

Alternatives Verfahren zur Herstellung einer sofortbelasteten Hybridrestauration für den Unterkiefer ohne Abformung: Klinischer Fallbericht



Ilsler Turkyilmaz, DDS, PhD*

Die Sofortbelastung von Implantaten kann den Patienten Beschwerden verursachen. Weiterhin besteht ein erhöhtes Risiko dafür, dass durch die prothetische Restauration Schäden im Operationsbereich entstehen. In diesem klinischen Fallbericht wird ein Alternativverfahren beschrieben, mit dem eine Hybridrestauration für den Unterkiefer in drei Tagen ohne Abformung hergestellt werden kann. Bei einer Patientin wurden fünf Implantate in den unbezahnten unteren Frontzahnbereich gesetzt und mithilfe eines Kunststoffgerüsts mit einer definitiven Hybridrestauration versorgt. Dieses Gerüst ermöglichte anschließend die Herstellung eines Metallgerüsts für die definitive Restauration, ohne dass eine definitive Abformung notwendig war. Nachfolgend wird schrittweise das Vorgehen beschrieben. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2012;32:327-333.)

* Assistenzprofessor und Direktor, Dental School Implant Clinic, Department of Comprehensive Dentistry, The University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas, USA; zuvor Fellow Implantatprothetik, Department of Restorative and Prosthetic Dentistry, College of Dentistry, The Ohio State University, Columbus, Ohio, USA.

Korrespondenz an: Dr. Ilsler Turkyilmaz, Department of Prosthodontics, Dental School, University of Texas Health Science Center at San Antonio, 7703 Floyd Curl Drive, MSC 7912, San Antonio, TX 78229-3900, USA. Fax: 210-567-6376. E-Mail: turkyilmaz@uthscsa.edu

Implantationen nach dem zweizeitigen Standardprotokoll haben im unteren Frontzahnbereich sehr gut vorhersagbare Ergebnisse. Weil jedoch die vollständige Osseointegration des Implantats bei diesem Verfahren abgewartet werden muss, verlängert sich der Behandlungszeitraum¹. Eine konventionelle Implantation und Restauration des unbezahnten Unterkiefers kann bis zu 10 Sitzungen erfordern und vier bis sechs Monate dauern². Ein weiterer Nachteil des traditionellen Vorgehens ist, dass die für den unbezahnten Unter- oder Oberkiefer erforderlichen provisorischen Vollversorgungen immer wieder neu unterfüttert werden müssen³. Bei einem Sofortbelastungsprotokoll besteht hingegen das Risiko, dass der Operationsbereich durch die Materialien für die Abformung gereizt wird und die frisch genähte Mukosa zu bluten beginnt. Da es den Patienten lieber ist, wenn die Zeit bis zum Eingliedern der definitiven Restauration verkürzt wird, reduzieren viele Ärzte mittlerweile die üblichen Einheilungszeiten. Weiterhin werden kontinuierlich die Materialien, Designs und Oberflächenbehandlungen von Implantaten verbessert, um die Behandlungszeit abzukürzen. Außerdem werden immer neue Sofortbelastungsprotokolle entwickelt. Auf diese Art können die Patienten in kür-

zerer Zeit mit einer besseren Funktion und Ästhetik versorgt werden und sind weitgehend beschwerdefrei^{4, 5}. Mehrere Autoren beschrieben hohe Erfolgsraten bei der Sofortbelastung mehrerer miteinander verblockter Implantate im unteren Frontzahnbereich. Auch die Sofortbelastung im unbezahnten Ober- oder Unterkiefer mit einer implantatgetragenen Restauration gilt als erfolgreich. Dies ist eine der wichtigsten Errungenschaften der klinischen Zahnheilkunde^{6, 7}.

