

Redaktion

E. Esser, Osnabrück
 S. Haßfeld, Dortmund

Sofortversorgung im zahnlosen Kiefer

Stereolithographische Operationsschablonen: klinische Erfahrungen mit dem NobelGuide™-System

Für den Erfolg einer Implantatbehandlung ist die korrekte Positionierung der Implantate nach anatomischen und prothetischen Gesichtspunkten unabdingbar. Mit konventionellen radiologischen Verfahren und Modellanalysen sind komplexe Situationen nur schwer zu erfassen. Eine spezielle implantologische Planungssoftware, wie sie seit einigen Jahren von verschiedenen Anbietern kommerziell angeboten wird, erlaubt heute eine detaillierte computerunterstützte Implantatplanung auf der Basis CT- oder DVT-generierter DICOM-Datensätze.

Das NobelGuide™-System ist ein vollständiges Konzept, das basierend auf den DICOM-Daten eines dreidimensional bildgebenden Verfahrens (Computer- oder digitale Volumentomographie) eine detaillierte präoperative Implantatplanung unter Berücksichtigung anatomischer und prothetischer Aspekte ermöglicht. Eine stereolithographische Operationsschablone zusammen mit den speziellen chirurgischen Komponenten erlaubt es unter günstigen Voraussetzungen, präoperativ einen Interimsersatz vorzubereiten und diesen unmittelbar postoperativ einzugliedern.

Hintergrund

Bei der korrekten Positionierung enosaler Implantate sind zum einen in pro-

thetischer Hinsicht ästhetische und statische Aspekte, zum anderen aber auch die individuelle anatomische Situation mit dem lokal vorhandenen Knochenangebot zu berücksichtigen [13, 19, 22]. Konventionelle Planungsverfahren, die auf zweidimensionaler radiologischer Bildgebung (Panoramaschichtaufnahme), Modellanalyse und Schleimhautdickenmessung [7] basieren, können diese Forderungen in komplexen Situationen nicht immer vollständig erfüllen [1]. Aktuelle Verfahren der dreidimensional bildgebenden Diagnostik (CT oder DVT) bieten eine verzerrungsfreie und metrisch präzise Darstellung der lokalen Knochenanatomie [6, 9, 10, 12]. Um auch die prothetischen Aspekte bei der Implantatplanung adäquat berücksichtigen zu können, wird bei dem NobelGuide™-System die Aufnahme des Patienten mit einer in situ befindlichen prothetischen Aufstellung (Scanprothese) durchgeführt. Ein zweiter Scan nur von der isolierten Scanprothese dient der optimalen Visualisierung der Aufstellung und ermöglicht die Eliminierung von Artefakten, wie sie durch metallische Restaurationen entstehen. Die ProCera®-Planungssoftware ermöglicht dann eine Implantatplanung unter optimaler Berücksichtigung sowohl prothetischer als auch anatomischer Gesichtspunkte (Abb. 1 a, b).

Basierend auf dieser Planung kann nun nach dem Verfahren der Stereolithographie eine schleimhautbasierte Operationsschablone mit integrierten Bohrhül-

sen erstellt werden (Abb. 2). In Verbindung mit dem speziell abgestimmten chirurgischen Instrumentarium (Abb. 3) erzielt das System eine Gesamtpräzision, die es erlaubt, bereits im Vorfeld der Operation einen Interimsersatz anzufertigen, der unmittelbar postoperativ eingegliedert werden kann. Der Ausgleich der zwangsläufig dennoch vorhandenen Toleranzen erfolgt durch spezielle kompensierende Guided Abutments (Abb. 4 a, b) oder durch zementierte Lösungen mit erweiterten Zementspalten (Abb. 5 a, b).

Die nachfolgend vorgestellte Studie basiert ausschließlich auf der Anwendung im zahnlosen Kiefer, obgleich die Indikation des Systems sich auch auf teilbezahnte Kiefer erstreckt.

Studiendesign

In der Zeit vom 01.06.2004 bis zum 31.12.2006 wurden bei 26 Patienten (14 ♀, 12 ♂) im Alter von 43–71 Jahren 27 zahnlose Kiefer mit dem NobelGuide™-System behandelt. Voraussetzung waren ein primär suffizientes Knochenangebot mit einer Knochendimension von zirkumferent >1 mm um die geplanten Implantate, die Abwesenheit von Parafunktionen sowie eine gute Compliance und Mundhygienesituation. Die Datenakquise erfolgte bei 9 Patienten durch CT und bei 18 Patienten durch DVT (DVT 9000 und 3G, NewTom AG, Marburg).

