

Ein neues Explantationsverfahren für Gaumenimplantate

Indizes

Gaumenimplantat, Orthosystem Palatal Implant, Ausdrehwerkzeug, minimalinvasive Explantation

Zusammenfassung

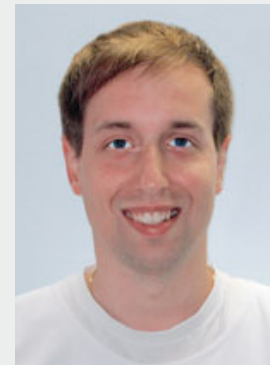
Gaumenimplantate werden häufig im Rahmen einer kieferorthopädischen Behandlung als temporäre enossale Verankerung verwendet. Die Insertion erfolgt analog zu den aus prothetischer Indikation gesetzten Implantaten. Nach Abschluss der kieferorthopädischen Therapie müssen die Gaumenimplantate wieder entfernt werden. Die Explantation wird meist mit einem Trepanbohrer oder mittels Piezochirurgie durchgeführt. Bei beiden Vorgehensweisen sind allerdings die Invasivität während und die Komplikationsgefahr nach der chirurgischen Intervention negativ zu werten. Ein neu entwickeltes Ausdrehwerkzeug mit einer zum Gaumenimplantat Orthosystem Palatal Implant kongruenten Dreiecksform ermöglicht eine schonende und effiziente Entfernung osseointegrierter Gaumenimplantate.

Einleitung

Bereits vor 2.000 bis 3.000 Jahren wurden inerte Stoffe wie beispielsweise Holz, Elfenbein oder unterschiedliche Metalle als Zahnersatz implantiert⁶. Die heutige moderne Implantologie geht auf den schwedischen Orthopäden *Per-Ingvar Brånemark* zurück, der 1967 Titan als biokompatibles Material entdeckte und 1982 die Fusion von Knochen mit Fremdkörpern als Osseointegration beschrieb^{1,2}. Seither stellen Implantate eine zunehmend wichtige Therapieoption in der zahnärztlich-chirurgischen Praxis dar.

Die Indikation für dentale Implantate wird heutzutage breit gestellt (Tab. 1). Eine Sonderform sind die sogenannten Gaumenimplantate. Diese skelettalen Verankerungen lassen sich unabhängig von der Compliance der Patienten einsetzen und haben die Therapiemöglichkeiten in der Kieferorthopädie erweitert⁹. Die klinischen Anwendungsoptionen für Gaumenimplantate sind vielfältig¹⁴:

- Intrusion und Extrusion von Front- und Seitenzähnen,
- Mesialisieren und Distalisieren von Seitenzähnen,



Marco Züger
ZA

Klinik für Zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie,
Mund- und Kieferheilkunde
Universitätskliniken für Zahnmedizin Basel
Hebelstrasse 3
4056 Basel
Schweiz
E-Mail: marco.zueger@unibas.ch

Michael Hänggi
Dr. med. dent.

Zahnarztpraxis Hänggi
Basel, Schweiz

Sebastian Kühl
Priv.-Doz. Dr. med. dent.

Andreas Filippi
Prof. Dr. med. dent.

Klinik für Zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie,
Mund- und Kieferheilkunde
Universitätskliniken für Zahnmedizin Basel

ORALCHIRURGIE

Ein neues Explantationsverfahren für Gaumenimplantate

Tab. 1 Indikationen für dentale Implantate

Festsitzend	Abnehmbar
<ul style="list-style-type: none"> • Einzelzahnimplantat (Front- und Seitenzahnbereich) • Implantatbrücke (Schaltlücke oder Freiersituation) • Gaumenimplantat (temporäre orthodontische Verankerung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hybridprothetik (zahnloser Ober- und Unterkiefer)

- Aufrichten von Molaren,
- kieferorthopädischer Lückenschluss,
- Behandlung eines frontal offenen Bisses und
- Therapie eines Engstandes im Oberkiefer.

Das Prinzip ist dabei immer, dass die Unbeweglichkeit des Implantates ausgenutzt wird, um einen stabilen Verankerungspunkt zu schaffen, welcher sämtliche Gegenkräfte und Nebenwirkungen abfängt.

