

W. Engelke¹, J. Bierbaum², E.J. Choi¹

Die mikrochirurgische Entfernung unterer dritter Molaren über einen okklusalen Zugang

Microsurgical removal of inferior third molars using an occlusal approach



W. Engelke

Hintergrund: Die Entfernung von impaktierten unteren Weisheitszähnen ist nach wie vor mit einem erheblichen Trauma durch die Deperiostierung und laterale Osteotomie verbunden. Kürzlich wurde eine Technik zur Entfernung teilretrierter unterer Weisheitszähne ohne Lappenbildung beschrieben. Wir beschreiben eine Technik, durch die über einen okklusalen Zugang vollständig impaktierte Weisheitszähne ohne Lappenbildung und ohne laterale Osteotomie entfernt werden können.

Methode: Nach okklusaler Freilegung des Knochens im Bereich des dritten Molaren erfolgt die Visualisierung des Operationsfeldes mit Hilfe eines Stützendoskopes (30 Grad, 2,5 mm Durchmesser, Karl Storz, Tuttlingen, Deutschland). Unter vergrößernder Betrachtung des Operationsfeldes mit dem Stützendoskop wird die Krone schrittweise separiert und fragmentiert. Dabei wird eine raumschaffende Präparation im Sinne einer Implosionstechnik angewendet. Kronenfragmente und Wurzeln werden durch die okklusale Kavität entfernt.

Ergebnisse: In einer Serie von 11 konsekutiv behandelten Patienten (6 m, 5 w, mittleres Alter: 24,6 Jahre, 18–36) betrug die mittlere Höhe der Weisheitszähne 17,5 mm, die mittlere bukkale Knochenhöhe nach Entfernung gemessen von der distalen Alveolenspitze entlang der Zahnachse betrug 14,5 mm. Ein Fall zeigte eine sekundäre Wundheilung, ein weiterer eine temporäre Hypästhesie. Bei allen anderen Fällen war der Verlauf unauffällig.

Schlussfolgerungen:

- Die endoskopisch assistierte Entfernung dritter unterer Molaren erlaubt einen Verzicht auf laterale Lappenbildung.
- Die Anwendung der Stützendoskopie ermöglicht die Entfernung komplex verlagerteter Zähne ohne laterale Osteotomie.
- Der Erhalt der bukkalen Knochenwand schafft bessere Voraussetzungen für die Kieferstabilität und Knochenregeneration. (Dtsch Zahnärztl Z 2011, 66: 415–423)

Schlüsselwörter: Weisheitszähne, Stützendoskop, mikrochirurgische Entfernung, okklusaler Zugang

Background: Osteotomy of impacted lower third molars still represents a major trauma due to periosteal flap preparation and buccal bone loss. Flapless removal of partially impacted third molars has been demonstrated recently. We present a new occlusal flapless approach for removal of completely impacted lower third molars without lateral osteotomy.

Method: After occlusal exposure of the third molar region, visualization of the surgical field is obtained from a posterior perspective using 30 degree 2.7 mm diameter support endoscopes (Karl Storz, Tuttlingen, Germany). Under magnifying endoscopic visualization the crown is subsequently separated and fragmented using an internal space making implosion technique. Crown fragments and roots are removed via the occlusal cavity.

Results: In a series of 11 consecutive cases (6 m, 5 f, mean age 24,6 years range 18–36), the mean molar height was 17.5 mm (15–22.5), the mean buccal bone height after removal along the tooth axis was 14.5 mm with reference to the apical distal alveolus. One case of temporary hypesthesia and 1 secondary wound healing was observed, all others healed uneventful.

Conclusions:

- Endoscopically assisted third molar removal allows to avoid a lateral flap elevation.
- Using support endoscopy, complex impacted molars can be removed without lateral osteotomy.
- Maintenance of buccal bone provides better conditions for stability and bone regeneration.

Keywords: third molars, endoscopes, microsurgical removal, occlusal approach

¹ Abt MKG-Chirurgie, Universitätsmedizin Göttingen (Dir. Prof. Dr. Dr. H. Schliephake)

² Abt. Prothetik, Universitätsmedizin Göttingen (komm. Dir. Dr. N. Gersdorff)

Peer-reviewed article: eingereicht: 19.04.2011, revidierte Fassung akzeptiert: 01.05.2011

DOI 10.3238/dzz.2011.0415



Abbildung 1 Endoskopisches Instrumentarium: 1a: Storz-Hopkins-Optik (2,7 mm Durchmesser) mit Stütz-Spülschäfte. 1b: Verschiedene Stütz-Spülschäfte zur Aufnahme der Optik. 1c: Mikroelektroden zur Entfernung von Zahnfragmenten.

