

Mini-Implantate: Eine sinnvolle Ergänzung zu konventionellen Implantaten?!

Mini-Implantate mit einem Durchmesser von weniger als 3 mm werden in der zahnärztlichen Implantologie zunehmend eingesetzt. Vor einigen Jahren wurden sie noch vornehmlich zusammen mit konventionellen Implantaten inseriert und dienten während der Einheilphase als provisorische Lösung für die Stabilisierung von Zahnersatz.⁵ Heute hingegen sind sie auch für den Langzeiteinsatz freigegeben: Zum einen werden mit Mini-Implantaten Voll- oder Teilprothesen fixiert, um zu einem stabileren Halt dieser beizutragen. Des Weiteren eignen sie sich in einigen Situationen – beispielsweise bei kleinen Zahnlücken – auch als Pfeiler für festsitzende Brücken.¹²

Dr. Friedhelm Heinemann/Morsbach, Priv.-Doz. Dr. Torsten Mundt/Greifswald, Prof. Dr. Dipl.-Phys. Christoph Bourauel/Bonn

Risiken der Mini-Implantate

Obwohl die einteiligen Mini-Implantate bereits seit vielen Jahren zur Abstützung definitiver Restaurationen eingesetzt werden – die erste Freigabe erfolgte 1997 durch die U.S. Food and Drug Administration (FDA) für die heutigen 3M™ ESPE™ MDI Mini-Dental-Implantate –, herrschen bis heute bei vielen Zahnärzten Vorbehalte hinsichtlich ihrer Eignung für den dauerhaften Einsatz. Dies ist auf Studienergebnisse zurückzuführen, die zeigen, dass Implantate mit reduziertem Durchmesser eine höhere Verlustrate aufweisen können als konventionelle Implantate.^{9,13} In einer Untersuchung der Biomechanik (FEM-Analyse) von Mini-Implantaten wurde gezeigt, dass diese im Vergleich zu konventionellen Implantaten bei Anwendung des gleichen Verbindungskonzepts zu einer deutlich erhöhten Knochenbelastung führen.⁷ Die Abbildung 1 zeigt das FE-Modell eines experimentellen Mini-Implantats. In dieser Untersuchung wurden die Im-

plantate mit einem dünnen Knochensegment umgeben, der einen Knochenverlust analog zur klinischen Situation darstellen sollte. Die Kortikalis war entsprechend relativ dick modelliert und die Gewindegänge der Implantate waren in Kontakt zur Kortikalis. Als Belastung wurde eine Krafteinleitung mit einem Winkel von 30° zur Implantatachse bei einer Kraft von 150 N angenommen. Unter diesen Bedingungen ergab sich die in Abbildung 1 dargestellte Belastung des Implantats und Knochens. Während die Spannungen im Implantat mit etwa 600 MPa unter der Fließgrenze des Materials blieben, zeigte sich, dass die Kortikalis mit bis zu 200 MPa belastet wurde. Dies ist das Doppelte der Grenzspannung für den Knochen (100 MPa), bei der Schädigungen zu erwarten sind. Der Untersuchung lag die Annahme zugrunde, dass das gleiche prothetische Konzept wie bei konventionellen Implantaten, das heißt, eine direkte Kraftübertragung auf das Implantat, zum Einsatz kommt.

Die beobachtete höhere Belastung könnte zwar eine Erklärung der teilweise erhöhten Verlustraten sein, jedoch zeigt eine aktuelle Literaturübersicht, dass die Überlebensrate der durchmesserreduzierten Implantate durchaus mit den Zahlen konventioneller Implantate vergleichbar ist.¹¹ Zusätzlich wird auf eine geringere Stabilität der Mini-Implantate sowie auf eine größere Gefahr hingewiesen, dass diese aufgrund ihres reduzierten Durchmessers frakturieren,^{1,6} doch auch die Frakturen sind anscheinend kein häufiges Problem bei Mini-Implantaten.^{4,8}

Alternative bei reduziertem Knochenangebot

Mini-Implantate bewähren sich im klinischen Langzeiteinsatz, vorausgesetzt, sie werden nach dem vom Hersteller empfohlenen Protokoll angewendet und von geschulten Zahnärzten bzw. Implantologen inseriert.^{10,2,3}



Abb. 1: Finite-Elemente-Modell eines experimentellen Mini-Implantats im idealisierten Knochensegment einer Unterkieferfront (links). Berechnete Spannungen im Implantat. Die Spannungen sind im Bereich des Durchtritts durch die Kortikalis am höchsten (rote Bereiche, Mitte). Das rechte Teilbild zeigt eine Aufsicht auf die Kortikalis. In den grauen Bereichen ist der Knochen überlastet.⁵

Unter diesen Bedingungen stellen sie in vielen Fällen eine sinnvolle Ergänzung zu Implantaten mit konventionellem Durchmesser dar.

