

Dr. med. dent. Christoph T. Śliwowski, Düsseldorf

Dr. med. Rafał Zagalak, Stiftung der Medizinischen Universität, Poznań, Polen

Ein neues Versorgungskonzept für den zahnlosen Unterkiefer – präzise, schnell und kostengünstig

Einleitung

Zur Versorgung des zahnlosen Unterkiefers stehen mehrere Konzepte zur Verfügung, die ihre gute Erfolgsprognose in der klinischen Anwendung seit Langem unter Beweis gestellt haben [1,2]. Für eine herausnehmbare Prothese werden in der Regel vier, mindestens jedoch zwei Implantate im interforaminären Bereich benötigt. Die prothetische Versorgung kann über Steg-, Magnet-, Kugelkopf- oder Teleskop-Attachments erfolgen. Konventionell werden die Implantate drei Monate nach der Insertion freigelegt und prothetisch versorgt. *Ledermann* hat schon aber in den 80er Jahren festgestellt, dass eine Sofortversorgung mit einem Steg auf vier Implantaten gleich hohe Erfolgsaussichten bietet [3,4].

Dank der neuen Behandlungsmethoden und -techniken in der Implantologie, besonders der 3D-Diagnostik, sind weitere Verbesserungen

und eine Beschleunigung der Behandlung möglich geworden [5,6,7]. Patienten erwarten heute eine höhere Qualität der Versorgung in kürzerer Zeit bei minimalem Kostenaufwand. Zusätzlich ist es wünschenswert, dass die Komponenten untereinander, unabhängig vom Implantatsystem, kompatibel sind und ein geringes Komplikationsrisiko aufweisen.

Die Autoren haben in einer Zusammenarbeit mit der Stiftung der Medizinischen Universität in Poznan/Polen eine innovative Methode zur Versorgung des zahnlosen Unterkiefers entwickelt, die die eben genannten Erwartungen erfüllen kann. Dank der 3D-Diagnostik werden die Implantate mit einer Schablone transgingival inseriert. Die präfabrizierten prothetischen Komponenten ermöglichen eine direkte Eingliederung am gleichen Tag bei deutlich reduziertem Kostenaufwand (um zirka 50 Prozent). Die Voraussetzung ist

ein gut erhaltener Kieferkamm und eine funktionstüchtige Unterkieferprothese (ohne Metallteile).

Schritt I: Vorbereitung der Schablone auf der Prothesenbasis

Vor der Behandlung muss festgestellt werden, ob die vorhandene Prothese noch funktionsfähig ist und keine Metallteile beinhaltet. Sollte das nicht der Fall sein, muss zuerst eine neue Prothese angefertigt werden. Bei der klinischen Untersuchung soll inspiziert werden, ob der Kieferkamm regio 33 bis 43 ausreichend hoch und breit ist und ob er einigermaßen eine Ebene darstellt (Abb. 1). Die Implantation wird umso einfacher, je breiter und regulärer der Kieferkamm ist. Für das Handling muss vertikal bei geöffnetem Mund ausreichend Platz vorhanden sein (mindestens 40 mm). Wenn alle Voraussetzungen erfüllt sind, kann mit dem Duplieren der Prothese



Abb. 1 Voraussetzung für diese Methode: ein breiter und regulärer Kieferkamm (Plateau)



Abb. 2 Unterfütterungsextensionsabformung vor dem Duplieren der Prothese



Abb. 3 Duplierte Prothese als Grundlage für die Schablone



Abb. 4 Das Gehäusereplika und die horizontalen Hülsen werden zuerst mit Wachs in der Schablone befestigt.