Es wurden 142 Implantate mit Durchmesser von 3,25–5,0 mm und Längen

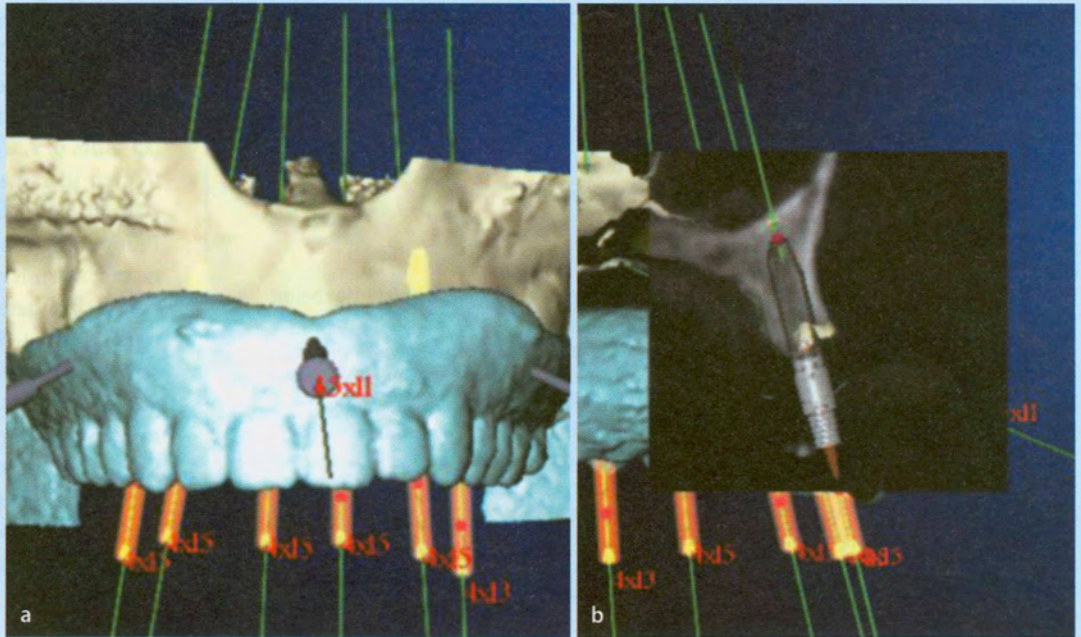


Abb. 1 ▶ Screenshot der NobelGuide™-Planungssoftware. **a** Übersicht, **b** Detailplanung anhand von Querschnittsbildern



Abb. 2 ▲ Stereolithographische Bohrerschablone



Abb. 3 ▲ Abgestimmtes chirurgisches Instrumentarium mit Counterbohrer, Implantatbohrern unterschiedlicher Durchmesser, Gewindeschneider und Implantateinbringpfosten. (Mit freundlicher Genehmigung der Firma Nobel Biocare)

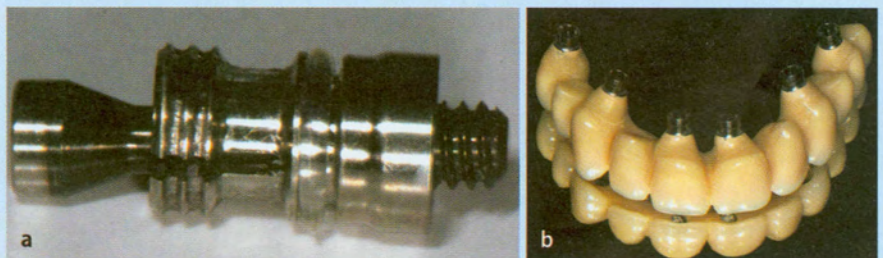


Abb. 4 ▶ **a** Teleskopierendes Guided Abutment mit „Spreizübelfunktion“, **b** Interimsbrücke mit Guided Abutments

S. Hümmeke · C. Gaertner · E. Esser

Sofortversorgung im zahnlosen Kiefer. Stereolithographische Operationsschablonen: klinische Erfahrungen mit dem NobelGuide™-System

Zusammenfassung

Das NobelGuide™-Verfahren stellt ein vollständiges Konzept zu der Durchführung virtueller Implantatplanung und deren operativen Umsetzung dar. Die Umsetzungsgenauigkeit durch eine stereolithographische Operationsschablone zusammen mit den speziellen chirurgischen Komponenten erlaubt unter günstigen Voraussetzungen die postoperative Eingliederung eines präfabrizierten Immediatersatzes. Die vorliegende Studie konnte in 27 Fällen die erfolgreiche Anwendbarkeit des Systems zur Sofortversorgung zahnloser Kiefer bei suffizientem Knochenangebot nachweisen. Von 142 Implantaten gingen 4 innerhalb von vier Wochen postope-

rativ verloren. Als mögliche Ursache kommt auch eine thermische Schädigung des Knochens bei der Aufbereitung des Implantatbettes in Betracht, da die Kühlung während des Bohrvorganges limitiert ist. Voraussetzung für die erfolgreiche Anwendung des komplexen Gesamtkonzeptes ist neben der Erfahrung des Operateurs auch eine gewissenhafte Indikationsstellung.

