Lappenbildung inseriert werden. Das Operationstrauma ist dadurch minimiert. Es kann intraoperativ auf eine Abformung verzichtet werden, da das Langzeitprovisorium präoperativ vorbereitet und im Mund des Patienten spannungsfrei mit provisorischen Titanzylindern verbunden wird. Die Operationsdauer und der logistische Aufwand werden hiermit deutlich verringert. Bei der Verwendung einer Führungsschablone sollte jedoch unbedingt auf eine ausgiebige Kühlung während der Aufbereitung des Implantatlagers und eine genaue Beurteilung der Knochenqualität geachtet werden. Zur Erreichung einer ausreichenden Primärstabilität kann vor allem im Oberkiefer eine unterdimensionierte Aufbereitung des Implantatlagers sinnvoll sein.

Prothetische Überlegungen

Die bisher vorliegenden wissenschaftlichen Studien zum Thema All-on-4 haben gezeigt, dass

für die festsitzende prothetische Versorgung des zahnlosen Ober- oder Unterkiefers 4 Implantate als Verankerung ausreichen können. Die durchschnittlichen Implantatüberlebensraten betragen nach 7 Jahren im Oberkiefer 94% und nach 10 Jahren im Unterkiefer 95%, wobei die Überlebensrate der prothetischen Versorgung mit 100% angegeben wird [2–13, 17]. Dabei ist eine sofortige spannungsfreie und möglichst starre Verblockung der Implantate über die Suprakonstruktion anzustreben. Technisch gelingt dies, wenn das an einem anterioren, gerade platzierten Implantat fixierte Langzeitprovisorium mit den verbleibenden 3 Implantaten intraoral verbunden wird. Die konfektionierten geraden und abgewinkelten Abutments werden im weiteren Behandlungsverlauf nicht mehr gelöst und verbleiben als Verankerungselemente für die endgültige prothetische Versorgung. Aus ästhetischer Sicht muss beachtet werden, dass die Übergangzone des Zahnersatzes zum Alveolarfortsatz von der Lippe des Patienten bedeckt ist. Der Patient sollte keine Parafunktionen ausüben und für 2 Monate nur weiche Kost zu sich nehmen. Über die speziell modifizierte Mundhygiene muss der Patient ebenfalls unterrichtet werden. Zusammenfassend wird das All-on-4-Implantatkonzept prothetisch und chirurgisch als höchst anspruchsvoll eingestuft. Dies entspricht einer SAC-Klassifikation und eines Kölner ABC-Risiko-Score von C.

Workflow des All-on-4-Konzepts

In Abb. 5 ist der Workflow des All-on-4-Implantatkonzepts grafisch dargestellt. Die Tragedauer des verschraubten Langzeitprovisoriums beträgt 4 Monate. Nach erfolgreicher Osseointegration der Implantate und Konsolidierung der Weichgewebe erfolgt abschließend die endgültige prothetische, ästhetisch optimierte Versorgung mit einer CAD/CAM-basierten Suprakonstruktion.

Fallpräsentation

Die Ausgangssituation des 72 Jahre alten Patienten zeigt ein prothetisch sanierungsbedürftiges Restgebiss im Oberkiefer, wobei eine festsitzende, gaumenfreie Neuversorgung gewünscht wurde (Abb. 6). Die vertikale Relation konnte unverändert übernommen werden. Das prothetische Setup wurde in die Röntgenschablone überführt (Abb. 7). Nach Durchführung der DVT erfolgte die digitalisierte Planung mit der Software Nobel Clinician™. Die Screenshots aus der Planungssoftware visualisieren den Planungsprozess un-