Abb. 5 Stabiles Bissregistrat

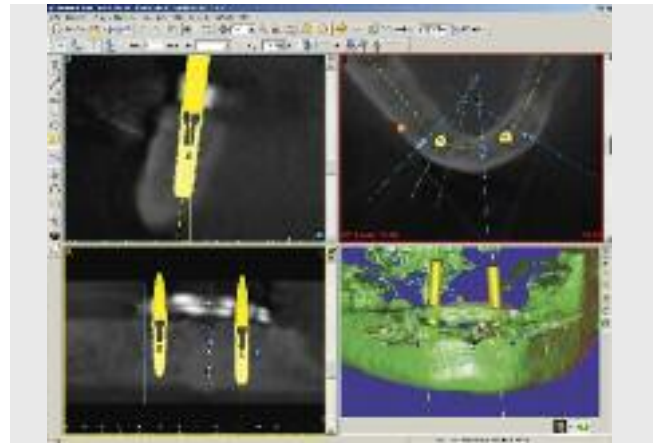


Abb. 6 3D-Kontrolle der geplanten Lage der Implantate

begonnen werden. Vor dem Duplizieren sind eine Verlängerung des vorderen Randes mit Kerr-Masse ((?)) und eine Unterfütterungsabformung für eine bessere spätere Retention empfehlenswert. Die Abformung findet bei geschlossenem Mund in einem leicht zugebissenen Zustand statt (Abb. 2).

Die unterfütterte Prothese wird im Labor in einem durchsichtigen Kunststoff zur Schablone dupliert (Abb. 3). In der ausgefrästen Schablone wird mittig auf dem Kieferkamm das Replika von dem Steggehäuse mit Wachs befestigt. Durch das Gehäusereplika werden die Implantatbetten präpariert, so dass deren lange Achsen mittig in dem Querschnitt von dem Kiefer liegen. Da es sich um eine schleimhautgetragene Schablone handelt,

muss sie noch an dem Kiefer befestigt werden. Das passiert mithilfe von drei horizontalen Hülsen, die vestibulär und möglich kaudal ((?)) in die Schablone regio 34, 43 und mittig angebracht werden. Die Achsen von den Hülsen sollen nicht mit den Implantatachsen kollidieren und einen Mindestabstand von 3 mm zu den foramina mentalia halten. Das Gehäusereplika und alle drei Hülsen sollen mit Wachs stabil in die Schablone integriert werden (Abb. 4).

Schritt II: Radiologische Kontrolle durch DVT oder CT

Vor der Tomografie wird die Schablone im Mund des Patienten platziert und auf die stabile Lage im zugebissenen Zustand geprüft. Zur Sicherheit wird empfohlen, ein

stabiles Bissregistrat (z.B. Quick Bite) zu nehmen, das die Relation zu Oberkieferbeziehung bzw. -prothese gewährleistet (Abb. 5). Die Tomografie (DVT oder CT) wird mit Schablone und Bissregistrat in einem zugebissenen Zustand durchgeführt. Das Ziel der radiologischen Kontrolle ist, die Lage des Gehäusereplikas und den Hülsen zueinander und zu anatomischen Strukturen zu prüfen. Die Hülsen müssen eine Verankerung von Pins im Kieferknochen gewährleisten. Am wichtigsten ist jedoch die Lage der geplanten Implantate im Knochen. Auf den Querschnitten (cross sectionals) sollen sie mittig im Kiefer liegen und sowohl vestibulär als auch lingual eine intakte Knorpelschicht von 2 mm oder mehr aufweisen (Abb. 6). Das kann in einem 3D-Planungsprogramm (z.B.



Abb. 7 Fertige chirurgische Schablone



Abb. 8 Zum Abformlöffel umfunktionierte Prothese



Abb. 9 Stabilisierung der Schablone auf dem Kiefer



Abb. 10 Verankerung der Schablone im Kiefer mit drei horizontalen Pins

SimPlant) in allen Dimensionen überprüft werden. Bei diesem Verfahren werden die Implantatparameter schon bei der Planung festgelegt. Von den Autoren werden 17 mm lange Implantate der Firma Neoss mit 4 mm Durchmesser standardmäßig inseriert. Sollten bei der radiologischen Prüfung die Komponenten (Gehäusereplika oder Hülsen) in der Schablone nicht die optimale Position aufweisen, muss das im Wachs korrigiert werden und eine erneute Tomografie kann noch notwendig sein.