Figure 1 Endoscopic instruments: 1a: Storz-Hopkins endoscope (2.7 mm diameter) with support shaft. 1b: different shafts for better optics. 1c: micro elevators for removing dental fragments.

Einleitung

Dritte Molaren werden in über 90 % der Bevölkerung diagnostiziert, mehr als 33 % weisen dabei mindestens einen impaktierten Zahn auf [13]. Die Entfernung dieser Zähne ist somit einer der häufigsten zahnärztlich-chirurgischen Eingriffe überhaupt. Dennoch stellt die Morbidität nach Osteotomie insbesondere unterer Molaren noch immer ein erhebliches Problem dar, das die Entwicklung von Methoden mit möglichst geringem intraoperativem Trauma und möglichst geringen postoperativen Komplikationen erfordert [1]. In der Routine wird die Entfernung von unteren Weisheitszähnen unter Bildung eines bukkalen Mukoperiostlappens mit nachfolgender vorwiegend bukkaler Osteotomie durchgeführt [17].

Kürzlich konnte diesbezüglich eine Veränderung der Paradigmen im Sinne einer zunehmenden Tendenz zu atraumatischen Operationstechniken beobachtet werden. So wird speziell der Odontosektion [6, 11] sowie der Empfehlung zur partiellen Entfernung von Kronen dritter Molaren [10] neuerdings vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt.

Eine Zahnentfernung ohne Bildung mukoperiostaler Lappen (so genannte Flapless-Technik) wurde bei teilretinierten unteren Molaren von Kim et al. vorgestellt [9]. Diese Technik kann allerdings nicht bei vollständig retinierten Zähnen angewendet werden, weshalb hier ein besonderer Handlungsbedarf für die Entwicklung neuer Verfahren besteht. Im Vergleich zur minimalinvasiven Exodontie liegen demgegenüber zur minimalinvasiven Technik der Implantologie bereits umfangreiche Erfahrungen vor, die von Choi [3] sowie Choi und Engelke [2] ausführlich dargestellt wurden. Es konnte tierexperimentell gezeigt werden, dass die Reduktion des Weichgewebstraumas durch Verzicht auf Lappenpräparation eine geringere Narbenbildung, einen besseren Erhalt der Vaskularisation des Knochengewebes und strukturelle Vorteile für den Zustand der periimplantären Gingiva aufweist [3]. Die naheliegende Überlegung, das Weichgewebstrauma bei der Weisheitszahnoperation durch okklusale Mini-Inzisionen analog zur Implantologie zu reduzieren, wurde bisher nicht aufgegriffen, da bei der Weisheitszahnchirurgie der Übersichtlichkeit über das Operati-

onsfeld besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte [12].

Dieses Paradigma hat sich mit der Anwendung von Endoskopen in der zahnärztlichen Chirurgie grundsätzlich geändert. Endoskope haben in der Oralchirurgie und der Implantologie analog zum Prozedere in der Allgemeinchirurgie einen Beitrag geleistet, das chirurgische Trauma bei augmentativen Eingriffen, wie z. B. der Sinusbodenaugmentation zu reduzieren [5, 14]. In einer Untersuchung zur Bewertung der Stützmersionsendoskopie folgerten Juodsbalyz et al. [7]: „Stützmersionsendoskopie kann als unterstützendes Instrument zur Beurteilung der Morphologie und der knöchernen Bedingungen der Extraktionsalveole ohne Lappenbildung eingesetzt werden.“ Auf der Basis unserer Erfahrungen mit der Stützmersionsendoskopie [4] in implantologischer Indikation hat unsere Arbeitsgruppe ein Verfahren entwickelt, das es erlaubt, die Entfernung impaktierter dritter unterer Molaren über einen okklusalen Zugang durchzuführen und eine laterale Osteotomie zu vermeiden.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, diesen neuen okklusalen Zugangs-