Gaumenimplantate gehören zu den sogenannten „Temporary Anchorage Devices“ (TAD), die im Jahr 2000 von *Daskalogiannakis*³ beschrieben wurden. Das Gaumenimplantat Orthosystem Palatal Implant (Fa. Straumann, Basel, Schweiz) ist aus Reintitan gefertigt und gliedert sich in drei Abschnitte: einen enossalen Teil mit einer Länge von 4,2 mm, einem Durchmesser von 4,1 oder 4,8 mm und einer SLA-Oberfläche („sand-blasted, large grid, acid-etched“), einen transmukosalen Teil mit 1,8 mm Länge sowie eine verschraubbare



Abb. 1 Drehmomentratsche



Abb. 2 Langer Schraubendreher mit der Minischraube zur Fixation des Ausdrehwerkzeugs



Abb. 3 Spezielles Ausdrehwerkzeug



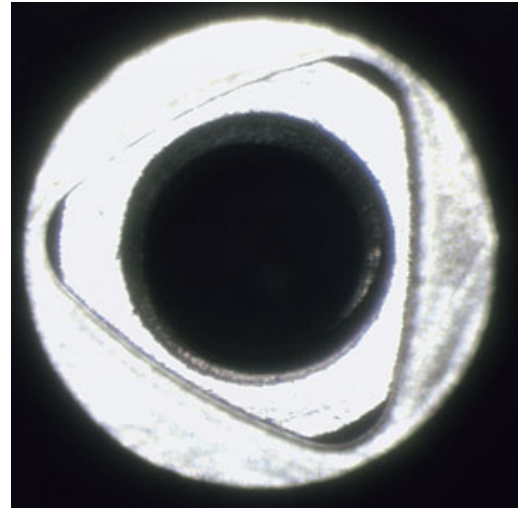
Abb. 4 Alle Komponenten auf einen Blick



Abb. 5
Dreiecksform des
Ausdrehwerkzeugs
(Blick von unten)



Abb. 6
Dreiecksform des
Gaumenimplantat-
kopfes (Blick von
oben)



orthodontische Aufbaukappe. Die Implantate werden minimalinvasiv in die knöchernen Raphe palatina mediana auf Höhe der ersten oder zweiten Prämolaren inseriert. Die Operationstechnik ist dieselbe wie bei der Insertion eines prothetischen Implantates als Zahnersatz^{12,13,15}. Gaumenimplantate können in einem Zeitraum von 48 Stunden bis 12 Wochen belastet werden und bleiben bis zum Abschluss der geplanten kieferorthopädischen Behandlung in situ^{7,14,16}.

Die Explantation der Implantate erfolgt entweder mit einem Trepanbohrer oder mittels Piezochirurgie. Mit dem Trepanbohrer wird das Gaumenimplantat umbohrt. Dies führt infolge des größeren Durchmessers des Hohlzylinders zu einer neuen und ausgehenderen Wunde. Zudem besteht die Gefahr einer möglichen Verletzung der Wurzeln der Nachbarzähne. Mittels Piezochirurgie kann das Implantat durch vorsichtiges Abtragen von Knochen gelockert und schließlich explantiert werden. Bei beiden Vorgehensmöglichkeiten sind die hohe Invasivität sowie der große technische und zeitliche Aufwand negativ zu werten.

Das Labor Bussmann in Luzern hat ein neues Ausdrehwerkzeug speziell für Gaumenimplantate entwickelt. Mit diesem Instrument kann das Orthosystem-Gaumenimplantat mit geringem technischem Aufwand minimalinvasiv entfernt werden. Dazu werden drei Komponenten benötigt:

1. Ratsche (Fa. Straumann),
2. Schraubendreher 27 mm (Fa. Straumann) und
3. Ausdrehwerkzeug (Labor Bussmann).

Die Abbildungen 1 bis 4 zeigen die erforderlichen Instrumente. Das spezielle Ausdrehwerkzeug besitzt eine Dreiecks-Innenform und ist aus hartem Stahl gefräst (Abb. 5). Damit weist dieses Instrument eine Kongruenz zum Kopf des Gaumenimplantates auf (Abb. 6).

Im Folgenden soll anhand eines klinischen Fallbeispiels kurz die Funktionsweise des Ausdrehwerkzeugs erläutert werden.

Fallbeispiel

Ein 17-jähriger Patient wurde von seinem Hausarzt wegen eines geplanten kieferorthopädischen Lückenschlusses mit Hilfe eines Gaumenimplantates im Oberkiefer an die Klinik für Zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Basel überwiesen. Die Implantatinsertion (Orthosystem Palatal Implant) erfolgte im Januar 2012. 3 Monate später konnte nach komplikationsloser Einheilung mit der kieferorthopädischen Behandlung begonnen werden. Diese endete im August 2014, und anschließend stellte sich der Patient zur Explantation des Gaumenimplantates in unserer Klinik vor.

