

# Der MKG-Chirurg

Organ der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

**Elektronischer Sonderdruck für  
J. Hoffmann**

Ein Service von Springer Medizin

MKG-Chirurg 2010 · 3:251–258 · DOI 10.1007/s12285-010-0172-4

© Springer-Verlag 2010

zur nichtkommerziellen Nutzung auf der  
privaten Homepage und Institutssite des Autors

**J. Hoffmann**

## **Rekonstruktionen bei komplexen Gesichtsschädeldefekten**

# Rekonstruktionen bei komplexen Gesichtsschädeldefekten

**Komplexe Gesichtsschädeldefekte sind normalerweise die Folge einer chirurgischen Therapie benigner und maligner Tumoren, die den Knochen infiltrieren oder von diesem ausgehen. Eine kaufunktionelle und ästhetische Rehabilitation kann entweder unter Einsatz alloplastischer Verfahren oder durch autologe Transplantate erfolgen. Während bei kleineren Defekten nichtvaskularisierter Knochen oder die Distractionosteogenese Verwendung findet, müssen bei komplexen Situationen mit z. T. begleitendem Weichgewebedefizit mikrochirurgische Techniken berücksichtigt werden. Für eine adäquate Rekonstruktion ist eine sorgfältige Evaluation der Defektsituation, aber auch der Entnahmemorbidität für den Patienten von Bedeutung.**

Vor allem nach tumorchirurgischen Eingriffen, aber auch traumatisch bedingt können im Gesichtsschädelbereich erhebliche knöcherne Defizite vorliegen [1]. Zunehmend bedeutsam werden ferner die ausgeprägten Kieferatrophien, die neben der drohenden Frakturgefahr Probleme bei der prothetischen Rehabilitation bereiten können.

Heute stehen jedoch zahlreiche rekonstruktive Techniken zur Verfügung, die eine adäquate kaufunktionelle und ästhetische Wiederherstellung des Patienten ermöglichen [10].

Die Wahl der Verfahren richtet sich nach der Größe und Lokalisation des Defekts und der Belastbarkeit des Patienten.

Bei *kleineren Defekten* im Bereich des Alveolarfortsatzes gehören freie Knochentransplantate aus der retromolaren Region, dem Kinn oder der Crista zygomaticoalveolaris zur täglichen Routine des niedergelassenen Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgen [9]. Abhängig vom Defekttyp können diese auch mit Knochenersatzmaterialien kombiniert werden. Bei einem ausreichenden Restknochenangebot kommt ferner die Alveolarfortsatzdistraction in Betracht; diese setzt jedoch eine aufwendige Nachbehandlung und damit die gute Compliance des Patienten voraus.

Bei *ausgedehnteren Defekten* ist nach wie vor der Einsatz des kortikospongiösen Beckenkammspans ein bewährtes Verfahren, da hiermit eine adäquate dreidimensionale Rekonstruktion möglich wird. Die Knochenrekonstruktion kann jedoch nur bei einem suffizienten weichgewebigen Transplantatlager, das einen zuverlässigen Wundverschluss über der Augmentation erlaubt, erfolgreich sein.

## — Die Versorgung im Ober- und Unterkiefer erfolgt nach unterschiedlichen Prinzipien.

Komplexe Defekte im Bereich des Oberkiefers, auch mit Eröffnung der Kieferhöhle, können mit gutem Rehabilitations-

