

## **Die implantatprothetische Versorgung zahnloser Kiefer ohne augmentative Verfahren**

Das konzeptionelle Vorgehen bei der SKY fast & fixed-Therapie

*Viele Patienten mit geringer Restbezaahnung oder zahnlosem Kiefer wünschen sich eine festsitzende Versorgung. Lange Behandlungszeiten und aufwendige chirurgische Maßnahmen schrecken jedoch eine große Patientengruppe von einer Implantatbehandlung ab. Für eine andere Gruppe stellt die Ablehnung von umfangreichen Kieferkammaufbauten eine Hürde dar. Zudem haben viele Patienten nicht die finanziellen Mittel für eine aufwendige Rehabilitation. Für sie bietet sich die Sofortversorgung mit der SKY fast & fixed-Therapie (bredent medical, Senden) an, bei der wenige Implantate so in den ortsständigen Knochen gesetzt werden, dass sie sofort mit einer festsitzenden temporären Brücke versorgt werden können und durch die Verblockung der Implantate die Osseointegration sicher erreicht wird. In der nachfolgenden Ausführung wird anhand mehrerer Patientenfälle das konzeptionelle Vorgehen der SKY fast & fixed-Therapie von der Implantatinserterion über die Sofortversorgung bis hin zur definitiven Versorgung aufgezeigt und basierend darauf in einem ergänzenden Beitrag entsprechende Abrechnungs- und Honorarempfehlungen gegeben.*

Autoren: Dr. Lara Müller (Augsburg), Dr. Frank Kistler (Landsberg/Lech), ZT Stephan Adler (Landsberg/Lech), ZTM Jo Miller (Augsburg), Priv.-Doz. Dr. Jörg Neugebauer (Landsberg/Lech),

### **Prinzip der Sofortversorgung mit wenigen Implantaten im zahnlosen Kiefer**

Die Möglichkeit, wenige Implantate für einen festsitzenden Zahnersatz ohne augmentative Maßnahmen in den ortsständigen Kiefer einzubringen, erfordert eine genaue präoperative Diagnostik sowie Implantat-Komponenten, die exakt für diese Anwendung konzipiert sind[3, 12, 13]. Um eine sichere stabile Abstützung der temporären Brücke zu gewährleisten, ist es notwendig, dass eine möglichst breite prothetische Basis von anterior nach posterior geschaffen wird. Dieses Ziel kann häufig nur durch die angulierte Insertion der posterioren Implantate erreicht werden[14]. So können anatomisch kritischen Bereiche – wie der Nervus alveolaris im Unterkiefer oder die Sinushöhle im Oberkiefer – umgangen werden, bei gleichzeitig guter posteriorer Abstützung der temporären Brücke in den Regionen 5 bis 6[2, 7]. Die sofortige temporäre Versorgung wird so gestaltet, dass einerseits die Implantate sicher miteinander verblockt sind und andererseits durch die Verwendung von Kunststoffen die Lasteinleitung gedämpft wird. Weite Extensionen sind kontraindiziert.

## Ausgangssituation und Behandlungsplanung

Patienten die unsere Praxis mit dem Wunsch einer festen Versorgung konsultieren, zeigen sich oftmals mit stark geschädigtem Restzahnbestand (Abb. 1). Je nach anatomischen Gegebenheiten wird ein DVT oder eine Panoramaschichtaufnahme angefertigt[5]. Einen typischen Röntgenbefund zeigt zum Beispiel die Ausgangssituation auf Abbildung Abb. 2. Die Zähne waren in diesem Fall nur bedingt zu erhalten beziehungsweise für die Verankerung einer festsitzenden prothetischen Versorgung ungeeignet. Nach einer umfassenden Anamnese- und Befundhebung sowie einer ausführlichen Beratung kann die Entscheidung für die implantatprothetische Versorgung getroffen werden, wobei Patienten in vielen Fällen umfangreiche Augmentationen ablehnen. Der erste Schritt nach der Zustimmung zum Heil- und Kostenplan ist die Implantatplanung. Bei bekannten funktionellen Störungen sollte neben einer individuelle Abformung beider Kiefer eine Bissregistrierung zur Bestimmung der Lage des Unterkiefers zur Schädelbasis vorgenommen werden. Anhand der Röntgenaufnahme und der Situationsmodelle erfolgten die detaillierte Planung der Implantatpositionen.