ter Berücksichtigung der anatomischen Gegebenheiten und des prothetischen Setups (◉ **Abb. 8**). In der Schnittbildansicht zeigten sich entsprechende anatomische Besonderheiten, wie z.B. eine vollständige Resorption des rechten, lateralen Alveolarfortsatzes und eine dentogene, polypöse Verdickung der linken basalen Kieferhöhlenschleimhaut. Im anterioren Oberkiefer lag ein noch ausreichendes horizontales und vertikales Knochenangebot vor, das keine augmentativen Maßnahmen erforderte (◉ **Abb. 9**). Dementsprechend wurde die Operation ohne Lappenbildung unter Lokalanästhesie vorgenommen. Lediglich im Bereich der Extraktionswunden erfolgte eine plastische Deckung. Die Führungsschablone wurde intraoperativ über einen Bisschlüssel mit Verankerungsstiften am Kiefer lagestabil fixiert (◉ **Abb. 10**). Dem Bohrprotokoll folgend wurden die Implantate in regio 12 und 22 vom Typ Nobel Active RP 4,3 × 13 mm gerade und in regio 15 und 25 vom Typ Nobel Active RP 4,3 × 15 mm anguliert inseriert. Es konnten Insertionsdrehmomente von 45 Ncm anterior bzw. 55 Ncm posterior aufgezeichnet werden. Nach dem Einfügen der geraden bzw. abgewinkelten Multi-Unit-Abutments wurde das bereits vorbereitete Langzeitprovisorium regio 22 fixiert, an den verbleibenden Positionen mit temporären Titanzylindern mittels Kaltpolymerisat spannungsfrei verbunden und abschließend mit Silikon unterfüttert. Zusammen mit einem Zentrikregistrat wurde die Arbeit zur Fertigstellung an den Zahntechniker übergeben. Am späten Nachmittag desselben Ta-

ges konnte der Patient mit dem festsitzenden, verschraubten Langzeitprovisorium versorgt werden (◉ **Abb. 11**). Das postoperative OPG zeigt eine adäquate Positionierung der Implantate (◉ **Abb. 12**).

Diskussion

Bereits in mehr als 20 peer-reviewed klinischen Studien wurde das All-on-4-Konzept mit 8500 Originalimplantaten bei mehr als 2100 Patienten erfolgreich und wissenschaftlich überprüft. Anlass zur Einführung geeigneter Implantate in der Versorgung zahnloser Kiefer war die Vermeidung aufwändiger, zeit- und kostenintensiver Augmentationen [14]. Zusätzlich ergab sich die Möglichkeit, die Abstützung der Prothetik statisch zu verbessern und die Extension auf 1 Zahn zu reduzieren [15]. Ein Unterschied im marginalen Knochenverlust von axialen und geneigten Implantaten konnte nicht festgestellt werden [3]. Auch unter Anwendung der schablonengeführten Im-



Abb. 7 Planungs- oder Röntgenschablone mit prothetischem Setup.

