

Minimal-invasive Revision mit Knochenkern- Augmentaten

**Implantologische Neuversorgung einer Unterkiefer-
Frontzahn­lücke mit der autogenen „Karotten-Technik“**

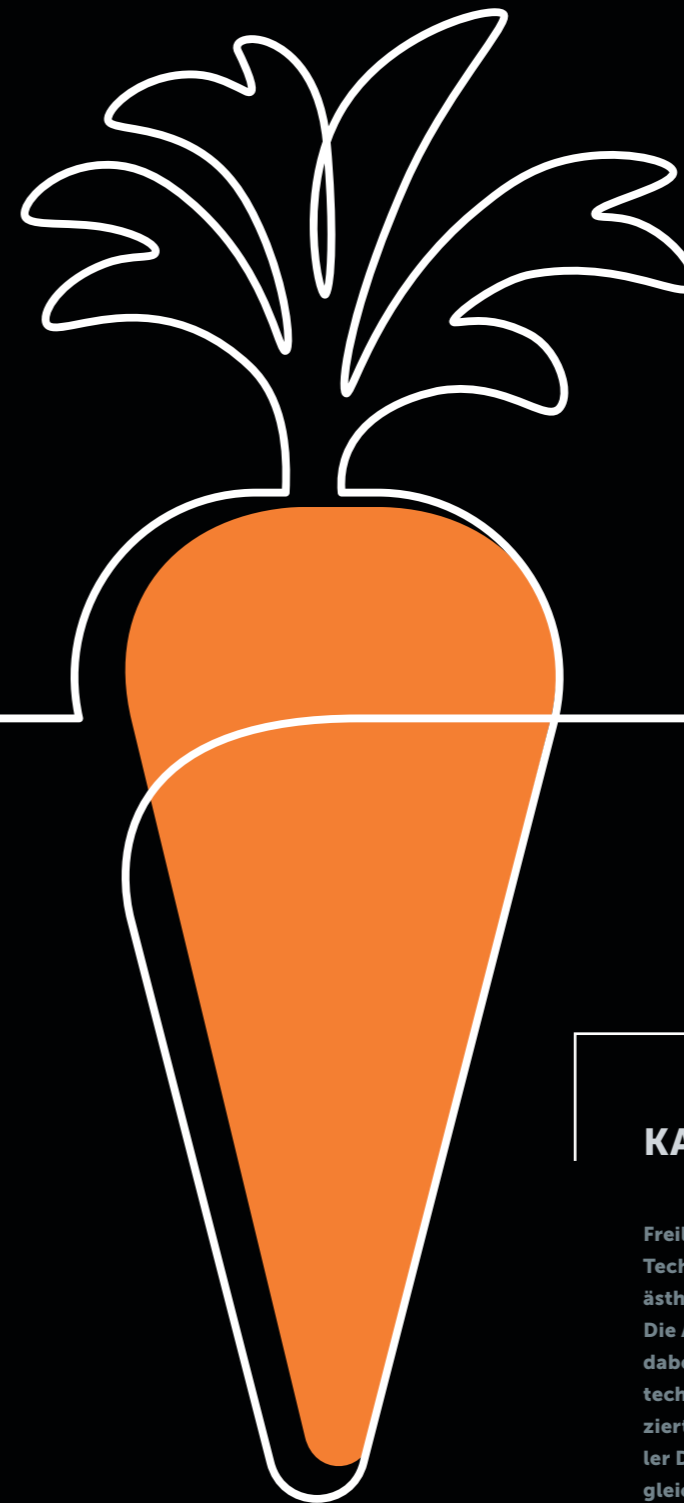
von Dr. Valentin Loriod

DR. VALENTIN LORIOD M.SC.

begann 2015 in der Privatklinik Schellenstein unter Professor Dr. Fouad Khoury seine Weiterbildung in der Oralchirurgie, die er 2018 mit der Ernennung zum Facharzt für Oralchirurgie abschloss. Während dieser Zeit erlangte er an der Universität Münster auch den Master in Implantology and Dental Surgery (M.Sc.). Seit 2019 ist Dr. Loriod als Oralchirurg in Besancon, Frankreich niedergelassen.