Abb. 1 Häufige Ausgangssituationen:  
Parodontal geschädigtes Zahnsystem im  
Unterkiefer und ...



Abb. 2 ... nicht zu erhaltender Restzahnbestand  
und geringes vertikales Knochenangebot im  
Oberkiefer (rechts)

## Operatives Vorgehen im Unterkiefer

Nach einer intraoralen Oberflächenanästhesie wird die Leitungsanästhesie appliziert und der nicht erhaltungswürdige Restzahnbestand schonend extrahiert. Die Extraktionsalveolen werden gründlich kürettiert, das Granulationsgewebe sorgfältig entfernt (Abb. 3) und spitze Knochenkanten der Alveolen auf ein Niveau eingekürzt. Bei parodontalen Vorerkrankungen kann zur Desinfektion und Dolor-Post-Prophylaxe die antimikrobielle photodynamische Therapie (HELBO, bredent medical) angewandt werden[9] (Abb. 4). Nach Darstellung des Kieferkammes (mobilisierter Weichgewebslappen lingual und bukkal) wird im Bereich des Nervus mandibularis beziehungsweise des Nervenaustrittspunkts vorsichtig der Nerv dargestellt (Abb. 5) und nach Bestimmung der Mittellinie mit dem Pilotbohrer die Position der

anterioren Implantate festgelegt. Mit dem Twistdrill können Richtung und Tiefe der Implantatposition definiert werden. Für eine bessere Orientierung dienen Parallelindikatoren (Abb. 6). Der Austrittspunkt der angulierten posterioren Implantate sollte in etwa im gleichen Abstand wie im Frontzahngelände liegen, wobei Angulationshilfen den Winkel von 35° vorgeben (Abb. 7). Mit dem Finalbohrer für weichen und mittelharten Knochen kann nun die Präparation erweitert und mit dem Krestalbohrer der kortikale Bereich aufbereitet werden[11]. Aufgrund der im Verhältnis zur Implantatkavität breiteren Abutmentschulter muss unter Umständen überstehender krestaler Knochen mit einer Knochenfräse entfernt werden. Nach der Bohrung der Implantatkavitäten sind entsprechend des chirurgischen Protokolls die vier Implantate mit einem Drehmoment von 30 bis 45 Ncm zu inserieren (Abb. 8). Um ein höheres Drehmoment zu vermeiden, muss gegebenenfalls mit dem Finalbohrer für harten Knochen nachpräpariert werden[10]. Die mesiale Kante der posterioren Implantate sollte auf Knochenniveau liegen. Jetzt werden die Abutments mittels Einbringhilfe eingebracht (Abb. 9) und vor dem Nahtverschluss die Abformkappen (SKY fast & fixed) aufgeschraubt (Abb. 10). Für die plastische Deckung kann eine Periostschlitzung notwendig werden. Nach dem Wundverschluss folgt eine geschlossene Abformung mit einem individualisierbaren Einwegabformlöffel und eine erneute Bissregistrierung mit einem Quetschbiss (Abb. 11). Den Abschluss bildet eine Kontrollröntgenaufnahme (Abb. 12).

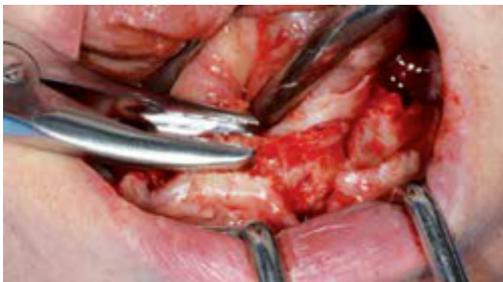


Abb. 3 Entfernung des entzündlichen Gewebes nach der Extraktion



Abb. 4 Antimikrobielle photodynamische Therapie (HELBO, bredent medical)



Abb. 5 Bestimmung der Mittellinie



Abb. 6 Eingebrachte Parallelindikatoren nach der Pilotbohrung (anteriore Implantate)