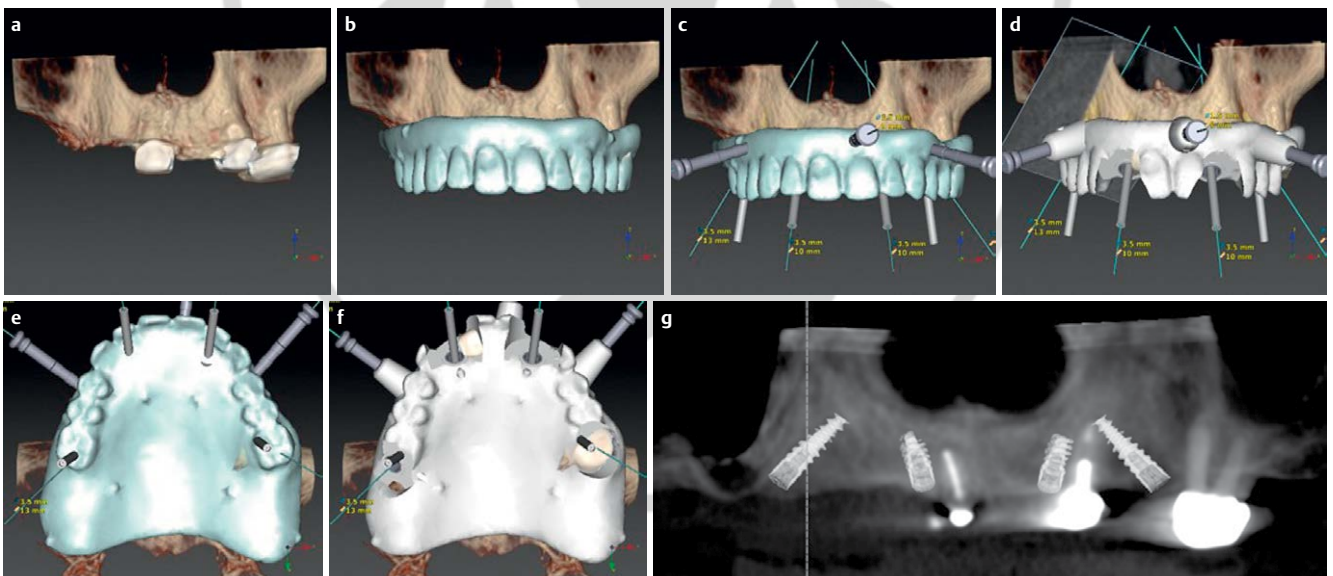


Abb. 8 Screenshots, die den Planungsprozess von der Röntgen- zur Führungsschablone und die virtuell geplanten Implantatpositionen darstellen.

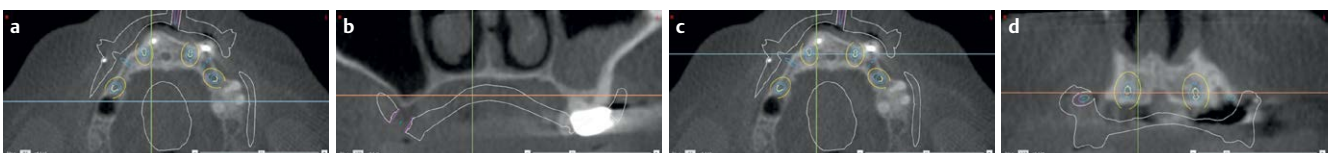


Abb. 9 Schnittbildansichten aus der DVT im posterioren und anterioren Oberkiefer.

Abb. 10 Verankerungsstifte fixieren die Führungsschablone während des operativen Vorgehens.

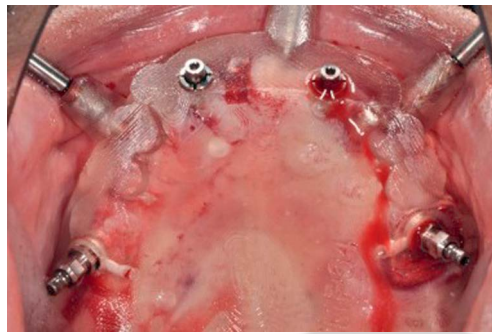


Abb. 11 Ästhetisch und funktionell ansprechende Sofortversorgung am Operationstag.



Abb. 12 Postoperatives Orthopantomogramm mit typischer Ausrichtung der Implantate bei All-on-4



plantation ohne Lappenbildung ergaben sich hohe Implantatüberlebensraten. In einer retrospektiven Studie untersuchten Babbush et al. 2011 die Überlebensrate von 700 Nobel Active-Implantaten, die nach dem All-on-4-Konzept entweder im zahnlosen Ober- oder Unterkiefer bei 165 Patienten inseriert worden waren. Nach bis zu 29 Monaten wurde für den Oberkiefer eine Gesamtüberlebensrate von 99,3% und für den Unterkiefer von 100% festgestellt. Die Überlebensrate der Prothetik betrug 100% [16]. Diese Ergebnisse sind für den relativ kurzen Untersuchungszeitraum ähnlich positiv wie die Ergebnisse von Malo et al. aus der 10-Jahres-Studie von 2011 für den Unterkiefer [7] bzw. die aus der 5-Jahres-Studie von 2012 für den Oberkiefer [8]. Allerdings ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse nicht in allen Belangen gegeben. Hier werden weitere Studien benötigt, die längere Beobachtungszeiträume der mittlerweile auch weiter entwickelten All-on-4-Behandlungstechnik einschließen. In dem hier vorgestellten Patientenfall lagen günstige anatomische Voraussetzungen vor: ein ausreichendes Knochenangebot, eine gute Knochenqualität, eine gute Lagebeziehung von Ober- und Unterkiefer. Es konnte eine hohe Primärstabilität der Implantate, nicht zuletzt wegen des speziellen Implantatdesigns, erzielt wer-

den. Ein wichtiger Aspekt stellt auch die Übertragungsgenauigkeit bei der Anwendung der schablonengeführten Implantation dar. Hier können kleine Fehler in der Prozesskette von der Abformung, über die Röntgenschablone und das DVT bis hin zu der geführten Aufbereitung des Implantatbetts und schließlich der Okklusionseinstellung zu Misserfolgen beitragen.