Schlüsselwörter

Virtuelle Implantatplanung · Operationsschablonen · Schablonengestützte Implantation · Minimalinvasive Implantatversorgung · Sofortversorgung

Immediate rehabilitation of toothless jaws. Stereolithographic operation templates: clinical experience with the NobelGuide™ concept

Abstract

The NobelGuide™ procedure represents an entire concept to transfer virtual implant planning based on three-dimensional imaging by a stereolithographic guide. Specially designed surgical components lead to a precision of transfer that allows placement of a prefabricated bridge immediately after the operation. In our study, which was limited to edentulous jaws with sufficient bone locally available, the concept worked successfully in 27 cases, with 4 of 142 implants lost in an early phase of healing. Implant loss may

be caused by thermal damage of the bone, as cooling during drilling is limited. It must be pointed out that careful case selection, experience, and thorough understanding of the whole concept are prerequisites for successful application of the concept.

Keywords

Virtual implant planning · Surgical guide · Guided implant surgery · Minimally invasive implantology · Immediate rehabilitation

von 11,5–15 mm vom Typ Mk III und Mk IV mit TiUnite®-Oberfläche der Fa. Nobel Biocare durch die stereolithographischen Operationsschablonen gesetzt (■ Abb. 6, 7, 8). Sämtliche Eingriffe erfolgten in Lokalanästhesie mit Articain (Ultracain D-S forte®, Fa. Sanofi-Aventis). Präoperativ wurde in allen 27 Fällen eine metallarmierte und mit Prothesenzähnen verblendete Interimsbrücke angefertigt, die von 4–6 Implantaten (im Durchschnitt 4,6 Implantate pro Brücke) getragen wurde. Zur Kompensation der Toleranzen wurden entweder die speziellen Guided Abutments der Fa. Nobel Biocare (12 Fälle) oder auf provisorischen Pfosten zementierbare Brücken mit erweiterten Zementspalten (15 Fälle) verwendet (■ Abb. 9).

Ergebnisse

Alle 142 Implantate konnten durch die Operationsschablonen inseriert werden und alle 27 präoperativ angefertigten Interimsbrücken wurden unmittelbar postoperativ eingegliedert. Schwierigkeiten im Handling zeigten sich bei der Aufbereitung des Implantatbettes und der Insertion der Implantate im Unterkiefermolarenbereich bei limitierter Mundöffnung und vorhandener Gegenbezahnung. Obgleich alle Brücken unmittelbar postoperativ eingesetzt werden konnten, traten bei 4 der 27 Brücken (14,8%) Probleme auf, die ein weiteres Ausschleifen der Brücke zur Kompensation erhöhter Toleranzen erforderlich machte.

Die Eingliederung der Immediatbrücken gestaltete sich mit zunehmender Länge der Brücken, größerer Gingivadicke und Divergenz der Implantatpfeiler schwieriger. Alle Brücken erforderten okklusale Korrekturen, bei 4 der 26 Patienten (15,4%) waren sie erheblich (■ Abb. 10).

Die radiologische Kontrolle mit einer Panoramaschichtübersichtsaufnahme im Anschluss an die Operation zeigte visuell in allen Fällen eine gute Übereinstimmung der geplanten mit der operativ realisierten Implantatpositionierung. Verfahrensbedingt konnte eine dreidimensionale metrische Analyse hierbei jedoch nicht durchgeführt werden. Vier der 142 Implantate (2,8%) gingen innerhalb von

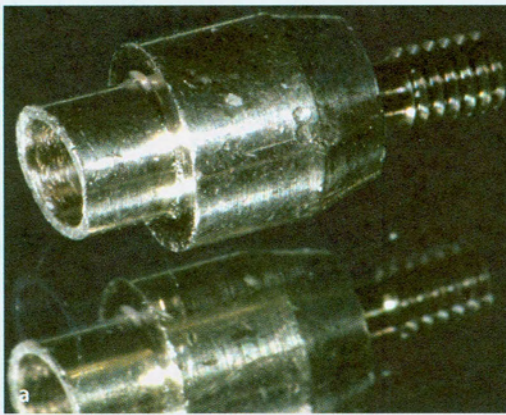


Abb. 5 ▶ **a** Provisorischer individueller Zementierpfosten, **b** zementierbare Interimsbrücke

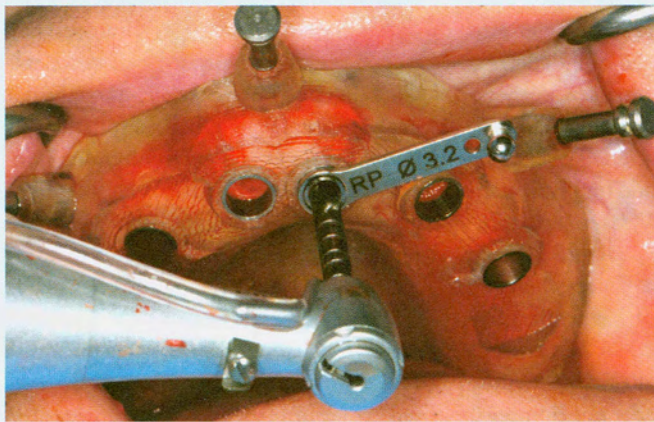


Abb. 6 ▲ An die Knochenqualität angepasste, geführte Aufbereitung des Implantatbettes

