

Aufrichtung eines gekippten unteren zweiten Molaren mit Hilfe von Mikroschraubenverankerung

Ein Fallbericht

Mikroschrauben aus Titan für orthodontische Verankerungsaufgaben wurden von verschiedenen Herstellern in unterschiedlicher Form und Grösse entwickelt. Während konventionelle Implantate ein relativ umfangreiches Knochenangebot benötigen und ihre Insertionsorte eingeschränkt sind, bieten Mikroschrauben ein weites Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten. Sie bringen zudem weitere Vorteile mit sich, wie einfache, atraumatische Insertion und Entfernung, minimale Patientenbelastung und eine günstige Kosten-Nutzen-Relation. Im vorliegenden Fallbericht wird die erfolgreiche orthodontische Aufrichtung eines gekippten unteren zweiten Molaren mithilfe eines Mikroimplantates dargestellt.

Christian P. Wehr¹, Ulrike B. Fritz² und Peter R. Diedrich²

¹ Privatpraxis CH-Aarau

² RWTH Aachen, Deutschland, Klinik für Kieferorthopädie
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. P. R. Diedrich)

Schlüsselwörter: Molarenaufrichtung, Verankerung,
Mikroschrauben

Korrespondenzadresse:

Dr. C. P. Wehr, Fachzahnarzt für Kieferorthopädie
Gönhardweg 8, CH-5000 Aarau
Tel. ++41 62 824 23 13, Fax ++41 62 824 12 41
E-Mail: christianwehr@hotmail.com

(Texte français voir page 178)

Einleitung

Platzmangel im aufsteigenden Ast aufgrund ungenügenden Wachstums, ausgeprägter mesialer Angulation oder infolge kieferorthopädischer Behandlungen (Distalisierung des ersten Molaren beispielsweise mittels Lipbumper) kann zu einer Impaktierung zweiter unterer Molaren führen (PROFFIT & FIELDS 1993). In schwer wiegenden Fällen muss die Krone chirurgisch freigelegt, mit einem Attachment versehen und durch kieferorthopädische Massnahmen aufgerichtet werden. Zur Einordnung wer-

den in der Literatur eine Vielzahl an apparativen Möglichkeiten und Federmechanismen beschrieben (GOTTLIEB 1971, JOHNSON 1972, BUCHNER 1973, SAFIRSTEIN 1974, LANG 1985, DIEDRICH 1986, ORTON 1987, FERRAZZINI 1989, GAZIT 1993, PROFFIT & FIELDS 1993, MELSEN et al. 1996 u. a.). Bei der Mehrzahl der beschriebenen Methoden muss der gesamte übrige Zahnbogen zur Verankerung herangezogen werden, um unerwünschte Nebeneffekte auszuschalten. Eine innovative Lösung der Verankerungsproblematik stellen Implantate dar, wobei die Zukunft orthodontischer Verankerungsimplantate voraussichtlich den Mikroschrauben ge-

hört, die von unterschiedlichen Herstellern in variablen Designs, Längen und Durchmesser entwickelt wurden (FRITZ et al. 2003, FRITZ et al. 2004).

Unser Patient lehnte eine labiale oder linguale Vollbebanderung des Unterkiefers ab und wünschte eine ästhetisch vertretbare und zugleich effiziente Lösung. Im folgenden Fallbericht wird die erfolgreiche Aufrichtung eines zweiten unteren impaktierten Molaren mit minimalem apparativen Aufwand vorgestellt: Mikroschraubenverankerung, zwei Attachments, zwei Teilbögen.

Fallbericht

Anamnese und Befund

Ein 16-jähriger Patient stellte sich mit zwei retinierten unteren Weisheitszähnen und einem impaktierten Zahn 47 in unserer Klinik vor. Der Zahn 11 war wurzelkanalgefüllt, jedoch klinisch sowie radiologisch unauffällig (Abb. 1). Es lag eine neutrale Verzahnung mit regelrechtem Overjet und Overbite vor. Ausser der Einordnung von 47 bestand somit kein kieferorthopädischer Behandlungsbedarf. Aus diesem Grund entschieden wir uns für eine Lösung, die die Dentition des Unterkiefers kaum belastet und ästhetisch zufrieden stellend ist. Die Anwendung von Mikroschrauben zu orthodontischen Verankerungszwecken wurde in jüngster Zeit häufig beschrieben (COSTA et al. 1998, MELSEN & COSTA 2000, PARK et al. 2001, BAE et al. 2002, FRITZ et al. 2004, ROTH et al. 2004).