■ ORALCHIRURGIE

Ein neues Explantationsverfahren für Gaumenimplantate

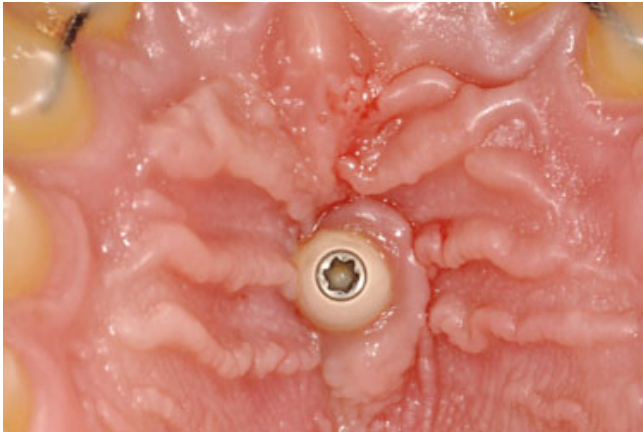


Abb. 7 Ausgangssituation: Gaumenimplantat mit Schutzkappe in situ

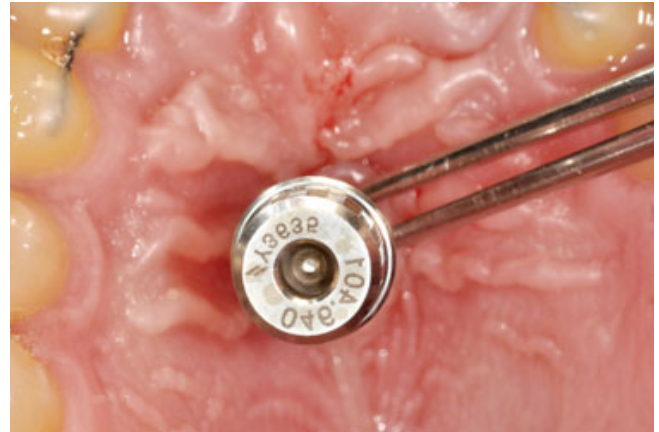


Abb. 8 Mit dem Schraubendreher wird die Schutzkappe entfernt

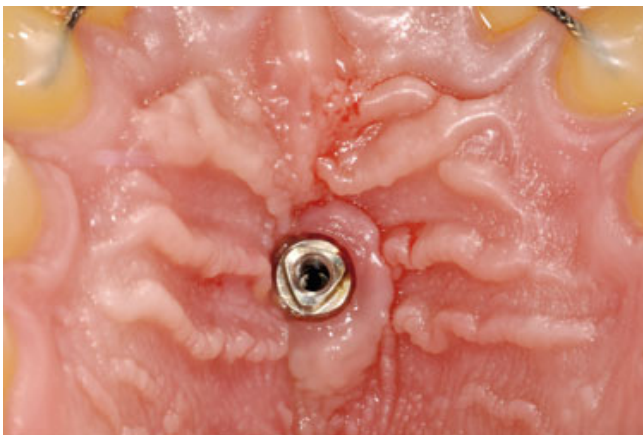


Abb. 9 Situation nach Abnahme der Schutzkappe: Die Dreiecksform ist sichtbar

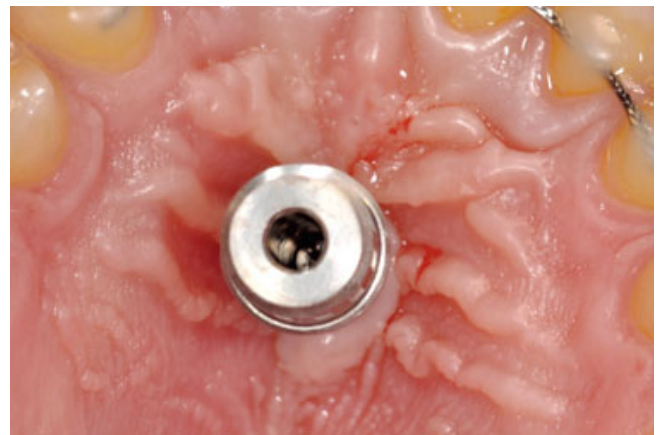


Abb. 10 Ausdrehwerkzeug nach Befestigung mittels Okklusalschraube in situ

Der minimalinvasive Eingriff fand in Lokalanästhesie statt. Hierbei wurde eine lokale Infiltrationsanästhesie am Gaumen durchgeführt, mit welcher eine ausreichende Anästhesiewirkung erreicht werden konnte. In einem ersten Schritt wurde die Schutzkappe (Abb. 7 bis 9) auf dem Gaumenimplantat entfernt und das spezielle Ausdrehwerkzeug mit dem langen Schraubendreher sowie der Okklusalschraube analog einer Suprakonstruktion auf dem Gaumenimplantat fixiert (Abb. 10). Nach Überprüfung der exakten Position des