Zusammenfassung

Das All-on-4-Implantatkonzept ermöglicht eine schonende und sichere Sofortversorgung des zahnlosen Kiefers, wenn die anatomischen, chirurgischen und prothetischen Voraussetzungen gegeben sind und eine festsitzende Versorgung die beste Option darstellt. Hierbei kann ein patientenzentrierter Ansatz die Zufriedenheit des Patienten mit seiner implantatprothetischen Lösung deutlich verbessern.

Interessenskonflikt: Ein Interessenkonflikt liegt nicht vor.

Literatur

- 1 Universität Mainz, Deutschland. 27. und 28. März 2014, Konsensustext: Patientenzentrierte Versorgungskonzepte und optimale Implantatanzahl bei Zahnlosigkeit – Konsensuskonferenz der Foundation for Oral Rehabilitation (FOR). *Eur J Oral Implantol* 2014; 7: 395–398
- 2 Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M et al. Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants: a multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22: 639–644
- 3 Agliardi E, Panigatti S, Clerico M et al. Immediate rehabilitation of the edentulous jaws with full fixed prostheses supported by four implants: interim results of a 5-year single cohort prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 459–465
- 4 Tealdo T, Bevilacqua M, Pera F et al. Immediate function with fixed implant-supported maxillary dentures: a 12-month pilot study. *J Prosthet Dent* 2008; 99: 351–360
- 5 Pomares C. A retrospective study of edentulous patients rehabilitated according to the „all-on-four“ or the „all-on-six“ immediate function concept using flapless computer-guided implant surgery. *Eur J Oral Implantol* 2010; 3: 155–163
- 6 Degidi M, Nardi D, Piattelli A. Immediate loading of the edentulous maxilla with a definitive restoration supported by an intraorally welded titanium bar and tilted implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25: 1175–1182
- 7 Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A et al. A longitudinal study of the survival of All-on-4 implants in the mandible with up to 10 years follow-up. *J Am Dent Assoc* 2011; 142: 310–320
- 8 Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A et al. „All-on-4“ immediate-function concept for completely edentulous maxillae: a clinical report on the medium (3 years) and long-term (5 years) outcomes. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 139–150
- 9 Weinstein R, Agliardi E, Del Fabbro M et al. Immediate rehabilitation of the extremely atrophic mandible with fixed full-prostheses supported by four implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 434–441

- 10 Grandi T, Guazzi P, Samarani R et al. Immediate loading of four (all-on-4) post-extractive implants supporting mandibular cross-arch fixed prostheses: 18-month follow-up from a multicentre prospective cohort study. *Eur J Oral Implantol* 2012; 5: 277–285
- 11 Francetti L, Romeo D, Corballa S et al. Bone level changes around axial and tilted implants in full-arch fixed immediate restorations. Interim results of a prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 646–654
- 12 Malo P, Nobre MD, Lopes A. Immediate loading of „All-on-4“ maxillary prostheses using trans-sinus tilted implants without sinus bone grafting: a retrospective study reporting the 3-year outcome. *Eur J Oral Implantol* 2013; 6: 273–283
- 13 Krennmair G, Seemann R, Weinländer M et al. Clinical outcome and peri-implant findings of four-implant-supported distal cantilevered fixed mandibular prostheses: five-year results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28: 831–840
- 14 Malo P, Rangert B, Nobre M. „All-on-four“ immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5: 2–9
- 15 Krekmanov L, Kahn L, Rangert B et al. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 405–414
- 16 Babbush CA, Kutsko GT, Brokloff J. The all-on-four immediate function treatment concept with Nobel Active implants: a retrospective study. *J Oral Implantol* 2011; 37: 431–445
- 17 Hinze M, Thalmair T, Bolz W et al. Immediate loading of fixed provisional prostheses using four implants for the rehabilitation of the edentulous arch: a prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25: 1011–1018

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1564191>
 ZWR – Das Deutsche Zahnärzteblatt
 2015; 124 (10): 462–467
 © Georg Thieme Verlag KG
 Stuttgart · New York
 ISSN 0044-166X

Korrespondenzadresse

Dr. med. dent. Dirk Grünewald,
 M.Sc.
 Clemensstraße 4
 56068 Koblenz
 dres.gruenewald@dzn.de
 praxis@drgruenewald.de
 www.drgruenewald.de