Mini-Implantate sind beispielsweise dann indiziert, wenn das horizontale Knochenangebot für eine konventionelle Implantation nicht ausreicht und die Knochenqualität nicht beeinträchtigt ist. Oft wären augmentative Maßnahmen oder Bone-Splitting notwendig, um genügend Platz für das Implantat zu schaffen. Durch Einsatz eines Mini-Implantats kann ein aufwendiger Knochenaufbau vermieden werden, und in einigen Fällen – beispielsweise bei medizinisch beeinträchtigten Patienten – ermöglichen die durchmesserreduzierten Implantate überhaupt erst eine Implantatversorgung, da das Operationsrisiko gesenkt werden kann.

Im Folgenden werden zwei Patientenfälle beschrieben, bei denen Mini-Implantate im Unterkiefer erfolgreich zur Prothesenstabilisierung eingesetzt wurden.

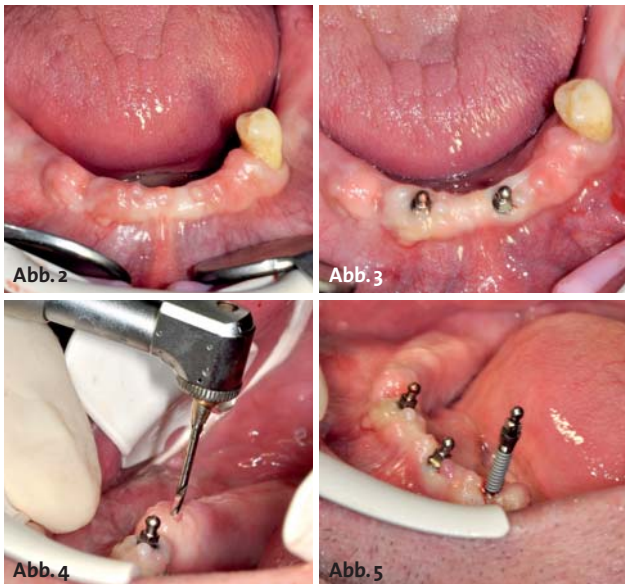


Abb. 2: Ausgangssituation im Unterkiefer. – **Abb. 3:** Situation nach Insertion zweier Implantate im Frontzahnbereich. – **Abb. 4:** Pilotbohrung. – **Abb. 5:** Insertion eines weiteren Implantats.

Patientenfall 1

Der Patient war ursprünglich mit einer an der Restbe-zahnung verankerten Teilprothese im Unterkiefer versorgt. Der verbleibende Prämolare (Abb. 2) wurde aufgrund parodontaler Gründe als nicht erhaltungswürdig eingestuft. Da der als ängstlich zu bezeichnende Patient u.a. auch um eine kostengünstige Lösung bat, wurde die Insertion von vier einteiligen Mini-Dental-Implantaten (3M ESPE MDI) mit einem Durchmesser von 1,8 mm und Kugelkopf geplant. Der Prämolare sollte im Rahmen des implantologischen Eingriffs extrahiert werden. Aufgrund einer geringen Dicke der Schleimhaut, die es zuließ, die Lage des Knochens exakt zu ermitteln, wurde auf eine Lappenbildung verzichtet. Zunächst wurden die gewünschten Implantatpositionen festgelegt. Bei der Ermittlung der Positionen ist darauf zu achten, dass die Implantate im Abstand von mindestens 7 mm mesial zum Foramen mentale und dem Gefäßnervenstrang in-

Präzisions Implantate

made in Germany

Jetzt auch
online bestellen!
shop.dentegris.de



**Straight und Tapered
Implantate: Die Allrounder
für alle Indikationen**

**SoftBone und SL Implantate:
Die Spezialisten im
schwierigen Knochen**

- Safety-Stopp-Bohrer für mehr Sicherheit
- Bakteriendichte Implantatverbindung
- Zervikales Mikrogewinde gegen Knochenabbau
- 10 Jahre Osseointegrationsgarantie
- Attraktive Preisgestaltung

 **Dentegris**
DENTAL IMPLANT SYSTEM

Abb. 6: Einsatz einer Drehmomentratsche. – **Abb. 7:** Einstellung der Ratsche. – **Abb. 8:** Abschlussituation. – **Abb. 9:** Kontroll-OPG zur Überprüfung der Implantatpositionen.

seriert werden. Zudem sollte stets ein Abstand von mindestens 5 mm zwischen den Implantaten eingehalten werden, um sicherzustellen, dass ausreichend Platz zwischen den Metallgehäusen bleibt, die in einem späteren Schritt auf die Implantate gesetzt werden und der Befestigung der Prothesenbasis dienen.