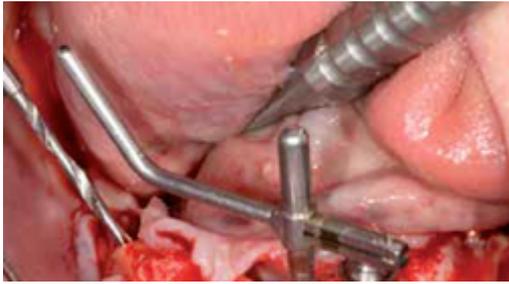


Abb. 7 Angulationshilfe (35°) zum Vorbohren der posterioren Implantate



Abb. 8 Insertion eines posterioren Implantates



Abb. 9 Eine Einbringhilfe erleichtert das Aufsetzen der Abutments



Abb. 10 Die inserierten Implantate mit Abutments



Abb. 11 Die Situation mit Abformkappen

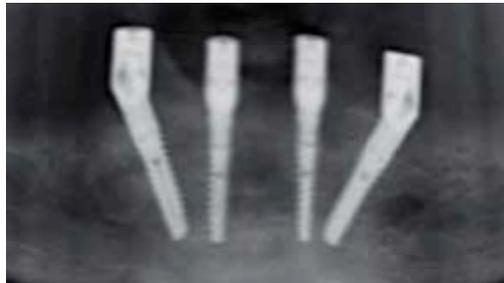


Abb. 12 Kontrollröntgenbild

### Herstellung der Sofortversorgung

Das Einsetzen der temporären Versorgung wird bei dem Konzept der Sofortbelastung idealerweise am Tag der Implantatinserterion beziehungsweise innerhalb von 72 Stunden vorgenommen[4]. Erfolgt die Implantatinserterion geführt – mittels Bohrschablone – kann eine provisorische Versorgung vorbereitet werden. Bei dem hier beschriebenen Protokoll ist eine Neuanfertigung nach der Abformung der tatsächlichen postoperativen Implantatsituation das bewährte Vorgehen[3].

Nach einer Desinfektion der Abformung wird ein Modell aus Superhartgips hergestellt und dazu die Abformkappen auf die Laboranaloge aufgeschraubt sowie in der Abformung repositioniert. Das Modell hat idealerweise eine Gingivamaske und ist auf einem Splitcastsockel fixiert. Nach der Modellmontage im individuellen Artikulator werden die Modelle einartikuliert und die Prothetik-Kappen aufgesetzt sowie individualisiert (Abb. 13). Für die Auf- und Fertigstellung kann der Zahntechniker beispielsweise mit der Verblendschalen-Methode (novo.lign, bredent) arbeiten, die es ermöglicht auf die Wünsche des Patienten bezüglich der Zahnfarbe und individuellen Form einzugehen[8]. Hierzu werden die Verblendschalen zunächst in Wachs aufgestellt und mit einem Vorwall übertragen (Haptosil D, visio.sil fix, bredent). Nachdem die Schalen aus der Wachsaufstellung entfernt sind, können sie in den Vorwall adaptiert werden. Um einen spannungsfreien Sitz der provisorischen Versorgung zu gewährleisten, wird auf dem Modell beim Schütten des Kunststoffes (top.lign breformance, bredent) nur eine Prothetik-Kappe eingearbeitet und die anderen im Mund des Patienten fixiert. Während der Herstellung der Sofortversorgung fungieren die zum System gehörigen Silikonschläuche als Platzhalter (Abb. 14). Innerhalb weniger Stunden ist auf diesem Weg die temporäre Versorgung fertiggestellt.

Für die spannungsfreie Verklebung im Mund werden nach dem Entfernen der Gingivaformer die drei nicht im Brückenkörper fixierten Prothetik-Kappen okklusal auf die Abutments verschraubt, anschließend unter Ausschluss etwaiger Spannungen die provisorische Versorgung eingesetzt und mit der integrierten Prothetik-Kappe auf dem Abutment fixiert. Nun können die restlichen Prothetik-Kappen spannungsfrei verklebt werden (Qu-resin, bredent) (Abb. 15). Um das überschüssige Material nach der Okklusionskontrolle zu entfernen sowie die Versorgung final zu polieren, wird sie erneut abgeschraubt. Generell sind bei den abschließenden Arbeiten auf eine hochglatte Oberfläche und eine konvexe basale Gestaltung mit genügend Freiraum für eine postoperative Schwellung und häusliche Pflege zu achten (Abb. 16).