Die Fertigstellung der Schablone erfolgt nach der Akzeptanz der radiologischen Kontrolle. Es muss darauf geachtet werden, dass keine Änderung der Position bei dem Austausch von Wachs gegen Kunst-

stoff stattfindet. Für eine einfachere Handhabung bei der Implantation können die Kunststoffzähne 33, 34 und 43, 44 aus der Schablone bis auf das Niveau des Gehäusereplikas entfernt werden. Die Schneidezähne und Molaren müssen für eine stabile Positionierung der Schablone intakt bleiben (Abb. 7). Vor dem Eingriff muss noch die Prothese für die Abformung vorbereitet werden und dafür in der Unterseite ein ausreichender Hohlraum für die Abutments und den Steg ausgefräst werden (Abb. 8).

Schritt III: Implantation

Vor der Implantation muss der Unterkiefer durch die beidseitige Leitungs- und/oder nur durch Infiltrationsanästhesie regio 35 bis 45

betäubt werden. Einige Minuten nach der Infiltrationsanästhesie soll die Schablone mit dem Bissregistrat im Mund platziert werden, und dem Patienten wird empfohlen, für drei bis fünf Minuten fest zuzubeißen, um der Verdickung der Gingiva nach den Injektionen entgegen zu wirken (Abb. 9). Nach dieser Zeit soll der Patient nur leicht zugebissen halten, damit die Schablone stabil auf dem Kiefer ruht und dann können die horizontalen Bohrungen durch die Hülsen mit einem 1,5 mm-Spiralbohrer durchgeführt werden. In die gebohrten Löcher werden die drei Pins bis zum Anschlag eingesteckt und nach der Mundöffnung wird das Bissregistrat und eventuell die Oberkieferprothese herausgenommen und die stabile Veran-



Abb. 11 Für die Präparation stehen doppelte Bohrhülsen zur Verfügung.



Abb. 12 Präparation des ersten Implantatbettes durch die Bohrhülse mit dem 2 mm-Spiralbohrer



Abb. 13 Stabilisierung der Bohrhülse für die zweite Bohrung mit dem 2 mm vertikalen Pin



Abb. 14 Weitere Bohrungen bei der stabilisierten Bohrhülse



Abb. 15 Insertion der Implantate



Abb. 16 Im Kiefer verankerte Implantate nach der Abnahme der Schablone

kerung der Schablone geprüft (Abb. 10). Die Präparation der Implantatbetten erfolgt durch die Kanäle in dem Gehäusereplika, das in der Schablone fixiert ist. Für die nacheinander folgenden Spiralbohrer mit den Durchmessern von 2,0; 2,8; 3,0; 3,2 und 3,4 mm stehen in dem Instrumentarium vorhandene Bohrhülsen zur Verfügung (Abb. 11). Die erste Präparation er-

folgt mit dem 2,0 mm-Bohrer durch die entsprechende Bohrhülse (Abb. 12). Nach der ersten Bohrung ist es vorteilhaft, in den gebohrten Kanal einen entsprechenden vertikalen 2,0 mm \varnothing -Pin zu platzieren und damit die Stabilität der Bohrhülse für die Bohrung des zweiten Implantatbetts zu erhöhen (Abb. 13). In gleicher Weise werden die weiteren Bohrungen durchgeführt

(Abb. 14). Wenn der Knochen ziemlich hart erscheint, wird das Gewinde auf die Tiefe von 10 bis 12 mm vorgeschritten. Im weicheren Knochen können die Implantate direkt durch die Schablone bis zu einem Drehmoment von 20 N/cm inseriert werden (Abb. 15). Nach der Abnahme der Schablone (Abb. 16) werden die Implantate bei der Sichtkontrolle bis auf das Zahn-