Kontakt:

Dr. Valentin Loriod, Besancon
valentin.loriod@outlook.fr



KAROTTEN-TECHNIK

Freiliegende Implantathälsen erfordern augmentative Techniken, mit denen ein langfristig erfolgreiches und ästhetisches Behandlungsergebnis erzielt werden kann. Die Augmentation mit patienteneigenem Knochen gilt dabei nach wie vor als Goldstandard. Die Karottentechnik nach Prof. Dr. Fouad Khoury ist eine unkomplizierte Methode für die Rekonstruktion kleinerer lateraler Defekte mit autologem Bohrkernknochen. Im Vergleich zu anderen Verfahren bietet die Karottentechnik den Vorteil, dass der Knochen bereits bei der Aufbereitung des Implantatlagers gewonnen wird, so dass keine zweite Entnahmestelle notwendig ist. Durch diese Vorgehensweise wird eine Mehrbelastung des Patienten verhindert. Sowohl Behandler als auch Patient profitieren darüber hinaus von einer verkürzten Gesamtbehandlungszeit durch schnellere Einheilung.

Der Name Karottentechnik geht auf das französische Wort „carotte“ zurück, das nicht nur eine Mohrrübe, sondern auch einen Bohrkern bezeichnet.



Mit Hilfe eines Trepanbohrers, des Trepine Ejection Kit nach Prof. Dr. Fouad Khoury von Meisinger, kann direkt bei der Aufbereitung des Implantatlagers autologes Knochenmaterial gewonnen werden, das für die Rekonstruktion kleinerer lateraler Defekte verwendet werden kann. Der Begriff „Karottentechnik“ ist eine Sprachentlehnung. Franzosen und Italiener nennen nicht nur Wurzelgemüse, sondern auch den Knochenkern „carotte“ beziehungsweise „carota“. Prof. Khoury, der Begründer des Verfahrens, hat diesen Begriff übernommen, weil er ihn schöner findet als Knochenkern.

Fotos: Hager & Meisinger



Abb. 1: Radiologischer Ausgangsbefund: Aufgrund von periimplantärem Knochenabbau müssen die Implantate an den Positionen 31 und 35 entfernt werden. Als Vorbehandlung erfolgt zudem eine parodontale und periimplantäre Sanierung.

Im Rahmen oraler Augmentationen fördert Eigenknochen sowohl die Osteokonduktion als auch die Osteoinduktion und die Osteogenese [1, 2]. Diese biologischen Eigenschaften machen ihn zum Goldstandard bei der Rehabilitation von Knochendefekten. Bei Ersatzmaterialien kommen dagegen nur deren osteokonduktiven Eigenschaften zum Tragen [3].

Defektaugmentationen und damit verknüpfte Implantationen im anterioren Bereich sind aufgrund ihrer Komplexität besonders anspruchsvoll [4]. Die knöcherne Rekonstruktion mit simultaner Implantation kann hier in Abhängigkeit von der Defektmorphologie auf unterschiedliche Arten erfolgen. Kleinere Defekte lassen sich mit partikuliertem Knochen mit oder ohne zusätzliches Knochenersatzmaterial füllen. Das osteogenetische Potenzial des autologen Knochens führt dabei zu sicheren, reproduzierbaren und stabilen Ergebnissen. Bei größeren lateralen und vertikalen Defekten hat sich die autologe Schallentechnik nach Khoury bewährt [5]. Diese erfordert jedoch ein zweites Operationsgebiet zur

Entnahme von Knochentransplantaten, sodass nach Möglichkeit eine weniger invasive Methode in Erwägung gezogen werden sollte [6, 7].