Das Operationsverfahren ist vor der Sofort- oder verzögerten Implantatbelastung identisch⁸. Das prothetische Vorgehen unterscheidet sich hingegen schon, da es stark modifiziert werden muss, damit die definitive Restauration rasch angefertigt werden kann. Brånemark et al.⁹ sowie Engstrand et al.¹⁰ beschrieben ein neues Protokoll (Novum System, Nobel Biocare) mit vorgefertigten Komponenten und Operationsschablonen, ohne prothetische Abformung, bei dem die definitive Teilrestauration am Tag der Implantation eingegliedert wird. Dieses Verfahren erlaubt aber keine Anpassungen an abweichende Kieferformen, die Lokalisierung des Nervus mentalis oder ein ungenaues chirurgisches Arbeiten.

Im vorliegenden Artikel wird ein alternatives Verfahren ohne definitive Abformung beschrieben, das einige Probleme bei der Verwendung vorgefertigter Metallgerüste ausschließt. Es wurde ein Kunststoffgerüst verwendet, das sich optimal an die jeweilige Form und Größe des Unterkiefers anpassen lässt, anhand dessen ein Metallgerüst für die definitive Restauration angefertigt werden kann. Auf diese Weise lässt sich innerhalb von drei Tagen eine definitive sofortbelastete Hybridrestauration für den Unterkiefer anfertigen.

Klinischer Bericht

Eine 44-jährige Frau stellte sich in der Implant Clinic, Department of Restorative and Prosthetic Dentistry, The Ohio State University, Columbus, Ohio vor. Ihr Ober- und Unterkiefer war unbezahlt. Sie trug bereits seit drei Jahren Vollprothesen. Insbesondere klagte sie über den schlechten Sitz und häufige Druckstellen der Unterkieferprothese, weswegen sie nun eine implantatgetragene Restauration wünschte. Die intraorale Untersuchung und die Panoramaröntgenaufnahme zeigten eine Knochenresorption im Unterkiefer. Es bestanden keine systemischen Erkrankungen, die gegen eine Implantation gesprochen hätten. Der Patientin wurde für den Unterkiefer eine sofortbelastete Hybridrestauration vorgeschlagen.

Zunächst wurden anhand von irreversiblen Hydrokolloidabformungen (Kromopan 100, Lascod) diagnostische Modelle des Ober- und Unterkiefers angefertigt. Die vorhandenen Vollprothesen wurden mithilfe von autopolymerisierendem Kunststoff (Ortho-Jet, Lang Dental) nachgebildet und die Kieferrelation ermittelt, ebenso der Abstand zwischen dem mandibulären Alveolarkamm und den Oberkieferzähnen. Für die Anfertigung einer Unterkieferversorgung mit dem hier vorgestellten Kunststoffgerüst muss dieser Abstand mindestens 15 mm betragen. Da er bei der Patientin nur 12 mm betrug, erfolgte vor der Implantation eine vertikale Knochenreduktion um 3 mm. Mithilfe der Panoramaröntgenaufnahme wurden die Knochenhöhe, die Lage der Foramina mentalia und die Implantatlängen bestimmt.

Am Unterkiefermodell wurde die Kieferform ermittelt. Die zuvor duplizierte Unterkiefervollprothese wurde als Operationsschablone angepasst. Für die Anwendung des Kunst-

stoffgerüsts wurde ein Wax-up des Hybridgerüsts an den Kiefer angepasst und abgeformt. Mit dieser Abformung wurde das Kunststoffgerüst (DuraLay, Reliance Dental Manufacturing) zur weiteren Verwendung angefertigt, das sich leicht an die jeweilige Kieferform angleichen ließ (Abb. 1). Das Gerüst wurde über das Modell gelegt, um seine Form und Breite mit der des Kiefers zu vergleichen. Außerdem kann es mit der Operationsschablone verglichen werden (Abb. 2). Bei Abweichungen wird das Gerüst modifiziert, indem es in der Mitte aufgeschnitten und mit einem Pinsel mehr Kunststoff aufgetragen wird.