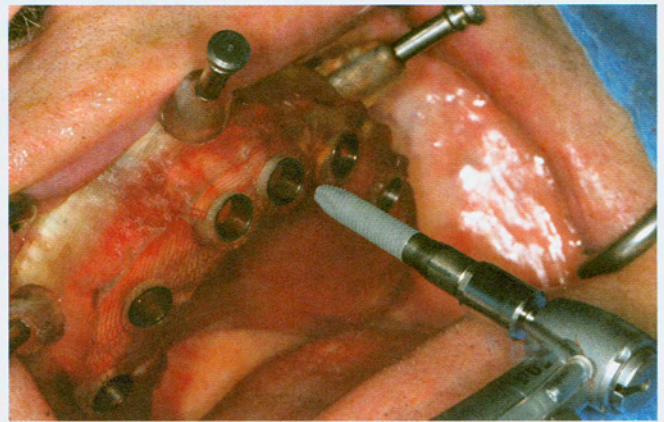


Abb. 7 ▲ Operationsschablonegeführte Implantatinsertion

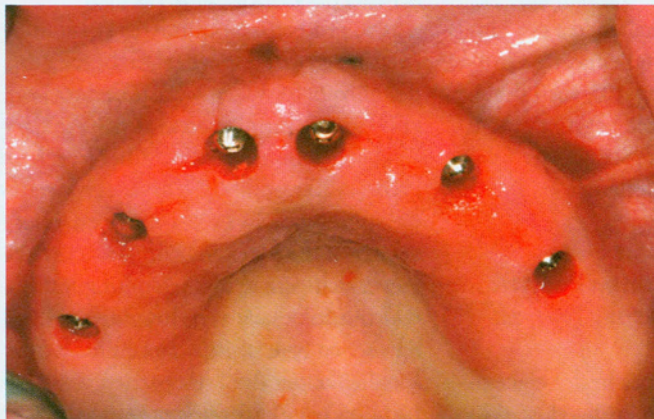


Abb. 8 ▲ Schleimhautsituation nach Abnahme der Operationsschablone



Abb. 9 ▲ Interimsbrücke nach Eingliederung

vier Wochen nach der Insertion verloren (3 Unter-, 1 Oberkiefer).

Nach einer Nachbeobachtungszeit von 4 bis 30 Monaten (im Mittel 11,9 Monate) wurde die provisorische Versorgung bei 17 der 26 Patienten (65,4%) durch eine definitive Suprastruktur ersetzt. Im Zuge dieser Behandlung zeigten sich sämtliche Implantate osseointegriert. Zu weiteren Implantatverlusten kam es bislang nicht. Von den 17 Patienten entschieden sich 12 (71%) für eine festsitzende endgültige Brückenkonstruktion, wohingegen 5 (29%) eine definitive herausnehmbare Lösung durch eine Steg- bzw. Teleskoplösung bevorzugten.

Diskussion

Eine spezielle implantologische Planungssoftware, wie sie seit einigen Jahren von verschiedenen Anbietern kommerziell angeboten wird, erlaubt heute eine detaillierte computerunterstützte Implantatplanung auf der Basis CT- oder DVT-generierter DICOM-Datensätze [2, 18, 21].

Voraussetzungen

Neben der Erfassung und Darstellung der lokalen knöchernen Anatomie ist auch die Dokumentation der avisierten prothetischen Situation unerlässlich. In Abhängigkeit von dem verwendeten System kommen unterschiedliche Scanverfahren zum Einsatz. Während eine Einzelscantechnik [15, 20] (z. B. Materialise Dental, med3D) zur Erzielung eines ausreichenden Röntgenkontrastes die Verwendung von speziellen Bariumsulfat-Scanchablonen erfordert, genügt bei der beim NobelGuide™-Verfahren angewandten Doppelscantechnik eine konventionelle Acrylkunststoffprothese, in die einzelne (mindestens 6) radiologische Marker aus Guttapercha eingearbeitet sind.