Der folgende Patientenfall zeigt den minimal-invasiven autologen Aufbau eines horizontalen Knochendefizits in der Unterkieferfront unter Verwendung von Trepan-Bohrkernen, die mit der Knochenkern- (Bone-Core-) oder „Karotten-Technik“ fixiert werden [8].

Kasuistik

Eine 72-jährige Patientin wird von ihrem Hauszahnarzt mit der Bitte um Revision der Implantatversorgung im Unterkiefer-Frontzahnbereich an die Privatzahnklinik Schloss Schellenstein überwiesen. Auf der Basis von Anamnese, klinischer und radiologischer Diagnostik wird entschieden, die nicht erhaltungswürdigen Implantate an den Positionen 31 und 35 zu entfernen und den Unterkiefer-Frontzahnbereich implantatprothetisch neu zu versorgen.

Abb. 2: Nach Entfernung des Implantats an Position 31 ist ein großer Knochendefekt zu erkennen. Dieser wird vor der Neuimplantation und -augmentation zunächst weichgewebig verschlossen.

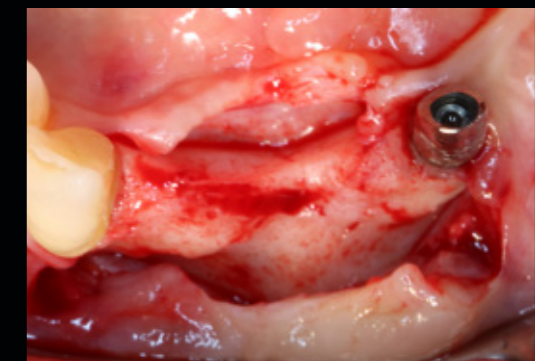
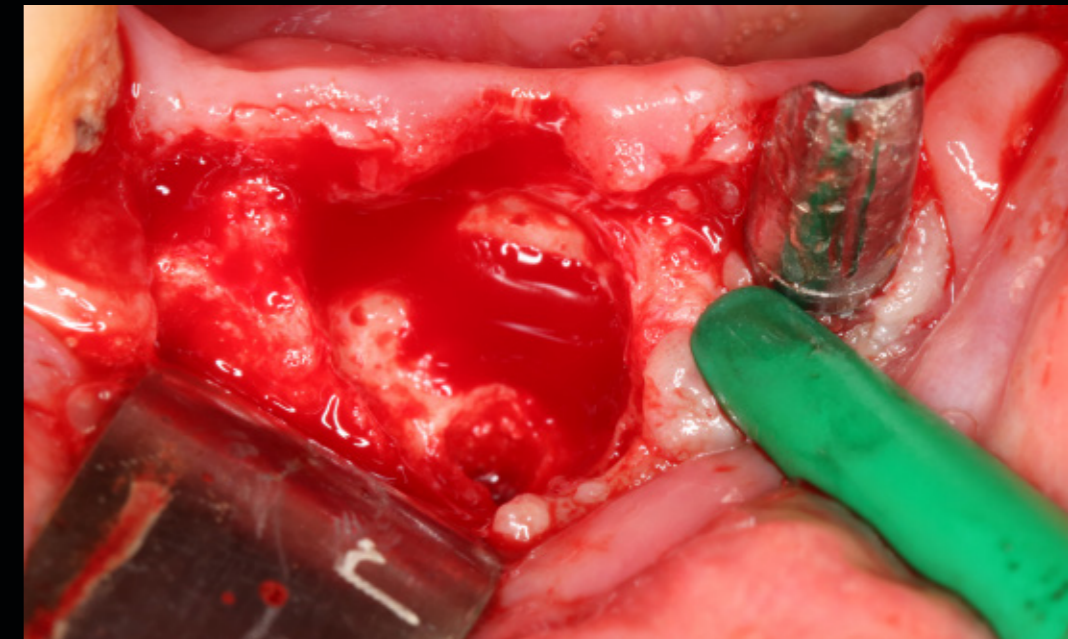


Abb. 3 und 4: Sechs Monate nach Implantatentfernung ist das Angebot an keratinisiertem Weichgewebe minimal. Nach Präparation eines Mukoperiostlappens im Bereich 32-42 zeigt sich zudem, dass zu wenig horizontaler und vertikaler Knochen vorhanden ist (rechtes Bild).