Im ersten Schritt wurden zwei Implantate nach dem durch den Hersteller empfohlenen Protokoll in der Front gesetzt (Abb. 3). Für die Eintrittsbohrung kam ein Pilotbohrer zum Einsatz, der stets einen geringeren Durchmesser aufweist als das ausgewählte Implantat. Zudem ist die Bohrtiefe um die Hälfte bis zwei Drittel geringer als die Länge des Implantats, um während der Implantatinserterion eine Kompression und Kondensation des Knochens zu bewirken, die zu einer Primärstabilität des Implantats beiträgt. Möglich ist dies dank des selbstschneidenden Designs der MDI. Für das Eindrehen des Implantats kamen anschließend nacheinander das Verschlusskappchen, ein Initialschraubendreher, ein Flügelschraubendreher und eine Drehmomentratsche zum Einsatz. Alle Instrumente – mit Ausnahme der Drehmomentratsche – wurden bis zum Auftreten eines deutlichen Widerstandes eingesetzt. Die Insertion der distalen Implantate erfolgte nach Extraktion des Prämolaren nach der gleichen Vorgehensweise (Abb. 4 bis 6). Mithilfe der Drehmomentratsche wurde ein Eindrehmoment über 35 Ncm überprüft, um eine ausreichende Stabilität des Implantates zu gewährleisten (Abb. 7). Abbildung 8 zeigt die Ab-



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8

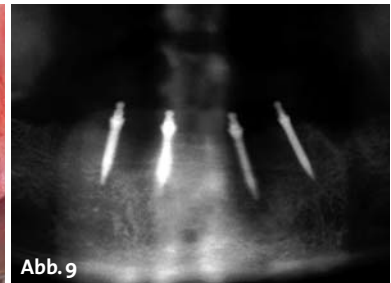


Abb. 9

schlussituation. Auf dem Kontroll-OPG wurde sichtbar, dass die gewünschte Position der Implantate erreicht wurde (Abb. 9).

Patientenfall 2

In diesem Fall war die Patientin, circa 65 Jahre alt, ebenfalls mit dem Halt ihrer Prothese unzufrieden. Außerdem berichtete sie über häufig auftretende Druckstellen, die bei klinischer Erstuntersuchung durch einen sehr schmalen, spitzen Kieferkamm erklärbar wurden. Nach ausführlicher Aufklärung und Erläuterung der Therapiemöglichkeiten entschied sich die Patientin zunächst eine dreidimensionale Röntgendiagnostik durchführen zu lassen, um die unterschiedlichen Versorgungskonzepte im Vorfeld besser entscheidbar zu machen.

Die Aufnahme (Abb. 10) bestätigte einen hohen und im Gesamtverlauf sehr schmalen Kieferknochen. Ohne umfangreiche augmentative Maßnahmen wäre eine Implan-