Ist eine konventionelle Prothese ohne Metallanteile vorhanden, kann diese nach Einarbeitung der Guttapercha-Referenzmarkern direkt als Scanprothese verwendet werden. Für die exakte chirurgische Umsetzung der virtuellen Implantatplanung ist neben der entsprechenden Operationsschablone ein speziell abgestimmtes chirurgisches Instrumentarium zwingend erforderlich. Das NobelGuide™-Ver-

fahren stellt nach Ansicht der Autoren aktuell das am weitesten optimierte modulare Konzept zur minimalinvasiven Umsetzung virtueller Implantatplanung dar, da es derzeit das einzige kommerziell erhältliche System ist, bei dem die Planungssoftware, Operationsschablone und chirurgisches Instrumentarium speziell aufeinander abgestimmt sind. Hieraus ergibt sich in der klinischen Anwendung eine hohe Gesamtpräzision.

Ergebnisse

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Autoren [2, 11] zeigen auch die eigenen, dass die Präzision der einzelnen Komponenten die Eingliederung eines präoperativ angefertigten Immediatersatzes ermöglicht. Geringe nicht vollständig zu eliminierende Diskrepanzen zwischen Modelloperation und Patientensituation erfordern die Verwendung kompensierender Elemente. Hierzu können entweder die vom Hersteller angebotenen Guided Abutments oder Zementierpfosten mit einer verbreiterten Zementfuge verwendet werden, auf die sich die Brücke intraoral zementieren oder mit Komposite polymerisieren lässt. Die Verwendung von Zementierpfosten bietet den Vorteil eines passiven Sitzes der Interimsbrücke auf den Implantaten. Es muss ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass okklusale Passungenauigkeiten, die ein Einschleifen nach der Eingliederung erforderlich machen (▣ Abb. 10), auch durch Fehler bei der Bissnahme begründet sein können und nicht zwangsläufig aus Toleranzen des Systems resultieren.

▣ Grund für okklusale Passungenauigkeiten können Fehler bei der Bissnahme sein

Bei 4 Implantaten kam es in der eigenen Untersuchung zu einem Frühverlust, dessen Ursache nicht zweifelsfrei belegt werden kann. Auffällig ist jedoch, dass 3 der 4 Implantate in sehr harten Unterkieferknochen (D1) inseriert wurden und nur ein Implantatverlust im Oberkiefer aufgetreten ist.

Als mögliche Ursachen kommen thermische Schädigungen des Knochens bei der Aufbereitung des Implantatbettes

in Betracht, da der Zufluss von Kühlflüssigkeit an die Bohrer verfahrensbedingt limitiert ist (▣ Abb. 11). Auch Passungenauigkeiten speziell bei großen verschraubten Immediatbrücken, die durch die Guided Abutments nicht vollständig kompensiert werden und möglicherweise zu Spannungen auf den Implantaten führen, können zu Frühverlusten führen (▣ Abb. 12).

Vorteile

Die in der Studie vorgestellte Versorgung mit einer präoperativ angefertigten implantatgetragenen Interimsbrücke muss optional gesehen werden. Voraussetzung ist neben einem suffizienten lokalen Knochenangebot mit guter Primärstabilität der Implantate auch die Compliance des Patienten, da mit einer festsitzenden Interimsbrücke zusätzliche Kosten unabhängig von der Anwendung des Schienensystems verbunden sind. Sowohl im Komfortgewinn während der Einheilphase der Implantate als auch in der Simulation des festsitzenden Zahnersatzes für den Patienten sehen die Autoren große Vorteile einer implantatgetragenen Interimslösung. Immerhin entschieden sich bei der Anfertigung des definitiven Zahnersatzes 5 von 17 Patienten primär aufgrund der einfacheren Hygienemöglichkeiten für eine herausnehmbare Lösung.

Die prothetisch optimierte Positionierung bringt gerade bei der Versorgung mit definitivem festsitzenden Zahnersatz Vorteile [16, 19]. Zum einen lässt sich ein harmonisches Emergenzprofil bei Verzicht auf rosa Keramik nur realisieren, wenn die Implantate in Position der zu ersetzenden Zähne stehen. Zum anderen ergeben sich gerade in Verbindung mit direkt transokklusal verschraubten vollkeramischen Brücken aus Zirkoniumdioxid Möglichkeiten der ästhetischen Rekonstruktion bei gleichzeitiger Kostenreduktion: Die definitive Brückenkonstruktion wird hierbei direkt auf die Implantate verschraubt, sodass auf den Einsatz kostenintensiver individueller Abutments verzichtet werden kann (▣ Abb. 13).