Abb. 5 und 6: Die Markierungen der Implantatlager-Positionen erfolgen mit einem speziellen Vorkörner, gefolgt von der Aufbereitung mit dem passenden Trepanbohrer (Trepine Ejection Kit nach Prof. Dr. Khoury; Meisinger). Um ein mangelhaftes ästhetisches Ergebnis zu vermeiden, müssen sich die Bohrmarkierungen innerhalb der Knochenkontur befinden. Das rechte Bild zeigt einen der mit der Methode gewonnenen autogenen Knochenkerne („Karotten“).

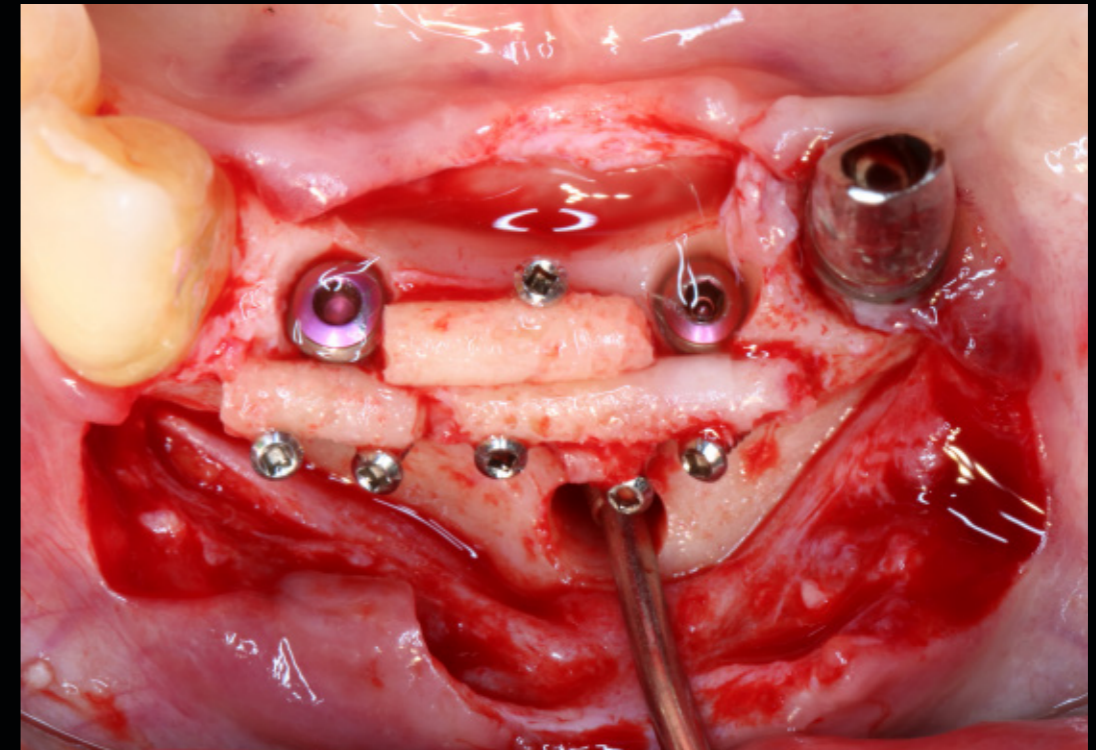


Abb. 9 und 10: Zur Wiederherstellung der Knochenkontur werden die Bohrkerne im Bereich der Implantatschultern mit Mikroschrauben fixiert (Bone Management Micro Screw System, Meisinger). Verbleibende kleinere Spalträume werden anschließend mit partikulierten Knochenspänen gefüllt, die im Rahmen der Implantatbohrung gewonnen wurden. Nach Periostschlitzung wird die Wunde mit Einzelknopfnähten verschlossen. Die Panoramaschicht-Kontrolle zeigt die Situation nach Implantation und Augmentation (unteres Bild).