Nach der Herstellung des Kunststoffgerüsts wurde mit einem Kunststofffräser (EF Cutter Ergo Toothing model H79EF, Brasseler) über der auf dem Modell markierten Position (Lage des mittleren Implantats) ein Loch in das Gerüst gebohrt. Das Loch wurde vergrößert und ein Schlitz vom rechten ersten zum linken ersten Prämolaren angelegt, der ausreichend Platz für die Wax-up-Hülsen der geplanten fünf Implantate bot (Abb. 3). Dieses Kunststoffgerüst wurde auch während der Operation verwendet, um die Position der fünf Implantate zu überprüfen.

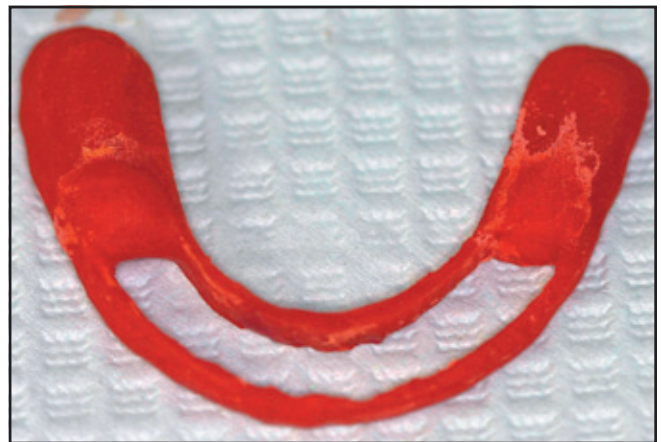
Vor der Implantation unterzeichnete die Patientin eine Einwilligungserklärung. Die Operation erfolgte nach dem Standardprotokoll für Hybridprothesen¹. Nach Lappenabhebung wurden die beiden Foramina mentalia aufgesucht und der Alveolarkamm vertikal um 3 mm reduziert, um einen Interokklusalabstand von 15 mm zu schaffen. Dann wurden auf beiden Seiten die am weitesten distal gelegenen und die zentrale Implantatposition markiert. Wichtig ist, dass das mittlere Implantat (Mittellinie) möglichst in Idealposition und genau mittig von den distalen Implantaten gesetzt wird. Die Positi-



Abb. 1 (oben) Leicht modifizierbares Kunststoffgerüst.

Abb. 2 (oben rechts) Operationsschablone auf dem vorgefertigten Kunststoffgerüst, um die Passung an Form und Breite des Zahnbogens zu überprüfen.

Abb. 3 (rechts) Vom ersten rechten bis zum ersten linken Prämolaren verbreiteter Schlitz, der ausreichend Raum für die Wax-up-Hülsen der fünf Implantate bietet.



onen der letzten beiden Implantate wurden jeweils zwischen dem mittleren und dem distalsten Implantat markiert. Anschließend wurden die fünf Implantatpositionen mit dem Kunststoffgerüst überprüft. Nach der Osteotomie wurde das mittlere Implantat gesetzt und dann die anderen vier (3,7 x 13 mm; TSV,

Zimmer). Jedes Implantat erreichte ein Eindrehmoment von mindestens 45 Ncm. Nur bei einer guten primären Implantatstabilität ist eine Sofortbelastung möglich. Auf allen Implantaten wurden die Abutments mit einem manuellen Drehmoment-schlüssel befestigt. Die Mukosa wurde vernäht, nachdem Wax-up-Hül-



Abb. 4 Der Operationsbereich und die Mukosanähte werden mit Kofferdam abgedeckt. Das Kunststoffgerüst wird wieder auf die Wax-up-Hülsen gesetzt.