Der erforderliche okklusale Austritt des Schraubenkanals lässt sich bei der Implantatplanung berücksichtigen und führt in Verbindung mit den vollkeramischen



Abb. 10 ▲ Notwendige okklusale Korrekturen nach Eingliederung der Immediatbrücke

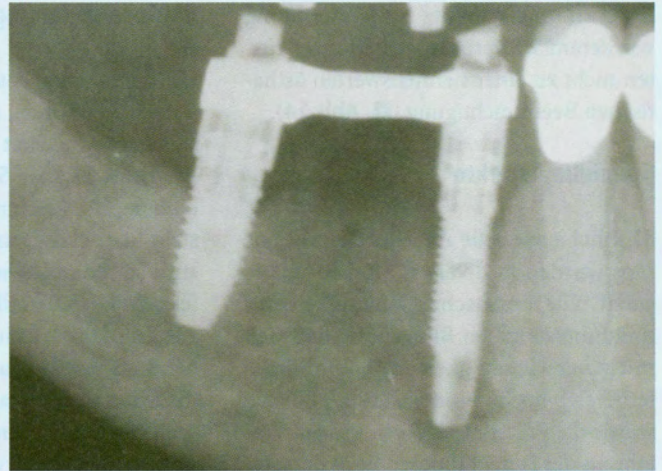


Abb. 11 ▲ Ausschnitt aus Panoramaschichtaufnahme: periimplantärer Osteolyse ca. 3 Wochen postoperativ. Wahrscheinliche Ursache: intraoperative thermische Knochenschädigung

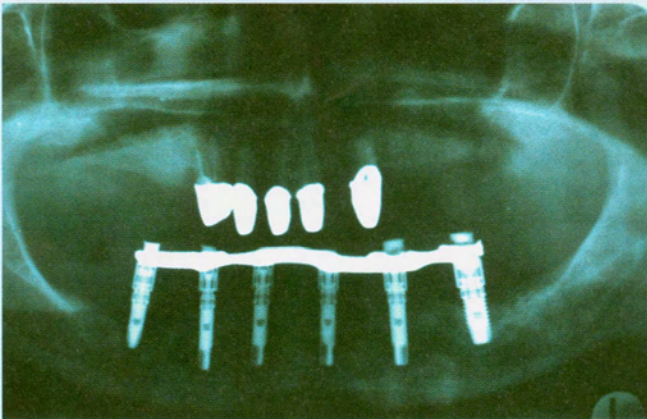


Abb. 12 ▲ Ausschnitt aus Panoramaschichtaufnahme: Frühverlust eines endständigen Implantates. Wahrscheinliche Ursache: Spannung in der Suprastruktur bei sehr langer Brücke

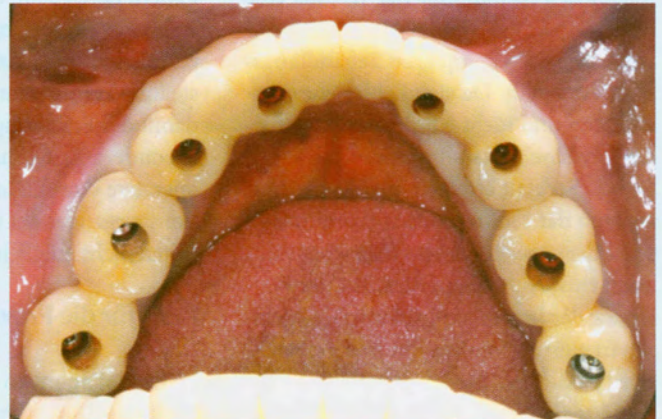


Abb. 13 ▲ Transokkusal verschraubte vollkeramische Brücke vor Verschluss der Zugangskavitäten



Abb. 14 ► Vollkeramische Brücke nach Verschluss der okklusalen Zugangskavitäten mit Komposite

Brücken im Gegensatz zur Verwendung von keramisch verblendeten Metallgerüsten nicht zu einer nennenswerten ästhetischen Beeinträchtigung (■ Abb. 14).

Spezielle Aspekte

Sämtliche spezielle Aspekte des Verfahrens wurden in diversen Studien untersucht. Die metrische Genauigkeit der dreidimensionalen Bildgebung ließ sich mit einer Genauigkeit im Submillimeterbereich nachweisen [9, 12, 14]. Ebenso wurde die Präzision des technischen Verfahrens der Stereolithographie in der gleichen Größenordnung beschrieben [3, 4, 17]. Und auch die erfolgreiche transgingivale Implantation ohne Elevation eines Lappens wurde dokumentiert [5, 8]. Dennoch spielen weitere Aspekte bei der erfolgreichen Anwendung der Technik eine Rolle, da die Gesamtheit des Verfahrens einen durchaus komplexen Behandlungsablauf darstellt. Da sich Fehler eher aufaddieren und nicht eliminieren, muss jeder einzelne Behandlungsschritt mit äußerster Sorgfalt erfolgen. Bereits die Aufstellung der radiologischen Scanprothese sollte der angestrebten prothetischen Situation entsprechen, um nicht bei der Festlegung der Implantatpositionen und Achsen irritiert zu werden. Ein weiterer wichtiger Faktor bei der Scanprothese ist die Basis.