➤ ZWEI ARBEITSSCHRITTE IN EINEM ARBEITSFELD

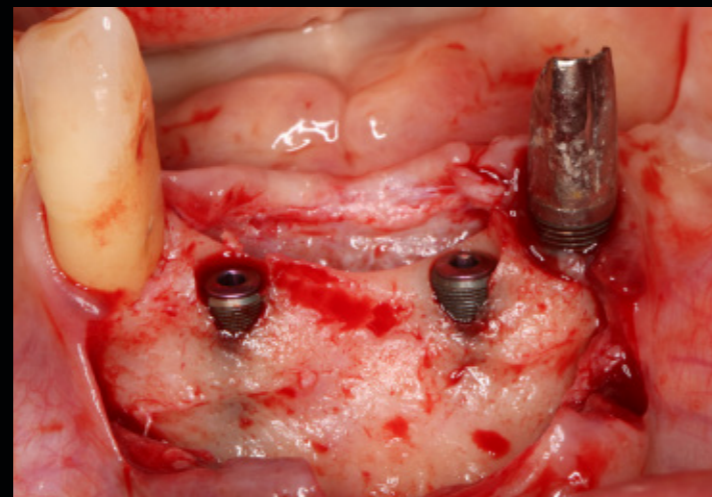
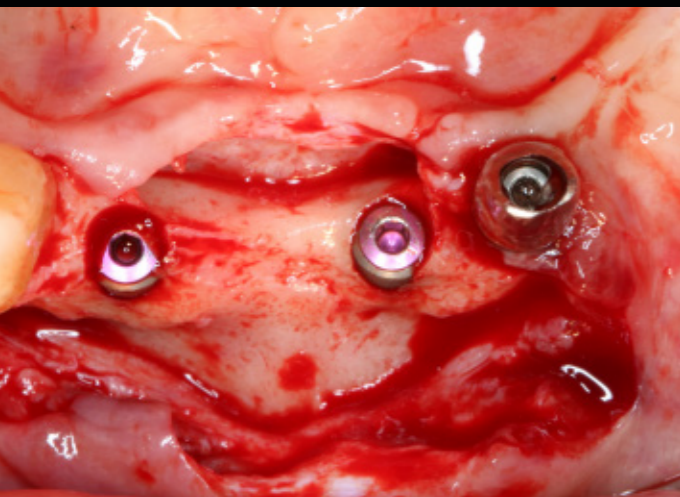


Abb. 7 und 8: An den Positionen 32 und 42 werden zwei Implantate mit in Richtung bukkal abgeschrägter Schulter primärstabil inseriert (Astra Tech Implant dxcEV 3.6 S / 11 mm; Dentsply Sirona). Aufgrund des Knochendefizits liegen die bukkalen Implantatschulern teilweise frei (rechtes Bild).