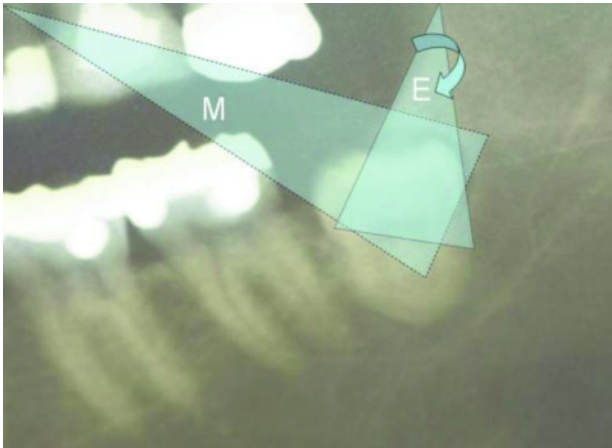


Abbildung 2 Mikrochirurgische Visualisierung des Operationsfeldes: M: Einblick mit Mikroskop oder Lupe von lateral anterior; E: Einblick mit Stützendoskop von posterior superior.

Figure 2 Microsurgical visualization of the operation field: M: View with microscope or magnifying glasses from lateral anterior. E: View with support endoscopy from posterior superior.



Abbildung 3 Okklusaler Zugang.
Figure 3 Occlusal access.



Abbildung 4 Einsetzen des Stützendoskopes.
Figure 4 Use of the support endoscopy.

methodisch darzustellen und auf der Basis einer Fallserie den Erhalt der bukkalen Knochenstruktur zu belegen.

Material und Methode

Die mikrochirurgischen endoskopischen Eingriffe erfolgten sämtlich mit Stützzimmersendoskopen und Mikroinstrumentarium der Fa. Karl Storz, Tuttlingen (siehe Abb. 1a-c).

Bei 11 konsekutiven Patienten (mittleres Alter 24,6 Jahre [18–36], 6 m, 5 w) ohne bekannte Allgemeinerkrankungen wurde eine minimalinvasive Entfernung unterer Weisheitszähne durchgeführt. Die Patienten wurden zur Entfernung von vollständig retinierten

Zähnen an die Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) überwiesen und über die Einzelheiten der Vorgehensweise sowie alternative konventionelle Vorgehensweise informiert. Sie gaben ihr schriftliches Einverständnis für die Anwendung der mikrochirurgischen Technik. Ausgewählt wurden Patienten ohne akute Entzündungszeichen. Es erfolgte keine Einschränkung hinsichtlich der Lage der Zähne und ihrer Lagebeziehung zum Mandibularkanal. Zur präoperativen Diagnostik wurde ein Orthopantomogramm herangezogen.

Chirurgisches Vorgehen

Alle Eingriffe werden unter Leitungsanästhesie (Articain 2 % mit 1:1000000 Adrenalinzusatz) im Bereich der Nn. alveolaris inferior und buccalis durchgeführt.

Der mikrochirurgische Eingriff wird von einem Team bestehend aus einem Operateur und einer Assistenz aus einer 12-Uhr-Position mit leicht rekliniertem Kopf des Patienten durchgeführt. Es folgt die Exposition des Operationsfeldes unter dem Operationsmikroskop oder mit Lupe (Abb. 2). Die Inzision beginnt mit einer vestibulären Entlastung distobukkal am 2. Molaren, folgt dem Sulkus bis ins linguale Drittel und schwenkt von dort in Richtung auf

den aufsteigenden Ast nach distobukkal ab.

Die Länge der Inzision beträgt ca. 1,5 cm. Nach Ablösen der okklusalen Weichgewebe wird die linguale und bukkale Begrenzung der Kieferkammoberfläche dargestellt (Abb. 3). Nach bukkal wird ein Wundhaken (modifizierter Lagenbeck-Haken) eingesetzt ohne dass eine kaudal gerichtete Ablösung des Mukoperiostlappens erfolgt. Auf einen lingualen Wundhaken wird i.d.R. verzichtet. Nach Darstellung der Knochenoberfläche in der Region des dritten Molaren wird im distalen Bereich des Operationsfeldes das Stützendoskop (Karl Storz, Tuttlingen, Deutschland) eingesetzt (Abb. 4). Der Spatel des Stützendoskopes dient als Abstandhalter zur Knochenoberfläche und separiert gleichzeitig die Weichgewebe.