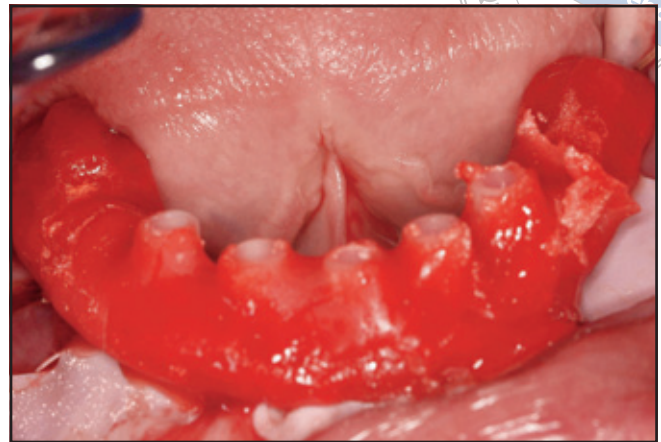


Abb. 5 Mit autopolymerisierendem Kunststoff werden die Wax-up-Hülsen mit dem Gerüst verbunden.

sen aus Plastik auf die Abutments gesetzt worden waren. Das Kunststoffgerüst wurde auf die Wax-up-Hülsen gesetzt, überprüft und gegebenenfalls angepasst.

Ein Kofferdam mit fünf Löchern wurde zur Abdeckung des Operationsbereichs und aller Nähte auf die Implantate gesetzt. Das Kunststoffgerüst wurde wieder auf die Wax-up-Hülsen gesetzt (Abb. 4) und darauf geachtet, dass die vertikale Lage des Gerüsts eine ausreichende Mundhygiene erlaubte (2 mm). Mit autopolymerisierendem Kunststoff (DuraLay) wurden die Wax-up-Hülsen mit dem Kunststoffgerüst verbunden (Abb. 5). Nach der Aushärtung wurde das Gerüst mit den Hülsen von den Implantaten abgenommen, Einheilkappen auf die Abutments gesetzt und die Patientin für den ersten Tag entlassen.

Das Modell wurde unmittelbar nach dem Anbringen der Abutmentanaloge an den Wax-up-Hülsen gegossen. Es diente als Maß für die Passung des Gerüsts sowie später

für die Montage im Artikulator, nachdem die definitive Kieferrelation erreicht wurde. Mithilfe des Kunststoffgerüsts und phosphatgebundener Einbettmasse (Cera-Fine, WipMix) konnte das definitive Gerüst in einer Silber-Palladium-Legierung (Superstar, Jelenko) gegossen werden (Abb. 6). Anschließend wurde der passive Sitz des Gerüsts überprüft. Wird kein passiver Sitz erreicht, muss das Gerüst gegebenenfalls zerschnitten und gelötet werden, bis es korrekt sitzt.

Nach der Entnahme der Einheilkappen wurde der passive Sitz des Metallgerüsts auf den Abutments im Mund der Patientin bestätigt. Am Metallgerüst und der Basisplatte im Oberkiefer wurde okklusal ein Wachswall aufgebracht und die endgültige Kieferrelation ermittelt (Blu-Mousse, Parkell). Die Ober- und Unterkiefermodelle wurden in den Artikulator montiert und zur Zahnaufeinstellung ins Labor geschickt. Anschließend wurden Ästhetik, Phonetik und Okklusion überprüft. Zu

diesem Zeitpunkt erfolgten auch etwaige Modifikationen. Am zweiten Tag wurde die Restauration zur weiteren Verarbeitung mit heißpolymerisiertem Kunststoff wieder ins Labor zurückgeschickt (Abb. 7). Gleichzeitig wurde auch eine Oberkiefervollprothese angefertigt.