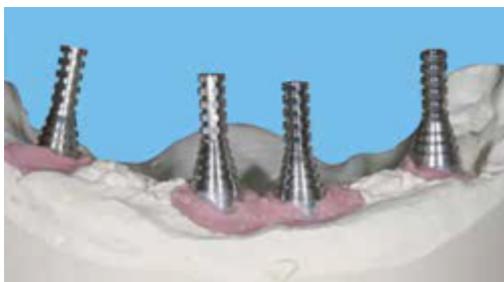


Abb. 13 Unterkiefer-Modell für die Herstellung einer Sofortversorgung mit den aufgesetzten Prothetik-Kappen



Abb. 14 Modell für die Herstellung der Sofortversorgung (Oberkiefer): Eine Kappe wird auf dem Modell mit der Sofortversorgung verklebt. Auf den anderen Kappen dienen Silikonschläuche als Platzhalter.

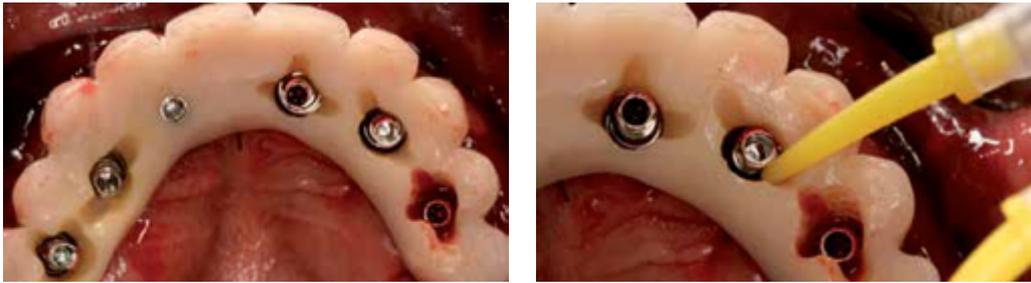


Abb. 15a und b Das Einsetzen der Sofortversorgung (Oberkiefer) kann innerhalb weniger Stunden nach der Implantatinserktion erfolgen.

### **Prothetisches Vorgehen bei der definitiven Versorgung (Oberkiefer)**

Ein weiterer Vorteil der SKY fast & fixed-Therapie liegt in der Umsetzung der finalen Restauration. Diese kann vom Prothetiker übernommen werden und bietet mehrere Optionen[3]. Die hohe Patientenakzeptanz der temporären Brücke ermöglicht dem behandelnden Team bis zur Herstellung der definitiven Versorgung ein großes Zeitfenster. Bei Bedarf ist eine lange Tragezeit möglich, zum Beispiel wenn die monetären Gegebenheiten es erfordern. In der Regel wird in unserer Praxis nach drei bis vier Monaten mit der Umsetzung der definitiven Versorgung begonnen[3].

In dem auf den Abbildungen 16 bis 24 dargestellten Fall fiel die Entscheidung auf ein CAD/CAM-gefertigtes polymeres Gerüstmaterial (BioHPP, bredent) mit Kompositverblendungen (visio.lign, bredent)[1]. Im Oberkiefer waren sechs Implantate inseriert (Abb. 16) und der Patient mit einem verschraubten Langzeitprovisorium versorgt. Unter Verwendung präfabrizierter Titankomponenten werden nach einer Abformung der Situation (Pick-up-Verfahren) die Modelle hergestellt (Abb. 17)[6]. Um die Option auf individuell hergestellte Abutments offen zu lassen, wird in diesem Bereich auf Implantatebene abgeformt. Für die Evaluation der ästhetischen und funktionellen Parameter der anzustrebenden Situation ist eine Ästhetikeinprobe indiziert (Abb. 18), welche auf einer verschraubten Basis aus lichthärtendem Kunststoff angefertigt und gemäß der temporären Versorgung aufgestellt wird. In Vorbereitung für die definitive Abformung werden die Abformabutments im Mund verschraubt und nach einer Passungskontrolle verblockt. Die Verblockung kann nun in einem Stück dem Mund entnommen und ein Kontrollmodell hergestellt werden. Ohne Kompromisse in der Präzision eingehen zu müssen, erspart dieses Vorgehen eine Abformung. Die für die Ästhetikeinprobe verwendeten Verblendschalen (novo.lign, bredent) zeigen dem Patienten das nahezu finale Ergebnis. Die Zähne orientieren sich in Form und Farbe an der provisorischen Versorgung, an die sich der Patient während der Tragezeit gewöhnt hat. Über einen Silikonvorwall werden die Verblendschalen auf die definitive Versorgung übertragen (Abb. 19). Im Vorwall fixiert, zeigt

sich exakt die notwendige Gerüstdimension. Das erleichterte die Auswahl der Abutments respektive der Prothetik-Kappen.