Nach Exposition der Knochenoberfläche erfolgt die okklusale Exposition der Krone mittels Osteotomie. Es wird ausschließlich okkusal so viel Knochen substanz abgetragen, dass der nach okkusal zeigende Teil der Krone exponiert ist, unabhängig von der Position des Zahnes im Kiefer. Als zweiter Schritt folgt die transversale Separation (Abb. 5.1), dabei wird das bukkale und mittlere Drittel der Krone mit einer Lindemannfräse transversal getrennt, und mittels einer raumschaffenden Präparation die Pulpa nach kaudal so weit eröffnet, dass eine ausreichende endoskopische Übersicht zur weiteren Trennung



Abbildung 5 Endoskopisch assistierte Zahnentfernung: 1 Trepanation; 2 Raumschaffende Präparation; 3 Kronenseparation; 4 Fragmentierung und Entfernung der Krone; 5 Wurzelentfernung; 6 Messung der bukkalen Wand. (📺 Eine Darstellung des Ablaufes finden Sie im Video!)

Figure 5 Endoscopically assisted tooth removal: 1 trepanation; 2 space making preparation; 3 separation of the crown; 4 fragmentation and removal of the crown; 5 root removal; 6 measurement of the buccal wall. (📺 An animation of the tooth removal is shown in a video!)

des Zahnes gewonnen werden kann (Abb. 5.2).

Die weitere Odontosektion erfolgt unter endoskopischer Sicht: Je nach Dislokation des Zahnes wird eine Trennung in Richtung auf die Furkation (bei vertikaler Lage) oder eine Separation zwischen Krone und Wurzel (bei horizontaler Lage) durchgeführt. Die dabei entstehende Kavität (erweiterter Pulpenraum, Abb. 5.2) dient als Verfügungsraum zur späteren Fragmentmobilisation mittels Implosionstechnik. Die Separation unter Sicht muss in kritischen Zonen wie z. B. im lingualem und kanalnahen Bereich immer mit besonderer Vorsicht unter Verwendung von diamantierten Fräsen und unter direkter Beobachtung mit dem Endoskop erfolgen, in Zonen ohne größeres Gefährdungspotential (bukkale) können Rosenbohrer verwendet werden. Durch sagittal gerichtete Trennung des mesialen Anteils (Abb. 5.3) kann die Größe der Kronenfragmente soweit reduziert werden, dass sie ohne weiteren Knochenverlust nach okklusal entwickelt werden können. Im Gegensatz zur kon-

ventionellen Technik wird die Krone bzw. das einzelne Fragment nicht nach außen luxiert, sondern in die durch die Trepanation geschaffene Kavität im Zahn selbst (Implosionstechnik, Abb. 5.4). Auf diese Weise ist eine weitere Opferung von Knochengewebe nicht mehr erforderlich. Wenn erforderlich, folgt die gezielte Trennung der Wurzeln (Abb. 2M, E) unter endoskopischer Sicht nach dem o. g. Vorgehen, dabei werden die separierten Wurzeln mit graziilen Hebeln luxiert (Abb. 5.5). Für den Fall einer Ankylose werden die Wurzelanteile unter endoskopischer Sicht mit einem rotierenden Instrument erforderlichenfalls vollständig abgetragen. Zur Erleichterung der Entfernung kann Knochen auf der Wurzeloberfläche abgetragen werden. Die Wurzeln können auch mikrochirurgisch zirkulär freigelegt werden, ohne die bukkalen oder oralen Knochenwände zu beschädigen. Eine sichere Unterscheidung von Wurzelentin und Knochen ist über eine stützzimmersendoskopische Betrachtung unter hoher Vergrößerung möglich: Als sicheres

Unterscheidungskriterium von Dentin und Knochen gelten Volkmann'-Kanälchen im Knochengewebe. Zum Abschluss der Operation wird das Operationsfeld auf Wurzelreste und Reste des Zahnfollikels untersucht, die bukkale Knochenhöhe wird unter Verwendung einer Parodontalsonde mit Bezug zur apikalen Begrenzung der distalen Alveole bestimmt (Abb. 5.6). Bei ausgedehnten Wundhöhlen kann ein Kollagenvlies eingelegt werden. Nachfolgend wird das Endoskop entfernt und die Wunde mit 5-0 monofilem Nahtmaterial verschlossen. Im Röntgenbild (Abb. 6b) ist die vollständige Entfernung des Zahnes erkennbar.