Abb. 17 Endposition der Implantate



Abb. 18 Auf den Implantaten montierte NeoLink Abutments



Abb. 19 Steganprobe auf den Abutments



Abb. 20 Anprobe des Gehäuses im Mund

fleischniveau oder 0,5 mm darunter versenkt. Wichtig ist, dass sich beide Implantate in der Endposition auf der gleichen Höhe befinden (Abb. 17). Auf die Implantate werden die NeoLink-Multi-Abutments mit einer gingivalen Höhe von 0,7 mm aufgeschraubt (Abb. 18). Jetzt kommt der spannende Moment der Steganprobe, ob der Steg sich problemlos platzieren lässt und oben richtig auf den Abutments sitzt und sich dem Gingivaniveau anpasst (Abb. 19).

Achtung: Im Fall von Passungenauigkeiten können die Abutmentschrauben leicht gelockert werden, der Steg wird aufgesetzt und dann werden die Schrauben fest angezogen. Wenn ein Implantat zu hoch oder zu tief inseriert worden ist, oder wenn der Steg auf das Zahnfleisch drückt, muss die Position des einen oder der beiden Implantate nach Abnahme der Abutments korrigiert werden. Für didaktische

Zwecke kann noch in situ das Gehäuse auf den Steg aufgesetzt werden und der Riegel verschlossen werden (Abb. 20). Der Steg findet in dem Gehäuse eine vorgegebene Endposition, die durch den geschlossenen Riegel zu 100 Prozent gesichert bleibt (Abb. 21). Das Gehäuse muss aber vor der Abformnahme abgenommen werden.

Im letzten Schritt wird die Position des Stegs auf das Arbeitsmodell übertragen. Vor der Abformnahme sollte sicher gestellt werden, dass ausreichend Platz für den Steg und die Abutments in der Prothese geschaffen wurde (vgl. Abb. 8). Die Abformung wird mit der Prothese mit einem harten Abformmaterial (z.B. Impregum) bei leicht geschlossenem Mund genommen, so dass der Steg in der Abformmasse stecken bleibt (Abb. 22). Von der Abformung wird im Labor ein Meistermodell angefertigt, in

dem der Steg im Original platziert ist. Jetzt muss das Steggehäuse in die Prothese eingearbeitet werden. Für die bessere räumliche Orientierung ist es von Vorteil, die Prothese im Artikulator vorübergehend an das Oberkiefermodell zu befestigen. Dann wird das Steggehäuse auf dem Steg aufgesetzt und in der Prothese wird ausreichend Platz geschaffen, so dass sie das Gehäuse gar nicht berührt (Abb. 23). Der Raum zwischen dem Gehäuse und der Prothese soll so ausgefüllt werden, dass der Riegel sich frei bewegen kann und die Prothese sich von dem Modell entfernen und wieder auf dem Modell platzieren (Abb. 24) lässt. Anschließend muss der vestibuläre Zugangskanal zu dem Riegel ausgearbeitet, das linguale Teil des Riegels entsprechend gekürzt und geglättet werden. Dann wird die gesamte Prothese nach der Ausarbeitung poliert (Abb. 25).



Abb. 21 Gingivale Ansicht des Verankerungssystems: Gehäuse mit dem verriegelten Steg



Abb. 22 Funktionsabformung mit dem Steg



Abb. 23 Einarbeiten des Steggehäuses in die Prothese



Abb. 24 Die fertige Prothese von der gingivalen Seite



Abb. 25 Ein glatter Übergang des Riegels auf der lingualen Seite



Abb. 26 Definitiv montierter Steg

Schritt IV: Eingliederung des Zahnersatzes

Vor der definitiven Eingliederung ist es sinnvoll, den Steg und die Prothese anzuprobieren. Erfahrungsgemäß sind kaum Korrekturen notwendig. Der Steg wird nach der

Trockenstellung mit einem speziellen Kleber (z.B. AGC Cem) an die Abutments angeklebt.