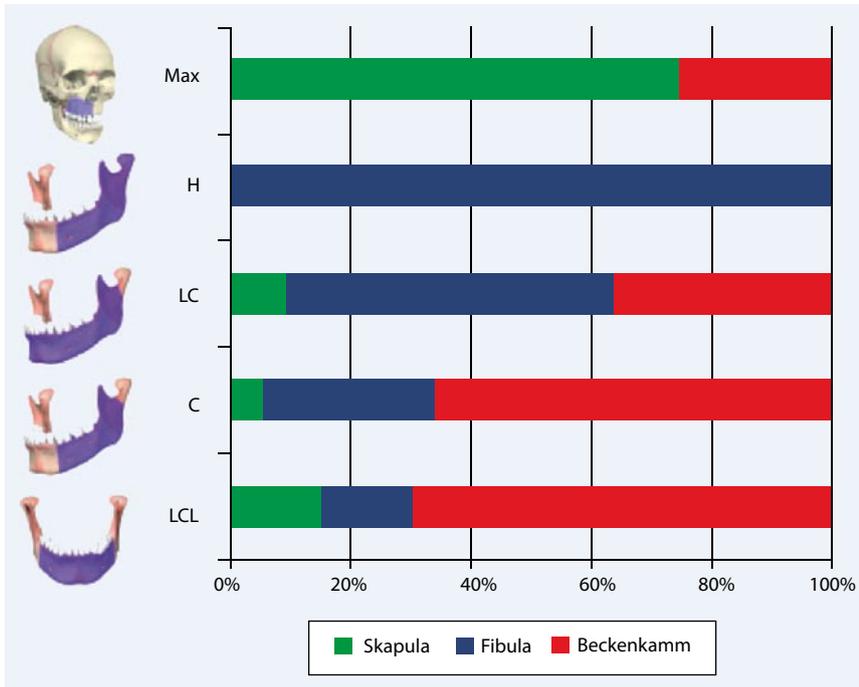
ergebnis primär durch eine Obturatorprothese versorgt werden. Vor allem nach Tumorresektionen verbleibt damit die Möglichkeit einer hervorragenden klinischen Verlaufskontrolle.

Insbesondere bei langstreckigen Kontinuitätsdefekten im Bereich des Unterkiefers ist eine sofortige Versorgung unerlässlich. Bei ausreichender weichgewebiger Bedeckung kann dies z. B. im Bereich des Unterkieferkorpus und des aufsteigenden Unterkieferasts passager mit einer Rekonstruktionsplatte erfolgen. Langfristig wird jedoch auch hier eine knöcherne Rekonstruktion erforderlich, da Expositionen des Fremdmaterials nach extra- oder intraoral sowie Plattenlockerungen und -brüche eine häufige Komplikation darstellen. Kontinuitätsdefekte in der Kinnregion erfordern immer eine primäre knöcherne Rekonstruktion, da hier die Gefahr einer extra- oder intraoralen Plattenextrusion besonders hoch ist.

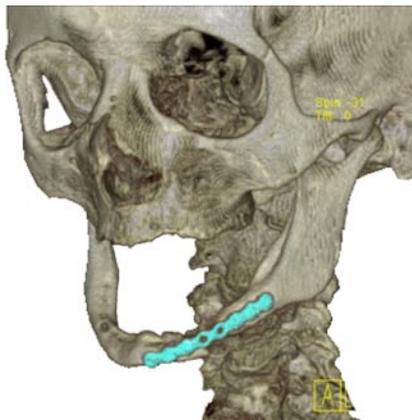
Vor allem nach umfangreichen knöchernen Rekonstruktionen und insbesondere bei therapiebedingt verändertem Prothesenlager, das ggf. auch durch eine adjuvante Strahlentherapie kompromittiert ist, wird in der Regel eine implantatgetragene prothetische Versorgung erforderlich.

## Typische Behandlungsindikationen

Die Rekonstruktion bei komplexen knöchernen Defekten gelingt vor allem bei



**Abb. 1** ▲ Ergebnisse einer Analyse von 128 knöchernen Rekonstruktionen mittels mikrochirurgisch reanastomosierten Transplantaten (Mod. nach [3]). *Max* Maxillektomiedefekt, *H* horizontaler Defekt mit Einbeziehung des Kiefergelenkfortsatzes, *L* lateraler Defekt bei Erhalt des Kiefergelenkfortsatzes, *LC/LCL* Kombinationen unterschiedlicher Defekte