Ausdrehwerkzeugs erfolgte mit der aufgesetzten Ratsche eine kleine Drehung im Uhrzeiger- und daraufhin im Gegenuhrzeigersinn. Auf diese Weise wurde das Implantat vorgelockert und konnte anschließend mühelos ausgedreht werden (Abb. 11). Die auftretende minimale Blutung (Abb. 12) wurde mit einem Tupfer unter Kompression gestillt und die entstandene Wunde mittels Solcoseryl (Fa. Meda Pharma, Wangen-Brüttisellen, Schweiz) abgedeckt (Abb. 13). Die Wundkontrolle 2 Wochen später zeigt reizlose Wundverhältnisse (Abb. 14).



Abb. 11 Entferntes Gaumenimplantat

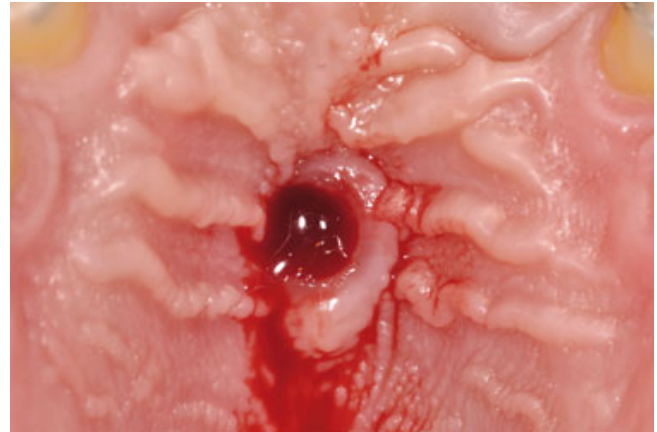


Abb. 12 Situation nach Entfernung des Implantats: minimale Wundfläche

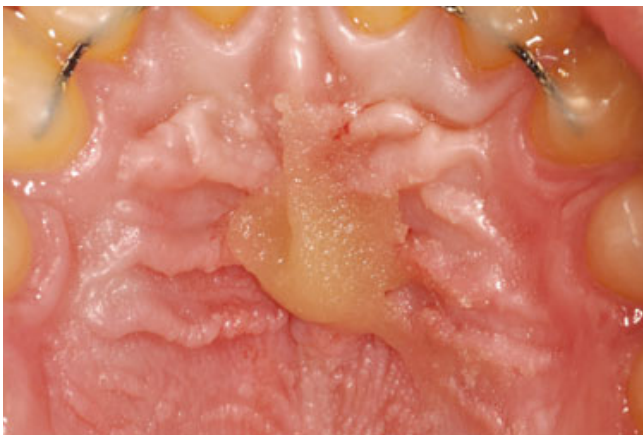


Abb. 13 Wundverband mit Solcoseryl



Abb. 14 Wundverhältnisse 14 Tage post operationem

Diskussion

Das Gaumenimplantat als eine temporäre enossale Verankerung wird heutzutage vielfach im Rahmen einer kieferorthopädischen Behandlung als zusätzliches Hilfsmittel sehr erfolgreich eingesetzt^{8,18}. Eine Befragung unter Schweizer Kieferorthopäden hat gezeigt, dass Gaumenimplantate mit 70,6 % unter den TAD am häufigsten verwendet wurden¹⁰. Auch die Akzeptanz aufseiten der Patienten ist groß¹⁷.

Nach Abschluss einer erfolgreichen kieferorthopädischen Therapie werden die Gaumenimplantate entfernt. Diese Explantation ist mit gewissen Risiken verbunden. Einer aktuellen Untersuchung zufolge kam es bei 44 durchgeführten Explantationen am häufigsten zu einer gestörten Wundheilung (6,8 %), gefolgt von einer Nasenbodenperforation (2,3 %) und einer Nachblutung (2,3 %)⁴. Bei der Entfernung eines Gaumenimplantates mit dem Trepanbohrer muss mit einer Perforation des Nasenbodens und einer Verletzung der

ORALCHIRURGIE

Ein neues Explantationsverfahren für Gaumenimplantate

Wurzeln der Nachbarzähne gerechnet werden¹¹. Sogar Einzelfälle von Devitalisationen oberer Frontzähne sind bekannt. Die Gefahr besteht besonders dann, wenn die Frontzahnwurzeln im Rahmen der kieferorthopädischen Therapie deutlich nach palatinal bewegt wurden, also beispielsweise bei der Behandlung einer *Angle*-Klasse II,2 mittels Extraktion von zwei Prämolaren, anschließend dem Lückenschluss und achsengerechter Einstellung der Frontzähne.