Befunderhebung

Die präoperative Untersuchung wurde auf der Basis von Panoramaschichtaufnahmen durchgeführt (Tab. 1). Die Art der Verlagerung wurde differenziert nach vertikal, mesioangulär, distoangulär und horizontal. Die Molarenhöhe (MH) wurde entlang der Zahnachse


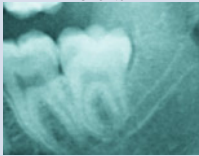
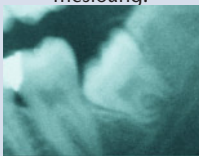




Patientennr.	Geschlecht/Alter	Angulation	MH (OPG)mm	BKH (intraoral)mm	Verlauf
1	m 24	horizontal 	22,5	20	unauffällig
2	W 23	vertikal 	20,8	18	unauffällig
3	W 21	mesioang. 	15	15	unauffällig
4	M 27	vertikal 	20	16	unauffällig
5	M 36	vertikal 	21,7	14	unauffällig
6	M 35	vertikal 	18,9	15	unauffällig
		vertikal 	16,8	16	

Tabelle 1 Falldarstellung von 13 retinierten und verlagerte Weisheitszähnen bei 11 Patienten.

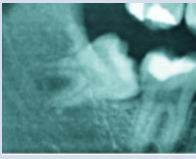
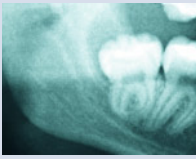
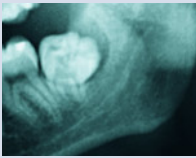
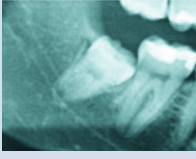
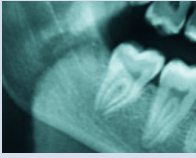
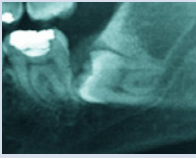
Table 1 Case report of 13 retained and displaced third molars of 11 patients.

mit einer Ablesegenauigkeit von 0,5 mm unter anschließender Berücksichtigung des Vergrößerungsfaktors des jeweiligen Orthopantomogramms bestimmt. Die bukkale Knochenhöhe (BKH) wurde intraoperativ nach Zahnentfernung mittels Sondierung in Längsachse des Molaren mit Bezug auf die distale Alveole bestimmt, die Ablesegenauigkeit der Sondierung betrug 0,5 mm.

Ergebnisse

Die Resultate einer im Jahre 2010 versorgten Serie konsekutiver Behandlungsfälle sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Es wurden 13 retinierte verlagerte Weisheitszähne bei 11 Patienten entfernt. Die Verlagerungen waren in sechs Fällen vertikal, in zwei Fällen mesioangulär, in weiteren zwei Fällen dis-tioangulär und in drei Fällen horizontal.

Die mittlere Molarenhöhe in Zahnachse (MH) betrug 17,5 mm (15–22,5), die mittlere bukkale Knochenhöhe nach Zahnentfernung (BKH) betrug 14,5 mm (13–20). An Komplikationen wurde eine Infektion nach 1 Woche beobachtet, die mittels Drainage und Antibiotikatherapie erfolgreich behandelt wurde (Kasuistik 9), ein weiterer Patient (Kasuistik 11) zeigte eine nach 2 Monaten vollständig reversible Hypästhesie im Bereich des N.

Patientenr.	Geschlecht/Alter	Angulation	MH (OPG)mm	BKH (intraoral)mm	Verlauf
7	W 18	horizontal 	17,9	13	unauffällig
8	W 24	distal  	20 17,8	15 17	unauffällig
9	W 22	mesioang. 	18,5	15	Wundinfektion, Drainage und Antibiose
10	M 18	vertikal 	22,1	15	unauffällig
11	M 23	horizontal 	14,5	18	Temporäre Hypästhesie

(Abb. 1-6, Tab. 1: W. Engelke)

alveolaris inferior. Hier wurde intraoperativ ein Freiliegen des N. alveolaris inferior beobachtet.