**Abb. 2** ▲ Alio loco versorgte pathologische Unterkieferfraktur bei Alveolarkammatrophie. Gelockertes Osteosynthesematerial



**Abb. 3** ▲ Klinische Situation vor Unterkieferrekonstruktion



**Abb. 4** ◀ Funktionsstabile osteosynthetische Strukturversorgung. Simultane Unterkieferaugmentation mit mikrochirurgisch reanastomosiertem Fibulatransplantat

begleitendem Weichgewebedefizit am zuverlässigsten durch die Verwendung mikrochirurgischer Transplantate. Dabei muss allerdings der Transplantattyp der Defektsituation entsprechen und ggf. auch die jeweiligen Ansprüche der weichgewebigen Bedingungen berücksichtigen.

In den letzten Jahren hat sich in Kliniken mit rekonstruktivem Schwerpunkt ein Vorgehen bewährt, wie es sich aus einer Analyse der knöchernen Rekonstruktionen an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Tübingen ergibt (■ **Abb. 1**). Zur Klassifikation der Unterkieferdefekte kann hierbei die Einteilung nach Jewer et al. [3] verwendet werden, die sich auf deren Ausdehnung und Lokalisation bezieht.

Für Rekonstruktionen nach teilweise oder vollständiger Resektion des Oberkiefers hat sich die Verwendung eines Skapulatransplantats bewährt, da der Alveolarfortsatz mithilfe des lateralen Skapularandes und der Hartgaumen durch das Skapulablatt der ursprünglichen Form entsprechend wiederhergestellt werden kann [8].

Vor allem bei langstreckigen horizontalen Kontinuitätsdefekten des Unterkiefers mit Einbeziehung des Kiefergelenkfortsatzes wird üblicherweise das Fibulatransplantat eingesetzt [2], aus dem sich ein neues Kiefergelenk modellieren lässt. Ferner können durch die über Perforatoren versorgte septo(muskulär) am Transplantat adhärente Haut kleinere Weichgewebedefekte verschlossen werden.

➤ **Bei hohem Alveolarfortsatz wird das Beckenkammtransplantat bevorzugt**

Sofern sowohl das Kinn als auch der horizontale Ast in die Resektion einbezogen wurden bzw. wenn ein lateraler Defekt bei hohem Alveolarfortsatz des restlichen Kiefers vorliegt, ist das gefäßgestielte osteomuskuläre Beckenkammtransplantat von größerer Bedeutung [3].

In Fällen mit einer Defektlänge von über 10–12 cm muss jedoch die ausschließliche Verwendung eines Fibulatransplantats erwogen werden. Bei einem zentralen Defekt mit begleiten-

J. Hoffmann

### Rekonstruktionen bei komplexen Gesichtsschädeldefekten

#### Zusammenfassung

Die Rekonstruktion bei knöchernen Gesichtsschädeldefekten ist eine Grundvoraussetzung für die funktionelle und meist auch ästhetische Wiederherstellung des Patienten. Vor allem nach tumorchirurgischen Eingriffen, Unfällen mit Knochenverlust oder infolge einer ausgeprägten Kieferatrophie können und müssen heute auch komplexe rekonstruktive Verfahren in den Behandlungsplan einbezogen werden. Bei unterschiedlichen Defektlokalisationen und -größen ist insbesondere in Abhängigkeit vom Allgemeinzustand des Patienten ein individualisiertes Therapiekonzept zu wählen. Hierzu gehört die Entschei-

dung für ein primäres oder sekundäres rekonstruktives Vorgehen sowie einen defekt-spezifischen Transplantattyp. Ferner müssen unaufwendige Alternativen bei der Planung berücksichtigt werden. Eine umfassende kau-funktionelle Rehabilitation gelingt in der Regel nur durch eine implantatgetragene prothetische Versorgung, die ebenfalls speziellen Anforderungen genügen muss.