Für die CAD/CAM-Fertigung des Gerüsts werden Modell sowie Aufstellung digitalisiert und hierfür die Prothetik-Kappen (Titan) gegen die Scan-Kappen getauscht. Während der virtuellen Gerüstkonstruktion bieten die „Daten“ der Aufstellung wichtige Anhaltspunkte (Abb. 20 und 21). Wird das Gerüst aus einem Polymer gefertigt, ist das Verkleben auf okklusal oder transversal verschraubten SKY fast & fixed Prothetik-Kappen aus Titan empfehlenswert. Der Schraubensitz garantiert eine dauerhaft feste Verbindung. In dargestellten Fall soll das Gerüst in BioHPP (bredent) umgesetzt werden. Die vom Hersteller angebotenen Fräsblanks sind in jedem Fräsgerät unter Verwendung des speziell entwickelten breCAM.Cutter (Fräasers) bearbeitbar[1]. Mit optimaler Frässtrategie ausgearbeitet, präsentiert sich das Gerüst mit guter Passung und mit sauberen, klaren Kanten. Die Verklebung der Titankappen erfolgt auf dem Kontrollmodell unter Laborbedingungen, was dem Patienten lange Wartezeit beziehungsweise eine Behandlungssitzung erspart. Für die Konditionierung der Materialien (BioHPP, Titan) werden Primer (MKZ Primer, visio.link, bredent) angeboten. Dem eigentlichen Verkleben dient ein dualhärtendes Zweikomponentenmaterial (Abb. 22). Die Fertigstellung der Restauration kann auf effizientem Weg nach dem visio.lign-Protokoll (bredent) vorgenommen werden (Abb. 23).

Das Aufschrauben der definitiven Brücke gestaltet sich in der Regel problemlos. Nach der Abnahme der temporären Versorgung wird die Brücke über die Prothetik-Kappen mit den Implantaten verschraubt. Im gezeigten Fall fügt sich die definitive Brücke unauffällig in den Patientenmund ein (Abb. 24). Die Informationen der Wachsaufstellung in Bezug auf Ästhetik, Bißlage und Artikulation konnten mithilfe des beschriebenen Vorgehens nahezu 1:1 umgesetzt werden. Nach Kontrolle der Okklusion und Artikulation, erfolgt die finale Zustimmung des Patienten besonders unter ästhetischen Aspekten. Die Dentalhygienikerin demonstriert dem Patienten die Reinigungsmöglichkeiten und instruiert hinsichtlich der Hygienemaßnahmen. Für Nacharbeiten oder beim Recall kann die Versorgung durch die Verschraubung jederzeit leicht abgenommen werden. Zuletzt werden die Schraubkanäle mit einem Schaumstoffpellet oder Wachs aufgefüllt und okklusal mit Kunststoff verschlossen.



Abb. 16 und 17 Beginn der Herstellung der definitiven Versorgung nach entsprechend langer Einheilzeit.



Abb. 18 Evaluieren von Form und Funktion (Ästhetikeinprobe)

Abb. 19 Anhand des Silikonwalls mit Verblendschalen werden die Prothetik-Kappen überprüft.

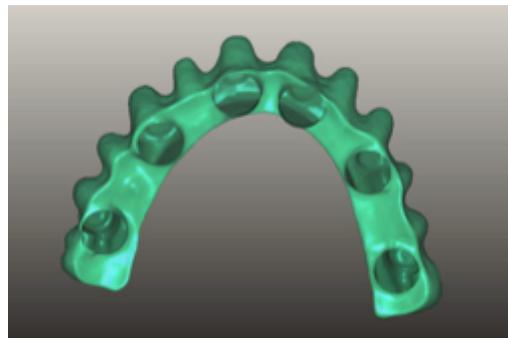
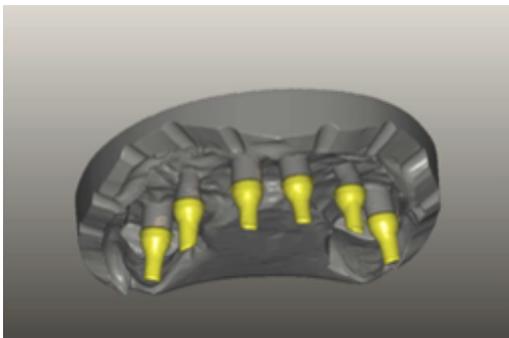


Abb. 20 und 21 Virtuelle Konstruktion des Gerüsts unter Beachtung der anzustrebenden Situation (Ästhetikeinprobe) sowie der Mindestmaterialstärken des BioHPP



Abb. 22 Die in das BioHPP-Gerüst eingeklebten Prothetik-Kappen garantieren eine optimale, dauerhafte Verbindung.