► Ein wichtiger Faktor bei der Scanprothese ist die Basis

Diese sollte weit ausgedehnt und kongruent mit der Schleimhaut des Patienten sein, um einen möglichst optimalen Sitz zu gewährleisten. Denn die stereolithographische Operationsschablone stellt in Hinblick auf die Basis eine exakte Kopie der Scanprothese dar und wird daher genauso passen wie diese. Ferner sind bei der Durchführung der CT/DVT-Aufnahme verfahrensspezifische Details zu berücksichtigen, was aber bei Einhaltung der Scananweisung routinemäßig und unproblematisch ist. Die Interpretation der 3-D-Aufnahmen und die virtuelle Implantatplanung erfordern, wie auch bei anderen Verfahren, generell einige Erfahrung, da sich erst nach ausreichender Praxis ein entsprechender „Blick“ einstellt.

Schlussfolgerung

Um das gesamte Potenzial des Verfahrens nutzen zu können, muss das Konzept in seiner Modularität verstanden werden. Die postoperative Sofortversorgung mit einem präfabrizierten Immediatersatz stellt hierbei die letzte Stufe eines mehrstufigen komplexen Behandlungsablaufes dar. Die Grundlage bildet die virtuelle Implantatplanung, von der ausgehend als zweite Stufe die transgingivale Insertion der Implantate durch eine stereolithographische Operationsschablone ohne Lappenelevation erfolgen kann. Voraussetzung hierfür ist ein suffizientes Knochenangebot. Für die postoperative Sofortversorgung ist zudem eine ausreichende Primärstabilität der Implantate erforderlich. Darüber hinaus muss der Patient bereit sein, die Mehrkosten einer implantatgetragenen Interimsversorgung zu übernehmen. Neben der Indikationsstellung kommt dem taktilen Gefühl und damit der Erfahrung des Operateurs eine besondere Bedeutung zu, da eine intraoperative visuelle Kontrolle des Implantationsvorganges bei transgingivalem Vorgehen nicht möglich ist.

Fazit für die Praxis

In der vorliegenden Studie konnte die erfolgreiche Durchführbarkeit minimalinvasiver transgingivaler Implantationen unter Verwendung eines optimal aufeinander abgestimmten Gesamtsystems nachgewiesen werden. Dank seiner präzise abgestimmten chirurgischen Komponenten ist das NobelGuide™-Verfahren aktuell das wohl ausgereifteste System zur schablonengestützten Implantation und Sofortversorgung. Vorteile für den Patienten ergeben sich neben der minimalinvasiven Operationstechnik vor allem auch in der Phase der definitiven Prothetik, da durch die optimierte Implantatpositionierung sowohl vorhersehbare ästhetische Ergebnisse als auch Kostenreduktionen erwartet werden können.

Korrespondenzadresse

Dr. S. Hümmeke



ICOS ImplantatCentrum
Am Finkenhügel 3,
49076 Osnabrück
s.huemmeke@icosnet.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor ist auch als Referent für die Fa. Nobel Biocare, Köln, tätig.

Literatur

1. Almog DM, Torrado E, Meitner SW (2001) Fabrication of imaging and surgical guides for dental implants. *J Prosthet Dent* 85: 504–508
2. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ (2006) Surgical planning and prosthesis construction using computed tomography, CAD/CAM technology, and the Internet for immediate loading of dental implants. *J Esthet Restor Dent* 18: 312–323
3. Barker TM, Earwaker WJ, Lisle DA (1994) Accuracy of stereolithographic models of human anatomy. *Australas Radiol* 38: 106–111
4. Bouyssié JF, Bouyssié S, Sharrock P et al. (1997) Stereolithographic models derived from x-ray computed tomography. Reproduction accuracy. *Surg Radiol Anat* 19: 193–199
5. Campelo LD, Camara JR (2002) Flapless implant surgery: a 10-year clinical retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 17: 271–276
6. Di Giacomo GA, Cury PR, Araujo NS de et al. (2005) Clinical application of stereolithographic surgical guides for implant placement: preliminary results. *J Periodontol* 76: 503–507
7. Flanagan D (2000) A method for estimating preoperative bone volume for implant surgery. *J Oral Implantol* 26: 262–266
8. Fortin T, Bosson JL, Isidori M et al. (2006) Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 21: 298–304
9. Hassfeld S, Streib S, Sahl H et al. (1998) Low-dose computerized tomography of the jaw bone in pre-implantation diagnosis. Limits of dose reduction and accuracy of distance measurements. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2: 188–193
10. Hümmeke S, Esser E (2003) Diagnostische Möglichkeiten der digitalen Volumetomographie (DVT). *Quintessenz* 54: 1105–1112
11. Malo P, Rangert B, Nobre M (2005) All-on-4 immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res (Suppl 1)* 7: S88–S94
12. Marmulla R, Wortche R, Muhling J et al. (2005) Geometric accuracy of the NewTom 9000 Cone Beam CT. *Dentomaxillofac Radiol* 34: 28–31
13. Meijer HJ, Batenburg RH, Wietsma AK et al. (1998) Templates as an aid in implantology. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 105: 238–241
14. Mozzo P, Proccaci C, Tacconi A et al. (1998) A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol* 8: 1558–1564