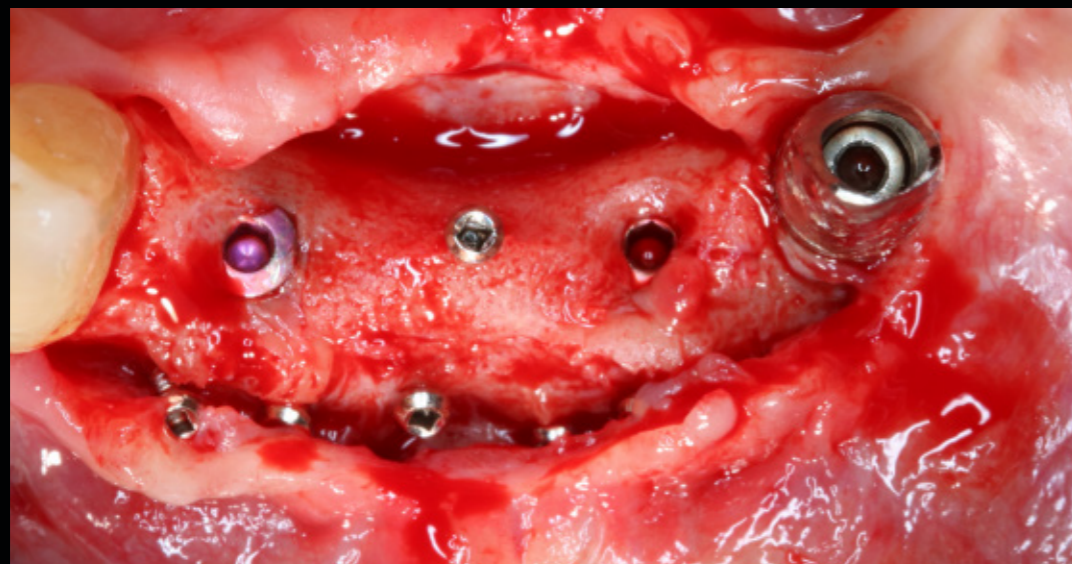


Abb. 11 und 12: Nach drei Monaten zeigen sich reizlose Schleimhautverhältnisse als Zeichen einer regelrechten Wundheilung. Die Implantate werden mit einem apikalen Verschiebelappen freigelegt. Implantate und Bohrkern sind komplikationslos eingeeilt und der Knochen konnte in der lateralen Dimension um ca. 3 mm augmentiert werden. Das Weichgewebsvolumen wird im selben Eingriff mit Bindegewebstransplantaten vermehrt (rechtes Bild).

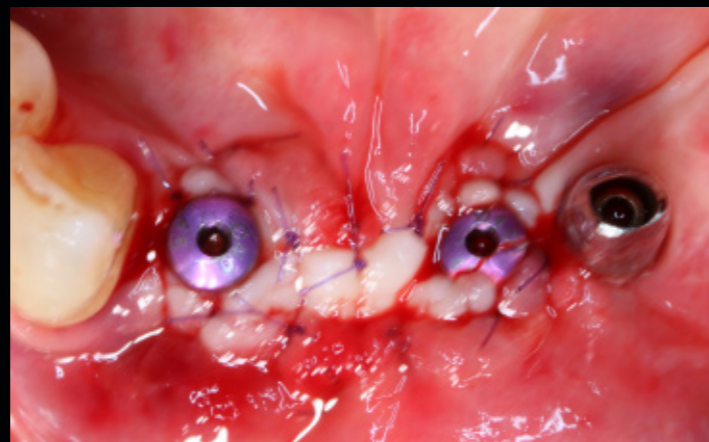


Abb. 13 und 14: Vier Wochen später wird der Wundbereich kontrolliert und die Implantate werden abgeformt. Das Abschlussbild (rechts) zeigt die vertikal verschraubte Unterkiefer-Frontzahnbrücke. Die Patientin erhält eine Mundhygiene-Instruktion und wird darüber aufgeklärt, dass sie zur Qualitätssicherung regelmäßig ins Recall kommen muss. Sie ist mit ihrer Versorgung aus funktioneller und ästhetischer Sicht zufrieden.