Abb. 23 Die auf effizientem Weg gefertigte Restauration (visio.lign, bredent) ist zum Einsetzen vorbereitet.



Abb. 24 Eingesetzte finale Restauration im Oberkiefer. Bemerkenswert ist das geringe Gewicht der Gesamtkonstruktion von 15g.

## **Fazit**

Durch die Möglichkeit, Implantate anguliert in den Kiefer einzubringen, können die vorhandenen anatomische Strukturen genutzt und in vielen Fällen umfangreiche augmentative Maßnahmen vermieden werden. Zudem wird auf dargestelltem Weg ein hoher Patientenkomfort durch die provisorische Sofortversorgung sowie die gaumenfreie, bedingt abnehmbare festsitzende Versorgung erreicht. Das Behandlungskonzept SKY fast & fixed (bredent) kann zu wirtschaftlich moderaten Bedingungen angeboten werden und bietet auch den Patienten eine Chance, denen implantatprothetische Versorgungen ansonsten nicht zugänglich wären. Patientenindividuell kann auf die Vorstellungen, Wünsche und materiellen Möglichkeiten eingegangen und eine optimale prothetische Versorgungsform gefertigt werden. Die Abrechnungs- und Honorarempfehlung wird auf Basis dieses Artikels in nachfolgenden Ausführungen dargestellt.

## **Korrespondenz**

Dr. Jörg Neugebauer

ZTM Stephan Adler

Praxis für Zahnheilkunde Landsberg am Lech

Von-Kühlmann-Straße 1

86899 Landsberg am Lech

[www.implantate-landsberg.de](http://www.implantate-landsberg.de)

**Literatur ????**

1. Adler S, Kistler S, Kistler F et al. Pressen statt Fräsen: Vielfältige Indikationsmöglichkeiten für Hochleistungspolymere. *Quintessenz Zahntechnik* 2013; 39: 376-384.
2. Aparicio C, Perales P, Rangert B. Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting: a clinical, radiologic, and periotest study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001; 3: 39-49.
3. Bayer G, Kistler F, Kistler S et al. Versorgungsmöglichkeiten ohne Sinusbodenelevation mit angulierten Implantaten - 6 Jahre Erfahrungen. *Implantologie* 2012; 20: 195-204.
4. Cochran DL, Morton D, Weber HP. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 Suppl: 109-113.
5. Deppe H, Betz W, Maager B et al. S2k-Leitlinie Dentale digitale Volumetomografie. AWMF-Reg.-Nr. 083/005 2013.
6. Ehsani S, Siadat H, Alikhasi M. Comparative evaluation of impression accuracy of tilted and straight implants in All-on-Four technique. *Implant Dent* 2014; 23: 225-230.
7. 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 Suppl 1: 2-9.
8. Neugebauer J, Adler S, Kistler F et al. Der Einsatz von Kunststoffen bei der festsitzenden prothetischen Implantatversorgung. *ZWR Das Deutsche Zahnärzteblatt* 2013; 122: 242-245.
9. Neugebauer J, Jozsa M, Kubler A. [Antimicrobial photodynamic therapy for prevention of alveolar osteitis and post-extraction pain]. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2004; 8: 350-355.
10. Neugebauer J, Traini T, Thams U et al. Peri-implant bone organization under immediate loading state. Circularly polarized light analyses: a minipig study. *J Periodontol* 2006; 77: 152-160.
11. Novaes Junior AB, de Oliveira RR, Taba Junior M et al. Crestal bone loss minimized when following the crestal preparation protocol: a histomorphometric study in dogs. *J Oral Implantol* 2005; 31: 276-282.
12. Patzelt SB, Bahat O, Reynolds MA et al. The All-on-Four Treatment Concept: A Systematic Review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013.
13. Penarrocha-Oltra D, Candel-Marti E, Ata-Ali J et al. Rehabilitation of the Atrophic Maxilla with Tilted Implants: Review of the Literature. *The Journal of oral implantology* 2011.
14. Zampelis A, Rangert B, Heijl L. Tilting of splinted implants for improved prosthodontic support: a two-dimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2007; 97: S35-43.