#### Schlüsselwörter

Knochentransplantate · Kaufunktionelle Rehabilitation · Mikrochirurgie · Dentale Implantate · Rekonstruktion

### Reconstruction in cases of complex craniofacial bone defects

#### Abstract

The reconstruction in cases of craniofacial bony defects is a prerequisite for functional and aesthetic rehabilitation. In situations after tumor ablation, posttraumatic defects as well as progressive atrophy of the jaws nowadays even complex reconstructive strategies can and need to be considered for treatment planning. Due to different defect sizes and localizations and with special regard to the patient's general condition an individualized concept is advisable. This refers on the one hand to the choice of a one-stage or multistage approach as well as to the type of

flap needed. Furthermore, even non-surgical techniques need to be considered. A comprehensive functional rehabilitation will as a rule only be successful by using implant-based dentures, which need to be designed under consideration of the very special individual needs.

#### Keywords

Bone grafts · Functional rehabilitation · Microsurgery · Dental implants · Reconstruction

der beidseitiger Resektion bis in den Bereich der Korpusmitte, die typischerweise bei anterioren Mundbodenkarzinomen mit Infiltration der Innenkortikalis des Unterkiefers erforderlich ist, wird in der Regel der mikrochirurgische Beckenkammspan das am besten geeignete Transplantat sein. Bei ausgedehnten begleitenden Weichgewebedefekten kommt alternativ in wenigen Fällen ein osteomuskulokutanes Skapulatransplantat in Betracht. Dieses bietet vor allem die Hebung mehrerer Hautlappen, die mit dem Knochentransplantat über die Gefäße des Subskapularsystems versorgt werden.

Die Therapiemöglichkeiten in Abhängigkeit von verschiedenen Defekttypen werden im Folgenden durch ausgewählte Fallbeispiele verdeutlicht.

### Therapiemöglichkeiten – Fallbeispiele

#### Ausgeprägte Alveolarkamm-atrophie mit pathologischer Unterkieferfraktur

Vor allem durch das ansteigende Lebensalter nimmt die Inzidenz teilweise ausgeprägter Alveolarkammatarophien deutlich zu. Insbesondere nach periimplantären Entzündungen und häufig nach banalem Trauma kann es zu pathologischen und versorgungsbedürftigen Unterfrakturen kommen.

Bei langstreckiger und bezüglich der vertikalen Dimension ausgeprägter Atrophie des Unterkieferalveolarfortsatzes wird eine entsprechend dimensionierte osteosynthetische Versorgung erforderlich. Diese sollte funktionsstabil erfolgen, die Osteosyntheseplatte muss dabei z. T. von Kieferwinkel zu Kieferwinkel eingebracht werden (■ **Abb. 2, 3**).

Eine Unterkieferrekonstruktion kann nach ausreichender Stabilisierung entweder bei reizlosem weichgewebigem Lager einzeitig mit nichtvaskularisierten Beckenkammtransplantaten oder bei unzureichendem Weichgewebeangebot unter Verwendung eines mikrochirurgisch reanastomosierten Fibulatransplantats erfolgen (■ **Abb. 4**). Nach einer Einheilungszeit von mindestens 3 Monaten ist die Implantatin-

sersion möglich. Die prothetische Versorgung setzt jedoch häufig eine ergänzende Mundboden- und Vestibulumplastik im Rahmen der Implantatfreilegung voraus (■ **Abb. 5, 6**).