Therapie

Beide unteren Weisheitszähne wurden chirurgisch entfernt und die Krone des Zahnes 47 freigelegt (Abb. 2). Nach abgeschlossener Wundheilung erfolgte unter Lokalanästhesie interradikulär regio 44 und 45 die Insertion einer Dual-Top®-Mikroschraube (Durchmesser: 1,6 mm, Länge: 8 mm, Fa. Jeil Medical, Korea; Vertrieb: Fa. Promedia, Siegen, Deutschland; Abb. 3, 4). Anschliessend wurde ein Röhrrchen (slot 0,022") an 47 sowie ein Bracket mit angelötetem Stahlteilbogen (0,018×0,025") an 45 adhäsiv befestigt. Hierdurch wurde eine positionsstabile Verankerungseinheit geschaffen. Das Implantat wurde sofort nach der Insertion belastet.

Der aktive Teilbogen bestand aus superelastischem NiTi-Draht der Dimension 0,019×0,025" (Copper NiTi®, Fa. Ormco, Glendora, USA). Zur Aufrichtung und Distalkippung des zweiten Molaren



Abb. 1 Radiologischer Ausgangsbefund: Mesialinklinierter und impaktierter Zahn 47. Beide unteren Weisheitszähne sind retiniert. Wurzelfüllung an 11, klinisch und radiologisch unauffällig

Fig. 1 Contrôle radiologique: dent 47 en malposition oblique mésiale et incluse. Les deux dents de sagesse inférieures sont incluses. Obturation radiculaire de la dent 11, normale des points de vue clinique et radiologique



Abb. 2 Klinischer Befund nach der chirurgischen Freilegung von Zahn 47 und der Entfernung der Weisheitszähne

Fig. 2 Examen clinique après le dégagement de la dent 47 et l'extraction des dents de sagesse



Abb. 3 Dual Top® Mikroimplantat Die selbstschneidenden orthodontischen Implantate sind in den Längen 6, 8 und 10 mm, in den Durchmessern 1,4; 1,6 und 2,0 mm sowie in verschiedenen Schraubenkopfvarianten erhältlich.

Fig. 3 Microimplant Dual Top®: les implants orthodontiques autotaraudants existent dans les longueurs 6, 8 et 10 mm, et dans des diamètres de 1,4; 1,6 et 2,0 mm, de même qu'avec différents types de tête de vis.

wurden auf den Teilbogen zwei Stopps aufgeklemt (Abb. 5). Der Zahn 47 erfuhr dadurch eine extrusive Kraft sowie ein aufrichtendes Moment nach distal. Die reaktiven Effekte an 45 (Intrusion und Clockwise-Moment) wurden vom Implantat abgefangen. Zur Vermeidung von Druckstellen und zur Fixierung des Bogens am Implantat wurde der Schraubenkopf mit Kunststoff abgedeckt.



Abb. 4 Mikroimplantat interradikulär regio 44 und 45 zur Unterstützung der Verankerung. Die Mikroschraube wurde unter Lokalanästhesie komplikationslos inseriert, die Gingiva ist reizlos.

Fig. 4 Microimplant interradiculaire au niveau des dents 44 et 45 pour le soutien de l'ancrage. La microvis a été insérée sous anesthésie locale, sans complication, la gencive n'est pas irritée.



Abb. 5 Erste Aufrichtungsphase: Das Bracket an 45 wird mittels eines angeschweissten Teilbogens (0,018×0,025", Stahl) mit dem Mikroimplant verbunden. Dies stellt die Verankerungseinheit dar. Die initiale Aufrichtungsmechanik besteht aus einem superelastischen Teilbogen der Dimension 0,019×0,025" (Copper NiTi®, Fa. Ormco, USA) und zwei aufgeklemmten Stopps. Der Zahn 47 erfährt somit eine relativ konstante Kombination aus Drehmoment und extrusiver Kraft.

Fig. 5 Première phase de redressement: la bague sur la dent 45 est reliée au microimplant par un appareil partiel soudé (0,018×0,025", acier). Ceci constitue l'unité d'ancrage. La mécanique initiale de redressement est constituée d'un appareil partiel superélastique de dimension 0,019×0,025" (Copper NiTi®, société Ormco, USA) et de deux arrêts fixés. La dent 47 est ainsi soumise à une combinaison relativement constante d'un couple et d'une force extrusive.

Bereits nach drei Monaten war der Zahn ausreichend aufgerichtet und distalisiert (Abb. 6). Es wurde ein zweiter Teilbogen (TMA 0,016×0,022", Fa. Ormco, Glendora, USA) eingesetzt, in dem eine mesial exzentrische V-förmige Biegung (Geometrie III) integriert war (BURSTONE & KÖNIG 1974): Dadurch erfuhr der zweite Molar eine Kombination von Aufrichtung und Intrusion (Abb. 7). Um eine Lückenbildung zu verhindern, wurde 47 mittels eines elastischen Tie-backs zum Implantat gesichert. Nach insgesamt neun Monaten Behandlungszeit war der Zahn aufgerichtet und die Wurzel mesialisiert (Abb. 8, 9, 10). Die Mikroschraube war zum Zeitpunkt der Entfernung fest im Alveolar-knochen verankert. Das Implantat konnte ohne Lokalanästhesie herausgeschraubt werden.