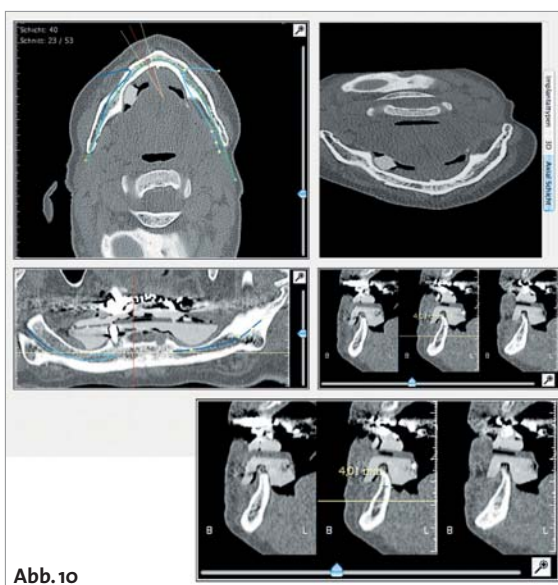


Abb. 10

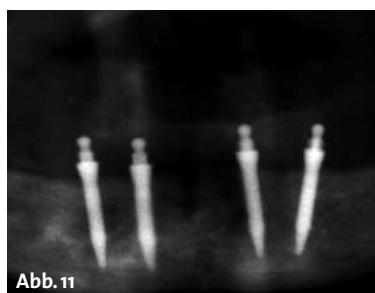


Abb. 11



Abb. 12



Abb. 13



Abb. 14

Abb. 10: DVT-Aufnahme zur Analyse der anatomischen Verhältnisse. – **Abb. 11:** Überprüfung der Implantatpositionen mittels OPG. – **Abb. 12:** Markierung der Implantatpositionen in der Prothesenbasis. – **Abb. 13:** Basale Ansicht der Prothese nach Einarbeitung der Matrizen. – **Abb. 14:** Klinische Situation im UK nach Insertion von vier Mini-Implantaten.

Dentale Knochen- und Weichgeweberegeneration

Biomaterialien made in Germany

tation nicht realisierbar. Zudem zeigte sich, dass die Knochendichte entsprechend dem schmalen Kieferkamm hoch und daher nach den Ergebnissen der FEM-Untersuchungen für den Einsatz von Mini-Implantaten ideal geeignet war. Da die Patientin keine umfangreiche Augmentation wünschte, entschied sie sich für die Stabilisierung einer Vollprothese mit MDI Mini-Dental-Implantaten. Nach der beschriebenen Vorgehensweise wurden im Unterkiefer vier Mini-Implantate mit 2,1 mm Durchmesser und einer Länge von 13 mm inseriert und deren Position mittels OPG überprüft (Abb. 11 und 12). Anschließend wurde SECURE SOFT Unterfütterungsmaterial (3MESPE) in die Prothesenbasis gefüllt und diese vorsichtig in den Mund der Patientin eingesetzt, um im Material die Implantatpositionen zu markieren (Abb. 13). Es folgte die Einbettung der Metallgehäuse in die Prothesenbasis unter Verwendung von SECURE Hard Pick-up Material (3MESPE). Die Gehäuse werden intraoral unter Okklusion in die Prothese eingedrückt. Nachdem das Kaltpolymerisat ausgehärtet war, erfolgten Entnahme und finale Ausarbeitung der Prothese. Da die Matrizen über Gummieinsätze eine sehr elastische Verankerung ermöglichen, bleibt die Prothese dem Grunde nach schleimhautgetragen, und die Belastung der Implantate wird verringert. Daher ist deren Sofortversorgung nach entsprechender Primärstabilität, die im Regelfall im Unterkiefer erreicht wird, möglich. Das resiliente Verbindungskonzept ohne Kontakt von Metall-auf-Metall (soft loading) soll außerdem das Risiko einer Überlastung der Implantate bzw. des umliegenden Knochenlagers verhindern, wie sie im Rahmen der eingangs beschriebenen FEM-Untersuchung beobachtet wurde. Eine wissenschaftliche Überprüfung dieser Verbindung steht allerdings noch aus.

Fazit

Die beiden Fallbeispiele zeigen, dass Mini-Implantate in einigen Situationen eine sinnvolle Alternative beziehungsweise Ergänzung zu Implantaten mit konventionellem Durchmesser darstellen. Sie ersparen dem Patienten häufig umfassende augmentative Maßnahmen, die zeitintensiv und invasiv sind und eröffnen Patienten mit gesundheitlichen Einschränkungen sowie Angstpatienten neue Behandlungsmöglichkeiten. Nach gründlicher Abwägung der Risiken und des Nutzens einer Behandlung mit Mini-Implantaten und unter der Voraussetzung, dass diese gemäß dem Insertionsprotokoll von einem implantologisch erfahrenen Zahnarzt eingesetzt werden, können klinisch hervorragende Ergebnisse erzielt werden. ¹



KONTAKT

Dr. Friedhelm Heinemann

Im Hainsfeld 29, 51597 Morsbach

Tel.: 02294 992010

E-Mail: friedhelmheinemann@web.de



Großes Produktportfolio für die Implantologie, Parodontologie und Oralchirurgie

Knochenaufbaumaterial, Kollagenmembrane, Kollagenvlies, Alveolarkegel, Weichgewebmatrix



NEU: MucoMatrixX

die Alternative zum autologen Weichgewebetransplantat

- Kollagenmatrix für viele Indikationen wie Weichgewebeaugmentationen und Rezessionsdeckungen
- keine palatale Entnahmestelle
- einfache Handhabung
- gleichbleibende Produktqualität

Jetzt auch online bestellen!
shop.dentegris.de

Dentegris
DENTAL IMPLANT SYSTEM