Diskussion

Eine konsequente Trennung der Kronen- und Wurzelanteile von dritten Molaren zu einem frühen Zeitpunkt wird bei stark verlagerten Zähnen mit kom-

plexer Wurzelanatomie bereits seit langem empfohlen [12, 17]. Wird diese Vorgehensweise durch eine raumschaffende Präparation ergänzt, so führt sie zu einem Konzept, bei dem die Schonung des Knochengewebes im Vordergrund steht und bewusst auf eine Osteotomie mit dem Ziel einer Entfernung des anatomisch intakten Zahnes verzichtet wird. Die mikrochirurgische Technik bei der Entfernung impaktierter Zähne in der

hier gezeigten Form könnte also als endodontischer Zugang zur Zahnentfernung bezeichnet werden. In Analogie zur endodontischen Versorgung wird durch Trepanation und raumschaffende Präparation zunächst ein „Verfügungsraum“ geschaffen. Dieser wird für die Mobilisierung der Kronenanteile und der Wurzeln mit dem Ziel einer Implosion des Zahnes genutzt. Abgesehen vom okklusalen Zugang kann auf jegliche Ab-

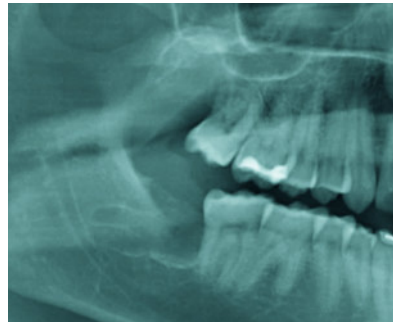
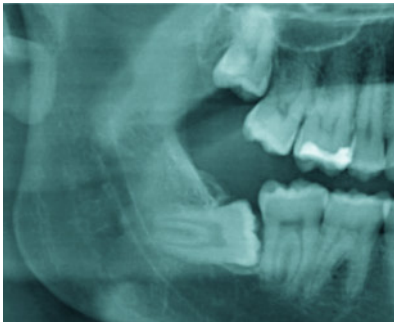


Abbildung 6 Kasuistik 1 (m, 24 J): Horizontal verlagertes Zahn 48, präoperatives (6a) und postoperatives (6b) Orthopantomogramm.

Figure 6 Case 1 (m, 24 y): horizontally displaced tooth 48, preoperative (6a) and postoperative (6b) orthopantomogram.

tragung von Knochengewebe verzichtet werden.

Bei einer konventionellen Entfernung von unteren Molaren ist eine bukkale Osteotomie erforderlich, die die Exposition zumindest der Krone, oftmals jedoch auch noch eine weitergehende Exposition der Zahnwurzel erforderlich macht. Bezieht man die hierdurch verursachte Höhenreduktion auf die Zahnlänge, so kann je nach anatomischer Situation ein Defekt entstehen, der ca. die Hälfte der Molarenhöhe, gegebenenfalls auch mehr ausmacht. Bei der an unserem Patientengut bestimmten Molarenhöhe von 17,49 mm wären also ca. 8–9 mm Knochenverlust bei konventionellem Vorgehen mit bukkaler Osteotomie anzunehmen. Die intraoperativen Messwerte nach der mikrochirurgischen Entfernung zeigen demgegenüber eine bukkale Knochenhöhe von 14,5 mm, entsprechend einem rechnerischen Verlust von ca. 3 mm im Vergleich zur Molarenhöhe. Diese Überlegung macht deutlich, dass bei der Entfernung von unteren dritten Molaren über den mikrochirurgischen okklusalen Zugang der bukkale Knochenrand deutlich oberhalb der ursprünglichen Schmelz-zementgrenze des verlagerten Zahnes erhalten bleibt und somit eine wesentlich geringere Ablösung des Periostes bei der Exposition der Knochenoberfläche erforderlich macht als beim konservativen Vorgehen.

Die Anwendung des okklusalen Zuganges setzt voraus, dass der Operateur zu jedem Zeitpunkt des Eingriffes die inneren Strukturen des Zahnes und die der Alveole in angemessener Form einsehen kann, um auch auf unerwartete Situationen bei der Mobilisierung des Zahnes reagieren zu können. Ein großer Vorteil bei diesem Zugang besteht darin, dass Knochenblutungen – wie ansonsten üblich – durch die Präparation im Zahn

nicht oder nur in geringerem Umfang auftreten, die Blutung aus der Pulpa hingegen praktisch keine wesentliche Einschränkung auf die Übersicht hat.