15. Nickenig HJ, Eitner S (2007) Reliability of implant placement after virtual planning of implant positions using cone beam CT data and surgical (guide) templates. *J Craniomaxillofac Surg* 35: 207–211
16. Reikie DF (1993) Esthetic and functional considerations for implant restoration of the partially edentulous patient. *J Prosthet Dent* 70: 433–437
17. Santler G, Karcher H, Kern R (1998) Stereolithography models vs. milled 3D models. Production, indications, accuracy. *Mund Kiefer GesichtsChir* 2: 91–95
18. Seipel S, Wagner IV, Koch S et al. (1995) A virtual reality environment for enhanced oral implantology. *Medinfo* 8: 1710
19. Spielman HP (1996) Influence of the implant position on the aesthetics of the restoration. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 8: 897–904
20. Tardieu PB, Vrielinck L, Escolano E et al. (2007) Computer-assisted implant placement: scan template, implant, surgical guide, and SAFE system. *Int J Periodontics Restorative Dent* 27: 141–149
21. Verstrecken K, Cleynenbreugel J van, Marchal G et al. (1996) Computer-assisted planning of oral implant surgery. An approach using virtual reality. *Stud Health Technol Inform* 29: 423–434
22. Wat PY, Chow TW, Luk HW et al. (2002) Precision surgical template for implant placement: a new systematic approach. *Clin Implant Dent Relat Res* 4: 88–92

I. Welk, M. Bauer (Hrsg.)

OP-Management: praktisch und effizient

Heidelberg: Springer, 2006, 206 S., 57 Abb., (ISBN 978-3-540-32925-1), geb., 49,95 EUR



„Man muss systematisch Verwirrung stiften – das setzt Kreativität frei. Alles, was widersprüchlich ist, schafft Leben!“ Es ist das erklärte Ziel der Herausgeber

des Buches, dieser in vielen deutschen Operationssälen vorherrschenden Maxime des Malers Salvatore Dali Inhalt zu gebieten und stattdessen Wege zu einem „effektiven und effizienten OP-Management“ aufzuzeigen.

Beide Herausgeber sind in der Anästhesie verwurzelt, verfügen aber über einige für ihr Unternehmen erforderliche Zusatzqualifikationen: M. Bauer ist Facharzt für Anästhesie am Universitätsklinikum Kiel, Diplom-Betriebswirt, Master of Health und Leiter des Kieler Master-Studiengangs „Hospital Management“; Ina Welk ist Fachkrankenschwester für Anästhesie und Intensivmedizin und pflegerische Zentrumsleitung am Universitätsklinikum Kiel; sie besitzt die Zusatzqualifikation im Studiengang Sozial- und Gesundheitsmanagement und war als OP-Koordinatorin in 2 Kliniken tätig.

Das Buch ist in 4 Sektionen aufgeteilt: Sektion I befasst sich mit dem Krankenhausmarkt, dem deutschen Entgeltsystem, Qualitätsmanagement und Risikomanagement. Mit Sektion II und III unterscheiden die betriebswirtschaftlich geschulten Herausgeber fein zwischen effektivem und effizientem OP-Management: „Effektiv durch (neudeutsche) „skills“ (Sektion II) beschreibt Controlling, Kostenkomponenten und –treiber in der Anästhesiologie, Steuerung durch Kennzahlen, Personalmanagement und Konfliktmanagement; „effizient durch Kompetenz“ (Sektion III) hingegen Implementierung des OP-Managements, die dabei auftretenden Umsetzungsprobleme und prozessorientierte Maßnahmen. Sektion 4, „OP-Management

praktisch“, führt von der Theorie in die Praxis mit den Kapiteln Wege zur Investitionsentscheidung, Informationstechnologische Unterstützung in der Praxis sowie „Standard operating procedures“ und klinische Behandlungspfade.

Die 4 Sektionen umfassen somit insgesamt 15 Kapitel, in denen sich die einzelnen Autoren, auch Randgebiete streifend, von den wichtigsten Grundlagen zielstrebig auf die praktische Umsetzung der vorhandenen Erkenntnisse hinbewegen. Obwohl ein Mehrautorenbuch, sind die Kapitel einheitlich und übersichtlich strukturiert, der Text auch für den betriebs- und gesundheitsökonomischen Laien sehr gut verständlich geschrieben.

Fazit: Das Buch ist eine kurz gefasste Liebeslehre für Anästhesisten, Operateure und Fachpflegekräfte; die den alltäglichen Kampf im OP beschreibt und Wege zu seiner Überwindung aufzeigt – ein Muss für alle Anfänger auf diesem Gebiet, die Veränderungen zum Besseren nicht scheuen und ihre (berufliche) Zukunft selbst mitgestalten wollen!

R. Larsen (Homburg/Saar)