Achtung: Es muss auf die Ausrichtung des Steges oben-unten und vestibulär-lingual geachtet werden. Sobald die Klebstoffreste entfernt

wurden, sollten die Abutmentschrauben mit 20 N/cm angezogen werden. Die Schraubenzugangslöcher werden mit einem provisorischen Material (z.B. Clip) verschlossen, damit sich keine Speisereste sammeln können (Abb. 26). Nach Abschluss der Behandlung



Abb. 27 Prothese in situ



Abb. 28 Öffnung des Riegelmechanismus

wird der Patient über die Riegeltechnik aufgeklärt und soll eigenhändig die Prothese einsetzen und verriegeln, um sie später ohne Hilfe herausnehmen zu können (Abb. 27 und 28).

Zusammenfassung

Die vorgestellte Methode bietet folgende Vorteile:

1. Retentionssystem ist kompatibel zu den meisten führenden Implantatsystemen wie Neoss, Branemark System, Replace, Straumann, 3i und Generica.
2. Prefabrizierte Teile bieten eine hohe Qualität und präzise Passung, die in der traditionellen Prothetik kaum zu erreichen sind.
3. Verriegelung der Prothese auf dem Steg garantiert einen hohen Tragekomfort und bietet eine Absicherung gegen einen unerwünschten Stabilitätsverlust.
4. Der ganze Behandlungsablauf ist an einem Tag möglich.
5. Die Implantation ist ein fast atraumatischer chirurgischer Eingriff von zirka 15 Minuten mit wenig Schwellung und postoperativen Schmerzen.
6. Kostenreduktion um zirka 50 Prozent im Vergleich zum konventionellen Verfahren
7. Einfache Handhabung sowohl für den Zahnarzt als auch für den Patienten
8. Kaum mechanische oder biologische Komplikationen (von Druckstellen bis zum Implantatverlust)

Danksagung

Die Autoren danken *Dr. Rafal Zagalak* und *Wojciech Taterczynski* von der Stiftung der Medizinischen Universität in Posen sowie dem Zahntechniker *Horst Mosch* und der Zahntechnikerin *Ute Olbers* von der Zahnklinik Rhein-Ruhr für die kompetente Unterstützung und aktive Teilnahme an dem Projekt. ■

Korrespondenzadresse

Dr. Christoph T. Sliwowski
Concordiastr. 3
40699 Erkrath
sliwowski@t-online.de

Literatur

- [1] Batenburg RH, Meijer HJ, Raghoebar GM, Vissink A: Treatment concept for mandibular overdentures supported by endosseous implants: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998 Jul-Aug;13(4):539-45.
- [2] 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(1):29-38.
- [3] Ledermann PD, Schenk RK, Buser D: Long-lasting osseointegration of immediately loaded, bar-connected TPS screws after 12 years of function: a histologic case report of a 95-year-old patient. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1998 Dec;18(6):552-63.
- [4] Lederman PD: Stegprothetische Versorgung des zahnlosen Unterkiefers mithilfe von plasmabeschichteten Titanschrauben-implantaten. *Dtsch Zahnärztl Z.* 1979, 34:907-911.
- [5] Marzola R, Scotti R, Fazi G, Schincaglia GP: Immediate loading of two implants supporting a ball attachment-retained mandibular overdenture: A prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2007 Sep;9(3):136-43.
- [6] The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. Montreal, Quebec, May 24-25, 2002. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002 Jul-Aug;17(4):601-2.
- [7] Rosenfeld AL, Mandelaris GA, Tardieu PB: Prosthetically directed implant placement using computer software to ensure precise placement and predictable prosthetic outcomes. Part 1: Diagnostics, imaging, and collaborative accountability. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006 Jun;26(3):215-21.