### Benigner Knochentumor mit Unterkieferkontinuitätsdefekt

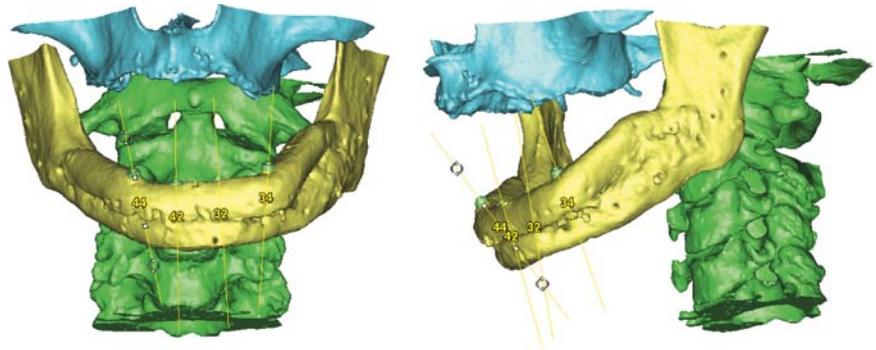
Insbesondere bei Fällen mit hohem Alveolarfortsatz des Restunterkiefers sowie zur Rekonstruktion der Kinnregion sollte die Verwendung des mikrochirurgischen Beckenkammtransplantats in Erwägung gezogen werden.

Bestenfalls wird bereits vor der Tumoresektion eine Rekonstruktionsplatte angebracht und fixiert, womit die spätere korrekte Repositionierung des Restunterkiefers garantiert ist (■ **Abb. 7, 8**). Das Beckenkammtransplantat kann zur Konturierung mehrfach osteotomiert werden. Die den Defektrand bildende Schleimhaut kann jeweils medial und lateral des Transplantats über Bohrlöcher fixiert werden, womit das Vestibulum sowie der Mundboden weitestgehend erhalten werden können. Eine Schleimhautbedeckung des Transplantats ist wegen dessen autarker Gefäßversorgung nicht unbedingt erforderlich.

Nach mindestens 3-monatiger Einheilung des Knochentransplantats kann eine Insertion dentaler Implantate erfolgen. Die Entfernung der überbrückenden Platte ist ebenfalls zu diesem Zeitpunkt möglich. Um eine unproblematische knöcherne Integration der Implantate zu gewährleisten, sollte für deren Freilegung sowie die weitere prothetische Versorgung ein Intervall von ca. 6 Monaten vorgesehen werden (■ **Abb. 9, 10**).

### Primäre oder sekundäre knöcherne Rekonstruktion

Die Entscheidung für ein ein- oder mehrzeitiges Vorgehen muss bei der knöchernen Rekonstruktion jeweils fallabhängig erfolgen. Selbst ausgedehnte Defekte im Bereich des Oberkiefers und Mittelgesichts können grundsätzlich mit gutem funktionellen und ästhetischen Ergebnis auch langfristig durch eine Obturatorprothese versorgt werden. Hierdurch ist die Operationsdauer deutlich verkürzt. Von wesent-



**Abb. 5** ▲ Eingehheiltes Fibulatransplantat nach Entfernung des Osteosynthesematerials



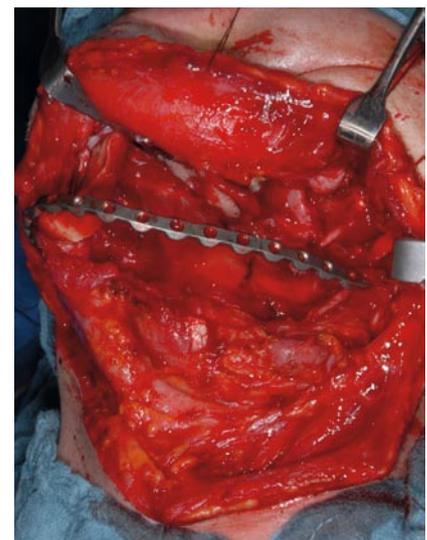
**Abb. 6** ▲ Implantatgetragene prothetische Versorgung mit im Unterkiefer steggetragener herausnehmbarer Prothese. Deutlicher Profilerfolg und stabiles Langzeitergebnis

licher Bedeutung ist ferner die wesentlich einfachere und sicherere klinische Beurteilung im Rahmen der Tumornachsorge. Die Indikation für eine sekundäre knöchernen Rekonstruktion muss daher in vielen Fällen gründlich erwogen werden und sollte dem Patienten bei hohem Aufwand eine bessere Lebensqualität garantieren.