Abb. 6 Nach der ersten Behandlungsphase (drei Monate) wird die Aufrichtung und Extrusion des Molaren deutlich.

Fig. 6 Après la première phase de traitement (trois mois), le redressement et l'extrusion de la molaire sont nets.



Abb. 7 Durch die mesial exzentrische V-förmige Biegung des Teilbogens (TMA 0,016×0,022") erfährt der zweite Molar eine Kombination von Aufrichtung und Intrusion. Der elastische Tie-back zum Implantat verhindert die Lückenbildung.

Fig. 7 La forme en V, excentrée du côté mésial, de l'appareil partiel (TMA 0,016×0,022") soumet la deuxième molaire à une combinaison de redressement et d'intrusion. L'élastique lié à l'implant empêche la formation d'un espace.

Diskussion

Die Aufrichtung unterer Molaren wurde in der Literatur bereits vielfach beschrieben. Zu diesem Zweck existieren zahlreiche Federmechanismen und Biomechanikmodelle (GOTTLIEB 1971, JOHNSON 1972, BUCHNER 1973, SAFIRSTEIN 1974, LANG 1985, DIEDRICH 1986, ORTON 1987, FERRAZINI 1989, GAZIT 1993, PROFIT 1993). Bei der Molarenaufrichtung mit statisch bestimmten Systemen (Aufrichtefeder, die in die Verankerungseinheit eingeklinkt wird) resultiert ein Moment und eine extrusive Kraft auf den Molaren. Eine kontrollierte Aufrichtung durch ein reines Drehmoment oder durch eine Kombination von Moment und Intrusion erfordert ein statisch unbestimmtes Kräftesystem (beidseitige Bracketintegration). In diesem Falle muss die Verankerungseinheit die vertikale Gegenkraft und das entgegengesetzte Moment neutralisieren.



Abb. 8 Okklusale Ansicht der Aufrichtemechanik

Fig. 8 Vue occlusale du mécanisme de redressement

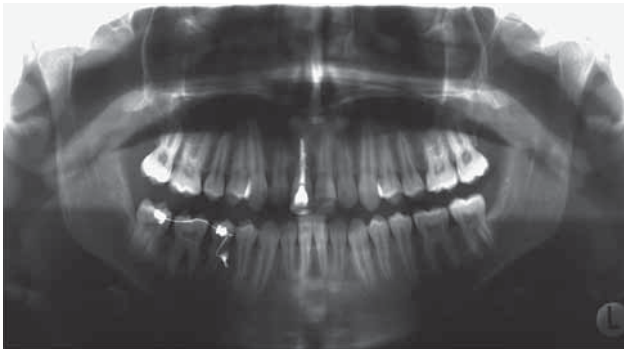


Abb. 9 Röntgenkontrolle nach neun Monaten Behandlungszeit. Erfolgreiche Aufrichtung von 37 ohne erkennbare Nebenwirkungen auf die Nachbarzähne

Fig. 9 Contrôle radiologique après neuf mois de traitement. Succès du redressement de la dent 47 sans effet secondaire significatif sur les dents voisines



Abb. 10 Okklusale Ansicht des aufgerichteten und bereits konservierend versorgten zweiten Molaren (Fissurenversiegelung). Die Explantation des Mikroimplantates erfolgte ohne Lokalanästhesie.

Fig. 10 Vue occlusale des deuxième molaires redressées, avec traitement conservateur (verniss des sillons). Le microimplant a été retiré sans anesthésie locale.

Im vorliegenden Beispiel wurde zur Molarenaufrichtung die indirekte Verblockung mit einer Mikrotitanschraube gewählt. Sie bietet folgende Vorteile:

- Überschaubares 2-Zahn-System. Es wird nicht mit den unbestimmten Kräftesystemen der Straight-wire-Technik gearbeitet, sondern im Sinne der Segmentbogentechnik nach Geometrien von Burstone.
- Nicht alle übrigen Unterkieferzähne müssen zur Verankerung rekrutiert werden. Dies bietet den Vorteil einer kleinen, ästhetisch wenig beeinträchtigenden Apparatur.
- Unerwünschten Nebenwirkungen auf die Nachbarzähne entfallen, da die Mikroschraube zur Verankerung ausreicht.