VORTEILE DES VERFAHRENS

- Langfristig erfolgreiches und ästhetisches Behandlungsergebnis
- Augmentation mit autologem Knochen
- Gute Osteokonduktion, Osteoinduktion und Osteogenese
- Entnahmestelle identisch mit Operationsfeld (einseitiges OP-Feld)
- Verkürzt Behandlungsdauer durch schnellere Einheilung
- Spart Kosten und ist Patientenschonend
- Unkomplizierte Methode für die Rekonstruktion kleinerer lateraler Defekte

Diskussion

Die Rehabilitation von Gewebedefekten mit autologem Knochen entspricht nach wie vor dem Goldstandard. Der Patient profitiert dabei nicht nur von den osteokonduktiven und osteoinduktiven Eigenschaften, sondern vor allem vom osteogenetischen Potenzial des Eigenmaterials. In einer prospektiven Studie zeigte die „Karotten-Technik“ (Bone-Core-/Knochenkern-Technik) über einen Zeitraum von fünf Jahren gute Ergebnisse, bei einfacher und sicherer Anwendung in der Praxis [8]. Auch im hier gezeigten Patientenbeispiel konnte die horizontale Knochendimension mit der Methode erfolgreich verbessert werden.

Die Bohrkerngewinnung ist bereits durch Trepanbohrungen im retromolaren Bereich bekannt und wurde in der Literatur als Alternative zur Schalentchnik diskutiert [9]. Dabei lässt sich ein ähnliches Knochenvolumen gewinnen wie bei der im Fallbericht verwendeten Technik, bei der der Knochenkern im Rahmen der Implantatbettaufrbereitung gewonnen wird. Nachteilig ist bei der retromolaren Entnahme, dass ein Eingriff in einem zweiten Operationsgebiet notwendig ist. Daher ist diese Methode als obsolet anzusehen.

Wie bei der Schalentchnik profitiert der Patient bei der Karotten-Technik von den biologischen Vorteilen des körpereigenen Knochens ohne die Gefahr, dass durch Fremdmaterial eine allergische oder Immunreaktion ausgelöst wird. Außerdem wird die Behandlungsdauer durch die schnelle Wundheilung des Transplantats verkürzt. Um die beste kortikale und spongiöse Knochenqualität zu erhalten, kann der Knochen bei der Karottentechnik in kleinen vierwandigen Defekten spongiös verdichtet werden. Er

kann aber auch, wie im Patientenbeispiel und in den meisten klinischen Fällen, in der gewählten Position mit ein oder zwei osteosynthetischen Schrauben kortikal fixiert werden. Wie bei jeder Knochentransplantation sind die Immobilisierung und die konstante Transplantatstabilität im Heilungsverlauf entscheidend für den regenerativen Erfolg.

Bei der Karotten-Technik wird der für die laterale Augmentation benötigte Knochen allein durch eine primäre Trepanbohrung gewonnen [8]. Der bei den Bohrungen im Zuge der Implantatbettaufrbereitung gewonnene Knochen wird entsprechend effizient genutzt und geht nicht verloren. Um eine gut dimensionierte, knöchernerne Karotte für eine minimal-invasive laterale Knochentransplantation zu erhalten, bedarf es eines präzisen und methodischen Vorgehens bei der Entnahme. Die Rotationsachse des Trepanbohrers sollte der Achse beim Einbringen des zukünftigen Implantats so nahe wie möglich kommen. Eine Korrektur der Implantatachse um einige Grade ist aber immer noch möglich. Die Bohrung sollte intermittierend und mit ausreichender Kühlung erfolgen, um eine Erhitzung der knöchernen Zellen zu vermeiden [10].

Die Karotten-Technik ist relativ einfach in der Praxis zu etablieren. Sie erlaubt es bei kleineren Rekonstruktionen, Transplantationen mit lokal entnommenem körpereigenem Knochenmaterial durchzuführen, ohne dass auf Fremdmaterialien oder ein zweites Operationsgebiet mit entsprechender Komorbidität zurückgegriffen werden muss. Ein weiterer Vorteil ist die Tatsache, dass die Methode keine hohen Materialkosten verursacht und damit im Sinne des Patienten auch die Behandlungskosten reduziert werden.



Das Literaturverzeichnis kann unter leserservice@dzg.de angefordert werden.