Bei kastenförmigen Resektionen des Unterkiefers muss allenfalls die im Einzelfall erhöhte Frakturgefahr durch eine Protektionsplatte kompensiert werden. Die sekundäre Rekonstruktion kann im unbestrahlten Weichgewebelager in der Regel mit einem freien Beckenkammtransplantats erfolgen.

#### — Kontinuitätsdefekte des Unterkiefers bedürfen immer einer überbrückenden Osteosynthese mit einer funktionsstabilen Platte.

Eine ausschließliche Stumpfbildung bedeutet für den Patienten auch bei geplanter sekundärer Rekonstruktion eine wesentliche ästhetische und funktionelle Beeinträchtigung und muss heute generell abgelehnt werden. Eine alloplas-

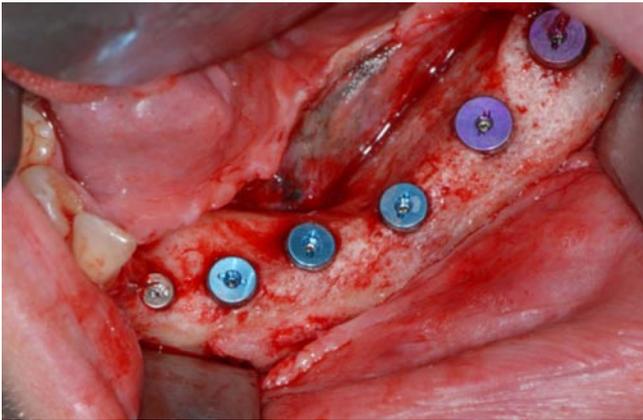


**Abb. 7** ▲ Langstreckiger Knochendefekt bei multizystischem Ameloblastom des Unterkiefers Regio 41–37. Überbrückung mit Rekonstruktionsplatte nach Tumorresektion von extraoral

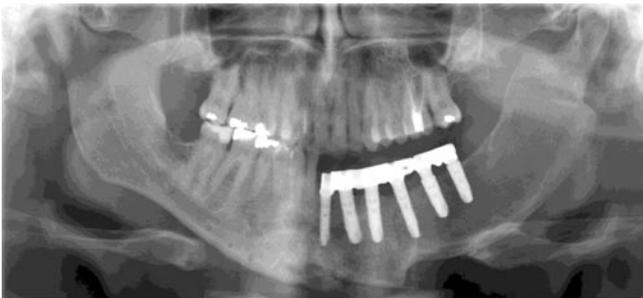
tische Defektüberbrückung im Kinnbereich wird nur bei ausreichender weichgewebiger Bedeckung möglich sein und hat ein erhöhtes Risiko für die Extrusion des Fremdmaterials. In diesen Fällen sollte



**Abb. 8** ◀ Resektionspräparat sowie ipsilateral gehobenes Beckenkammtransplantat. Die Crista iliaca wird nach kaudal orientiert



**Abb. 9** ◀ Intraoperativer Befund 3 Monate nach Einheilung des Transplantats im Rahmen der Implantatinsertion. Ausreichendes vertikales und transversales Knochenangebot mit hoher Volumenstabilität



**Abb. 10** ◀ Radiologischer Befund nach Entfernung des Osteosynthesematerials und steggetragener prothetischer Versorgung

daher grundsätzlich eine knöcherne Rekonstruktion mit einem ausreichend voluminösen Knochentransplantat erwogen werden; hier bietet sich normalerweise das mikrochirurgisch revascularisierte Beckenkammtransplantat an.

Sowohl der Unterkieferkorpus und insbesondere der aufsteigende Unterkieferast einschließlich des Kiefergelenkfortsatzes können relativ problemlos vorübergehend durch eine Rekonstruktionsplatte mit möglichem Kiefergelenkersatz versorgt werden.