Aufgrund dieser Vorteile kommen Mikroimplantate für orthodontische Verankerungsaufgaben heute vermehrt zur Anwendung. Sie stellen eine positionstabile, kooperationsunabhängige Alternative zu herkömmlichen Verankerungstechniken dar. Die Insertion erfolgt unter Lokalanästhesie durch den Kieferorthopäden oder den Zahnarzt, der operative Aufwand ist minimal und stellt für den Patienten keinen belastenden Eingriff dar (COSTA et al. 1998, MELSEN & COSTA 2000, PARK et al. 2001, BAE et al. 2002, FRITZ et al. 2003, 2004).

Schlussfolgerung

Die Aufrichtung unterer zweiter Molaren ist durch zahlreiche biomechanische Ansätze zu erreichen. Meist dient dabei der gesamte Unterkiefer oder ein Lingualbogen als Verankerung. Im vorliegenden Fall erfolgte die Aufrichtung ohne unerwünschte Nebenwirkungen an der Verankerungseinheit unter Einbeziehung nur eines Zahnes und einer Mikroschraube.

Die Anwendung von Mikroschrauben bietet dem Behandler innovative Verankerungsmöglichkeiten, deren Variantenreichtum neue Perspektiven eröffnet.

Abstract

Titanium microscrews for orthodontic anchorage purposes have been developed in different designs and dimensions by a number of manufacturers. Whereas conventional implants need a relatively extensive bone supply and the insertion sites are limited, microscrews offer a more flexible range of applications. They also offer crucial advantages such as simple, atraumatic insertion and removal, a minimum patient stress and a favourable cost-benefit ratio.

In the present case report the successful orthodontic uprighting of a tipped second lower molar using a microscrew demonstrated.

Literaturverzeichnis

- BAE S M, PARK H S, KYUNG H M, KWON O W, SUNG J H: Clinical application of microimplant anchorage. J Clin Orthod 36: 298–302 (2002)
- BUCHNER H J: Correction of impacted mandibular second molars. Angle Orthod 43: 30–33 (1973)
- BURSTONE C J, KÖNIG H A: Force system from an ideal arch. Am J Orthod 65: 270–289 (1974)
- COSTA A, RAFFAINI M, MELSEN B: Miniscrews as orthodontic anchorage; a preliminary report. Int J Adult Orthognath Surg 13: 201–209 (1998)
- DIEDRICH P: Die Aufrichtung gekippter Molaren als präprothetische und parodontitisprophylaktische Massnahme. Dtsch Zahnärztl Z 41: 159–163 (1986)
- FERRAZZINI G: Uprighting of a deeply impacted mandibular second molar. Am J Orthod 96: 168–171 (1989)
- FRITZ U, DIEDRICH P, EHMER A: Implantatgestützte orthodontische Verankerung. Zahnärztl Mitteilungen 93: 45–53 (2003)

- FRITZ U, EHMER A, DIEDRICH P: Clinical suitability of titanium micro-screws for orthodontic anchorage – preliminary experiences. *J Orofac Orthop/Fortschr Kieferorthop* 65: 410–418 (2004)
- GAZIT E, LIEBERMANN M: A mesially impacted mandibular second molar: Treatment considerations and outcome: A case report. *Am J Orthod* 103: 374–376 (1993)
- GOTTLIEB E L: Uprighting lower 5's and 7's. *J Clin Orthod* 5: 12–19 (1971)
- JOHNSON E, TAYLOR R C: A surgical-orthodontic approach in uprighting impacted mandibular second molars. *Am J Orthod* 61: 508–514 (1972)
- LANG R: Uprighting partially impacted molars. *J Clin Orthod* 19: 646–650 (1985)
- MELSEN B, FIORELLI G, BERGAMINI A: Uprighting of lower molars. *J Clin Orthod* 10, 640–645 (1996)
- MELSEN B, COSTA A: Immediate loading of implants used for orthodontic anchorage. *Clin Orthod Res* 3: 23–28 (2000)
- ORTON H S, JONES S P: Correction of mesially impacted lower second and third molars. *J Clin Orthod* 21: 176–181 (1987)
- PARK H S, BAE S M, KYUNG H M, SUNG J H: Microimplant anchorage for treatment of skeletal class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod* 35: 417–22 (2001)
- PROFFIT W R, FIELDS H W: *Contemporary Orthodontics*, Mosby Year Book, St. Louis, pp 483–484 (1993)
- ROTH A, YILDIRIM M, DIEDRICH P: Forced eruption with micro-screw anchorage for preprosthetic levelling of the gingival margin. *J Orofac Orthop/Fortschr Kieferorthop* 65: 513–519 (2004)
- SAFIRSTEIN G R: Unlocking impacted lower molars with direct bonding. *J Clin Orthod* 8: 205–212 (1974)