Im Gegensatz dazu bietet das in dieser Arbeit vorgestellte Ausdrehwerkzeug mehrere Vorteile: Mit seiner speziellen Dreiecksform passt es exakt auf das Gaumenimplantat der Firma Straumann, welches mit wenig Aufwand ausgedreht werden kann. Die Invasivität ist deutlich geringer, und der Eingriff lässt sich sogar ohne Lokalanästhesie durchführen, falls das Gaumenimplantat nicht tief gesetzt wurde und es zu keiner Gingivahyperplasie gekommen ist. Es geht so gut wie

keine Knochensubstanz verloren, und die Wundheilung verläuft vollkommen unproblematisch. Mögliche Risiken wie eine Verletzung der Wurzeln der Nachbarzähne oder des Nervus incisivus sowie eine Perforation des Nasenbodens durch die Explantation sind praktisch ausgeschlossen⁵.

Schlussfolgerungen

Das hier vorgestellte einfache Ausdrehwerkzeug verspricht eine minimalinvasive, komplikationsarme und rasche Möglichkeit, ein osseointegriertes Gaumenimplantat (Orthosystem Palatal Implant) nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung zu entfernen. Die postoperativen Komplikationen wie Nachblutungen oder Schmerzen sind deutlich reduziert. Eine Gefährdung von Nachbarstrukturen wie Nervengewebe, Wurzeln oder Nasenboden tritt bei vorsichtiger Anwendung nicht auf.

Literatur

- Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand* 1981;52:155-170.
- Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 1983;50:399-410.
- Daskalogiannakis J. Glossary of orthodontic terms. Chicago: Quintessence, 2000.
- Fäh R, Schätzle M. Complications and adverse patient reactions associated with the surgical insertion and removal of palatal implants: a retrospective study. *Clin Oral Implants Res* 2014;25:653-658.
- Hänggi M, Kuhn M, Göllner P, Schätzle M. Noninvasive palatal implant removal. *Clin Oral Implants Res* 2014;28:1-3.
- Hartmann H-J. Geschichte der Implantologie in Deutschland – Vom Extensionsimplantat zur Hightech-Schraube. *Zahnärztl Mitt* 2009; 99(22A):46-54.
- Jung BA, Harzer W, Wehrbein H et al. Immediate versus conventional loading of palatal implants in humans: a first report of a multicenter RCT. *Clin Oral Investig* 2011; 15:495-502.
- Männchen R, Schätzle M. Success rate of palatal orthodontic implants: a prospective longitudinal study. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:665-669.
- Männchen R, Schätzle M. Indikation unterschiedlicher skelettaler Verankerungssysteme unter Berücksichtigung ihrer Misserfolgsraten und Risikofaktoren. *Inf Orthod Kieferorthop* 2011;43:111-122.
- Markic G, Katsaros C, Pandis N, Eliades T. Temporary anchorage device usage: a survey among Swiss orthodontists. *Prog Orthod* 2014;15:29.
- Nicolas G, Bart VV. Aspects in post-orthodontic removal of Orthosystem implants. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19:1290-1294.
- Sander FG, Schwenzler N, Ehrenfeld M. Kieferorthopädie. Stuttgart: Thieme, 2011: 353-355.
- Thomas MV, Daniel TL, Kluemper T. Implant anchorage in orthodontic practice: the Straumann Orthosystem. *Dent Clin North Am* 2006;50:425-437.
- Wehrbein H, Jung BA, Kunkel M. Wissenschaftliche Stellungnahme zur kieferorthopädischen Verankerung mit Kortikalisschrauben und Gaumenimplantaten. Internet: www.dgkfo-vorstand.de/fileadmin/redaktion/stellungnahmen/Stellungnahme_DGKFO_KS_und_GI_Wehrbein_Jung_Kunkel_08-09-26.pdf. Abruf: 20.03.2009.
- Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P, Glatzmaier J. The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:410-416.
- Wehrbein H, Merz BR, Hämmerle CH, Lang NP. Bone-to-implant contact of orthodontic implants in humans subjected to horizontal loading. *Clin Oral Implants Res* 1998;9:348-353.
- Zawawi KH. Acceptance of orthodontic miniscrews as temporary anchorage devices. *Patient Prefer Adherence* 2014;8:933-937.
- Züger J, Pandis N, Wallkamm B, Grossen J, Katsaros C. Success rate of paramedian palatal implants in adolescent and adult orthodontic patients: a retrospective cohort study. *Eur J Orthod* 2014;36:22-25.