Zunächst wurde die Oberkiefervollprothese eingegliedert, anschließend die definitive Hybridrestauration im Unterkiefer (Abb. 8). Nach der Einstellung der Okklusion wurden die Versorgungen am dritten Tag finiert und poliert. Die Patientin wurde angewiesen, weiche Kost zu sich zu nehmen. Es wurden die üblichen chirurgischen und zahnmedizinischen Kontrollbesuche vereinbart. Die Patientin wurde zwei Wochen, drei und sechs Monate sowie ein Jahr nach der Implantation einbestellt. Erfolgskriterien waren fehlende Mobilität und apikale Aufhellungen und eine marginale Knochenresorption < 1 mm nach einem Jahr. Alle fünf Implantate waren stabil, zeigten radiologisch nach einem Jahr

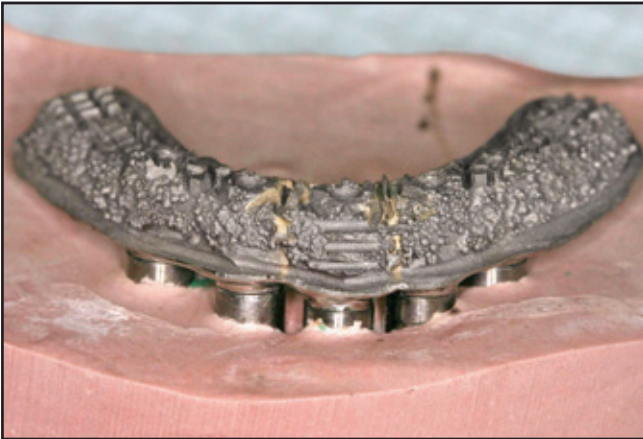


Abb. 6 (oben) Nach der Vorlage des Kunststoffgerüsts gegossenes definitives Metallgerüst.



Abb. 7 (oben rechts) In-vitro-Ansicht der definitiven Restauration auf dem Modell.

Abb. 8 (rechts) Intraorale Ansicht der Oberkiefervollprothese und der definitiven implantatgetragenen Hybridrestauration im Unterkiefer 2 Tage nach der Implantation.



< 1 mm Knochenverlust und waren somit erfolgreich. Es kam weder zur Blutung beim Sondieren noch fanden sich pathologische Taschentieffen.

Diskussion

In einer klinischen Studie von Bränemark et al.⁹ an 50 Patienten (26 Männer, 24 Frauen), die insgesamt 150 Bränemark-Novum-Implantate erhielten, wurden die Patienten nach der Implantation sechs Monate bis drei Jahre nachbeobachtet.

Für drei Implantate fehlten die Follow-up-Daten und drei weitere schlugen fehl. Damit betrug die Überlebensrate insgesamt 98 %. Da eine Restauration versagte, lag auch das prothetische Überleben bei 98 %. Der mittlere marginale Knochenverlust betrug 0,2 mm/Jahr und 0,26 mm zwischen den Kontrolluntersuchungen nach drei Monaten und einem Jahr. Das Novum-System umfasst vorgefertigte Komponenten und Operationsschablonen, eine prothetische Abformung ist nicht notwendig, und die definitive Restauration kann am Tag der Implantation eingegli-

edert werden. In diesem System wird eine präzise Implantatpositionierung mit Operationsschablonen sichergestellt. Nach der Mukosanaht wurde im Unterkiefer ein vorgefertigter Steg aus Titan mit Titanschrauben auf die transmukosalen Implantate gesetzt. Ein weiterer Titansteg wurde von dem Prothetiker im Oberkiefer eingesetzt und so die vertikale Dimension bestimmt. Die festsitzende Restauration wurde auf dem Oberkiefersteg befestigt. Noch am selben Tag wurde die definitive Prothese eingesetzt⁹. Allerdings besitzt das Novum-System folgende Nachteile: (1) aufgrund



anatomischer Einschränkungen kann es nicht bei allen Patienten verwendet werden, z. B. bei einem V-förmigen Kiefer und einem kleinen Abstand zwischen den Foramina mentalia, (2) dem Chirurgen steht nur ein Implantat mit einer bestimmten Form und Oberfläche von einem Hersteller zur Verfügung, (3) leichte Abweichungen bei der Ausrichtung des ersten Implantats können die Fertigstellung der Restauration nachhaltig beeinträchtigen und (4) dem Chirurgen entstehen Zusatzkosten durch die Anschaffung spezieller Instrumente.