Nach unserer Erfahrung ist die Stützendoskopie ein sehr gut geeignetes mikrochirurgisches Instrument, da es als vergrößerndes optisches System in Verbindung mit einer Lichtquelle eine direkte Einsicht in das Operationsfeld von einer Position nah des zu entfernenden Zahnes einnehmen kann. Dies schließt nicht aus, dass die Stützendoskopie auch sequenziell während eines Eingriffes zusammen mit einem Operationsmikroskop oder einer Lupenbrille verwendet werden kann. Bei der Exposition des Operationsfeldes und beim Nahtverschluss hingegen ist es vorteilhaft, eine Lupenbrille oder das Operationsmikroskop zu verwenden, da sie beidhändiges Arbeiten ermöglichen.

Ähnliche Aussagen zur mikrochirurgischen Technik finden sich bereits bei v. Arx et al. [18, 19] und *Taschieri et al.* [15, 16], die den Wert der endoskopischen Bildgebung in anderen Bereichen der zahnärztlichen Chirurgie deutlich gemacht haben. *Taschieri et al.* [15, 16] stellten fest: „Intraoperativ ist eine bestmögliche Visualisierung erforderlich, um eine hohe Erfolgsquote zu erzielen“. Definiert man als Erfolg für exodontische Maßnahmen den Erhalt von knöchernen Strukturen und bedeckenden Weichgeweben, so erscheint es selbstverständlich, mikrochirurgische Verfahren mit den bestehenden Visualisierungsmöglichkeiten einzusetzen. Bei der Visualisierung von schwer zugänglichen Arealen stimmen wir ebenfalls *Taschieri et al.* [15, 16] zu, die den Nutzen von Spiegeln und Mikroskopen insbesondere wegen der Problematik der Fokussierung und Verschmutzung in Vergleich zum Endoskop eher kritisch betrachten. Das Stützendoskop hat

demgegenüber den Vorteil einer guten Schärfentiefe und kontinuierlich guter Einsicht in das Operationsgebiet mit festem Objektstand. Dies betrifft vor allem die schwierige Einsicht bei tief verlagerten vertikal stehenden Molaren. Hier ist oftmals statt der Verwendung chirurgischer Handstücke eine Zahnseparation mit Winkelstücken erforderlich. Das Stützendoskop erlaubt eine Übersicht über die eröffneten Kavitäten innerhalb des dritten Molaren aus einer distalen Perspektive. Dabei kann das Operationsfeld je nach Erfordernis der Präparation aus verschiedenen Richtungen betrachtet werden. Bei ankylosierten Wurzeln kann unter Umständen eine Abtragung unter Sicht bis zum Apex ohne nennenswerte laterale Knochenentfernung von okklusal erfolgen. Dabei kann während einer Präparation im linguale Bereich ebenso wie in Nervkanalnähe durch Einsatz relativ groß dimensionierter diamantierter rotierender Instrumente eine Gefährdung der Nerven hinsichtlich einer versehentlichen Durchtrennung sicher ausgeschlossen werden.

Die hier gezeigte Fallserie macht deutlich, dass die Höhe des bukkalen Knochens durch den okklusalen Zugang im Wesentlichen erhalten werden kann, wodurch sich das periostale Trauma ebenfalls deutlich reduziert. Reduzierter Knochenverlust bedingt in der Folge ein geringeres Frakturrisiko bei tiefer verlagerten Zähnen, was insbesondere bei der Entfernung von tief frakturierten Wurzelresten erhebliche Bedeutung haben kann. Zur Frage der postoperativen Beschwerden durch Hämatom, Depariostierung und Ablösung von muskulären Strukturen werden derzeit in der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der UMG vergleichende Untersuchungen durchgeführt, die zu einem späteren Zeitpunkt vorgestellt werden sollen. Bisher konnte festgestellt

werden, dass die postoperativen Beschwerden vergleichsweise gering sind und die Anzahl der Komplikationen im Vergleich zu konventionellem Vorgehen nicht erhöht war. Trotz der hier gezeigten Befunde ist eine ausführliche Analyse des Verfahrens durch umfassende klinische Studien erforderlich, bevor eine sichere Bewertung erfolgen kann.