Therapieplanung bzw. -umfang werden vor allem von den Begleitumständen bestimmt. So ist generell bei Patienten in reduziertem Allgemeinzustand

von einer knöchernen Sofortrekonstruktion abzusehen, obwohl die Operationsdauer mit der der weichgewebigen Rekonstruktion vergleichbar ist, um die frühestmögliche Mobilisation dieser Patienten zu ermöglichen. Gleiches gilt für sehr ausgedehnte Tumoren mit nur unsicher planbarer Resektionsgüte sowie Situationen mit schlechter Überlebenszeitprognose.

➤ **Therapieumfang richtet sich nach dem Allgemeinzustand des Patienten.**

Insbesondere bei geplanter Radiotherapie des Operationsgebiets sollte eher eine pri-

märe Rekonstruktion erwogen werden, da eine spätere Präparation des Transplantatlagers sowie der Anschlussgefäße erheblich erschwert sein kann [7]. Eine ausschließlich alloplastische Rekonstruktion ist in diesen Fällen bei durch die Radiotherapie bradytrophem Lager sehr komplikationsträchtig.

**Kaufunktionelle Rehabilitation**

Eine prothetische Versorgung zur kaufunktionellen Rehabilitation wird aufgrund des atypischen Lagers in der Regel implantatgetragen erfolgen [4, 5]. Abhängig davon, ob nach der primären Rekonstruktion eine adjuvante Strahlentherapie der Region erfolgte, kann 6 bis 12 Monate nach Einheilung des Knochentransplantats die Insertion der Implantate vorgesehen werden. Hierfür bietet sich eine bilddatengestützte virtuelle Planung der idealen Implantatpositionen an, die dann mithilfe von Bohrschablonen in den Situs übertragen werden [6].

Vor allem nach Verwendung nicht-vaskularisierter Knochentransplantate wird in jedem Fall eine Vestibulum- und Mundbodenplastik erforderlich. Diese kann im Rahmen der Freilegung der Implantate nach weiteren 6 Monaten vorgenommen werden.

**Fazit für die Praxis**

- Komplexe knöcherne Defekte können heute auch im kompromittiertem Lager durch den Einsatz vor allem mikrochirurgischer Techniken in funktionseller und ästhetischer Hinsicht suffizient versorgt werden.
- Für den Therapieerfolg ist insbesondere die Wahl des für den Patienten optimalen Behandlungsalgorithmus entscheidend. Das an spezialisierten Kliniken zur Verfügung stehende moderne rekonstruktive Portfolio erlaubt eine Auswahl der für die jeweilige Defektsituation besten Lösung. Dabei ist auch in jedem Fall zu erwägen, ob der Patient von einer ein- oder mehrzeitigen knöchernen Rekonstruktion profitiert.
- Im Rahmen der Knochenrekonstruktion muss die spätere implantatgetragene prothetische Versorgung Be-

rücksichtigung finden, mit der in vielen Fällen eine zufriedenstellende Wiederherstellung des Patienten erzielt werden kann.

Die prothetische Versorgung der vorgestellten Patienten erfolgte durch Frau PD Dr. E. Engel, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Tübingen.

## Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. Dr. J. Hoffmann**



Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 400,  
69120 Heidelberg  
juergen.hoffmann@med.uni-heidelberg.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- Goh BT, Lee S, Tideman H, Stoelinga PJ (2008) Mandibular reconstruction in adults: a review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 37:597–605
- Hölzle F, Kesting MR, Hölzle G et al (2007) Clinical outcome and patient satisfaction after mandibular reconstruction with free fibula flaps. *Int J Oral Maxillofac Surg* 36:802–806
- Jewer DD, Boyd JB, Manktelow RT et al (1989) Orofacial and mandibular reconstruction with the iliac crest free flap: a review of 60 cases and a new method of classification. *Plast Reconstr Surg* 84:391–403; discussion 404–405
- Rohner D, Tay A, Chung SM, Huttmacher DW (2004) Interface of unloaded titanium implants in the iliac crest, fibula, and scapula: a histomorphometric and biomechanical study in the pig. *Int J Oral Maxillofac Implants* 19:52–58
- Schoen PJ, Raghoebar GM, Bouma J et al (2008) Prosthodontic rehabilitation of oral function in head-neck cancer patients with dental implants placed simultaneously during ablative tumour surgery: an assessment of treatment outcomes and quality of life. *Int J Oral Maxillofac Surg* 37:8–16
- Schoen PJ, Reintsema H, Raghoebar GM et al (2004) The use of implant retained mandibular prostheses in the oral rehabilitation of head and neck cancer patients. A review and rationale for treatment planning. *Oral Oncol* 40:862–871
- Schultze-Mosgau S, Grabenbauer GG, Wehrhan F et al (2002) Histomorphologische Strukturveränderungen von Kopf-Hals-Gefäßen nach prä- oder postoperativer Radiotherapie. *Strahlenther Onkol* 178:299–306
- Swartz WM, Banis JC, Newton ED et al (1986) The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillary reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 77:530–545
- Tiwana PS, Abraham MS, Kushner GM, Alpert B (2009) Management of atrophic edentulous mandibular fractures: the case for primary reconstruction with immediate bone grafting. *J Oral Maxillofac Surg* 67:882–887
- Wolff KD (2010) Mikrovaskulärer Gewebetransfer – bewährte Verfahren und neue Aspekte. *MKG Chir* 1:30–37

## Buchbesprechung

**Uwe Frank, Begründet von Daschner  
Antibiotika am Krankenbett**

Heidelberg: Springer 2010, 15. Auflage, 270 S., (ISBN 978-3-642-10457-2), brosch., 22.00 EUR



Schwere Infektionen stellen in der täglichen klinischen Praxis nach wie vor eine der wichtigen Herausforderungen dar. Patienten mit komplexen begleitenden Er-

krankungen, die Prävalenz multi-resistenter Keime und die Einführung neuer antiinfektiver Wirkstoffe, erfordern vom Klinikarzt eine permanente intensive Auseinandersetzung mit dem Gebiet der Infektiologie. Dabei wird es immer schwerer neben neuen mikrobiologischen Erkenntnissen z.B. über die Entwicklung und Ausbreitung von Resistenzmerkmalen, oder neben den Veränderungen der lokalen und globalen epidemiologischen Situation, auch das ganze Repertoire der antiinfektiven Substanzen „en detail“ für die klinische Anwendung präsent zu haben. Nicht nur Berufsanfänger, sondern auch infektiologische Profis greifen deshalb seit über zwei Jahrzehnten im Alltag zum Kitteltaschenbuch-Klassiker, dem ursprünglich von Franz Daschner begründeten Buch „Antibiotika am Krankenbett“.

Uwe Frank, der Daschners Nachfolge als Autor angetreten hat, legt jetzt mit der 15. Auflage seine zweite Aktualisierung dieses Standardwerks der schnellen praktischen Hilfe am Krankenbett vor. Das Buch bietet die bewährte schnelle und übersichtliche Orientierung zu aktuellen Therapiestandards bakterieller und mykotischer Infektionen. Grundlegende Prinzipien der antiinfektiven Therapie einschließlich des Vorgehens bei Therapieversagen werden dabei genauso kurz und bündig dargestellt, wie das Wirkspektrum und die adäquate Dosierung der aktuell verfügbaren antimikrobiellen Substanzen. Wichtige Ergänzungen zur Verabreichung dieser Substanzen bei Nieren- bzw. Leberinsuffizienz und während des Einsatzes von Nierenersatzverfahren finden genauso Beachtung wie die Therapie von Schwangeren. Darüber hinaus geht der Autor mit

aktuellen Informationen detailliert auf die Resistenzsituation in Deutschland ein.

„Antibiotika am Krankenbett“ stellt auch mit dieser Aktualisierung weiter aktuelle, wertvolle und schnell verfügbare Informationen zur Verfügung, die für die Orientierung im klinischen Alltag sehr hilfreich sind.

*C. Lichtenstern und M. A. Weigand (Gießen)*