Das vorgestellte Kunststoffgerüst behebt viele dieser Probleme. Außerdem ist keine definitive Abformung erforderlich, die für den Patienten, der nach den Operationen bereits erschöpft ist, unangenehm wird. Dabei besteht auch das Risiko, dass der Operationsbereich durch das Abformmaterial geschädigt oder die Mukosa dadurch gereizt wird. Weil auf diese Art keine Überreste des Abformmaterials und anderer zahnärztlicher Materialien in situ verbleiben, sinkt auch die Infektionsgefahr. Ein Nachteil dieses Verfahrens ist jedoch, dass das Gerüst nicht vorgefertigt ist, sondern gegossen und angepasst werden muss. Daher dauert die Herstellung der Restauration mindestens drei Tage. Allerdings kann der Patient am Operationstag recht früh die Praxis wieder verlassen, was von vielen bevorzugt wird. Ein weiterer potenzieller Nachteil besteht darin, dass ein Labortechniker gefunden werden muss, der das Metallgerüst kurzfristig herstellt. Dieser Nachteil lässt sich aber vom Arzt überwinden, indem er rechtzeitig einen Termin mit dem Zahntechniker vereinbart und mit ihm die Herstellungsmethode dieses Metallgerüsts bespricht.

Der vorliegende Artikel beschreibt die erfolgreiche Anfertigung einer definitiven implantatgetragenen Hy-

bridrestauration in drei Tagen mithilfe eines individuell angefertigten Kunststoffgerüsts, das mit jedem Implantatsystem kombiniert werden kann. Das Gerüst lässt sich leicht an alle anatomischen Gegebenheiten anpassen. Außerdem erlaubt es die Restauration eines unbezahnten Unterkiefers mit einer sofortbelasteten Hybridrestauration.

Literatur

1. Stephan G, Vidot F, Noharet R, Mariani P. Implant-retained mandibular overdentures: A comparative pilot study of immediate loading versus delayed loading after two years. *J Prosthet Dent* 2007; 97(suppl):S138-S145.
2. Friberg B, Gröndahl K, Lekholm U, Brånemark PI. Long-term follow-up of severely atrophic edentulous mandibles reconstructed with short Brånemark implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000; 2:184-189.
3. Aalam AA, Nowzari H, Krivitsky A. Functional restoration of implants on the day of surgical placement in the fully edentulous mandible: A case series. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7:10-16.
4. Cannizzaro G, Leone M, Esposito M. Immediate functional loading of implants placed with flapless surgery in the edentulous maxilla: 1-year follow-up of a single cohort study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:87-95.
5. Turkyilmaz I, Tözüm TF, Tümer C, Özbek EN. A 2-year clinical report of patients treated with two loading protocols for mandibular overdentures: Early versus conventional loading. *J Periodontol* 2006; 77:1998-2004.
6. Attard NJ, Zarb GA. Immediate and early implant loading protocols: A literature review of clinical studies. *J Prosthet Dent* 2005;94:242-258.

7. Rocci A, Martignoni M, Gottlow J. Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions, and prefabricated provisional restorations: A retrospective 3-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5(suppl 1):29-36.
8. Glauser R, Rée A, Lundgren A, Gottlow J, Hämmerle CH, Schärer P. Immediate occlusal loading of Brånemark implants applied in various jawbone regions: A prospective, 1-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001;3:204-213.
9. Brånemark PI, Engstrand P, Ohnrell LO, et al. 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* 1999; 1:2-16.
10. Engstrand P, Gröndahl K, Ohnrell LO, Nilsson P, Nannmark U, Brånemark PI. Prospective follow-up study of 95 patients with edentulous mandibles treated according to the Brånemark Novum concept. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5:3-10.