Hinsichtlich der Operationsdauer ist festzustellen, dass abhängig vom Schwierigkeitsgrad und vom Ausbildungsgrad des Operateurs ca. 10–20 min. zusätzliche Operationszeiten erforderlich sind, die durch die aufwändigere schrittweise Präparation entstehen. Dabei zeigt sich, dass gerade bei komplexeren Verlagerungen die Vorteile der Visualisierung den Mehraufwand der Präparation mehr als ausgleichen, so dass also in komplexen Behandlungsfällen mit Gefahr einer Wurzelfraktur oder Ankylose zeitliche Vorteile resultieren können. Dies trifft auch zu für die mikrochirurgische Entfernung teilretinierter Zähne mit mesialer Angulation [9]. Hier kann in der Regel durch Separation unter mikrochirurgischen Bedingungen die für die Lappenbildung und den Nahtverschluss erforderliche Zeit eingespart werden.

Die Verwendung der endoskopischen Visualisierung ist mittlerweile gut geeignet, in der prä- und postgraduierten Ausbildung den Ablauf der Zahnentfernung auch bei konventionellem Vorgehen zu demonstrieren und wird deshalb in der Routine der Exodontie in der Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der UMG eingesetzt. Kim und McCain [8] berichteten im Übrigen auch über einen vergleichbaren Einsatz

von Endoskopen in der Ausbildung bei intraoralen traumatologischen Eingriffen. Ein interessanter Ausblick für die Anwendung des hier vorgestellten Verfahrens für dritte untere Molaren ergibt sich, wenn man die Zusammenhänge von Alveolarkammprotektion und komplexer exodontischer Maßnahmen diskutiert. Da bereits die Bildung eines Mukoperiostlappens ohne Osteotomie zu Knochenresorptionen führt [20–22], wird eine Aufklappung bereits dann destruktive Folgen für den Erhalt des Kieferkammes haben, wenn sie zur Darstellung von Zahnfragmenten und Wurzelresten ohne Osteotomie eingesetzt wird. Nutzt man die hier vorgestellte mikrochirurgische Technik mit okklusalem Zugang konsequent, so ist das „Aufklappen“ zur Entfernung von Wurzelresten und ankylosierten Zähnen grundsätzlich nicht mehr erforderlich. Die Voraussetzungen für einen Erhalt des Kieferkammes würden sich demzufolge allein durch den Erhalt der periostalen Nutrition des Kieferkammes deutlich verbessern. Aus operationstechnischer Sicht bestehen keine Gründe, den mikrochirurgischen okklusalen Zugang nicht auch in anderen Kieferkammregionen als Alternative zum Aufklappen zu nutzen. Die interne raumschaffende Odontosektion mit mikrochirurgischer Entfernung der Wurzeln einschließlich periapikaler Prozesse ist in der anterioren Zone mit vergleichsweise geringerem Schwierigkeitsgrad umzusetzen. Vor allem in der ästhetisch relevanten Front- und Prämolarenregion sollte deshalb dem Knochenhalt Priorität eingeräumt und die hier für Molaren gezeigte mikrochirurgische Technik

eingesetzt werden. Es ist zu erwarten, dass auf diese Weise der iatrogene Verlust von Knochengewebe bei der Zahnentfernung auf ein unbedeutendes Minimum reduziert werden kann.

Schussfolgerungen

- Der mikrochirurgische okklusale Zugang zur Entfernung unterer dritter Molaren erlaubt einen weitgehenden Erhalt der bukkalen Knochenwand.
- Durch stützendoskopische Visualisierung können auch komplexe Fälle ohne laterale Osteotomie versorgt werden.
- Der okklusale Zugang leistet einen Beitrag zur Reduktion des OP-Traumas.
- Der erhöhte Präparationsaufwand erfordert besondere technische Ausrüstung, besonderes Training und kann mit erhöhtem Zeitaufwand verbunden sein.
- Generell kann der mikrochirurgische okklusale Zugang die bukkale Osteotomie ersetzen und zum Erhalt des Alveolarkammes beitragen. DZZ

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Dr. Wilfried Engelke
Abt. MKG- Chirurgie
Universitätsmedizin Göttingen
Robert Koch Str. 40
37075 Göttingen
E-Mail: wengelke@med.uni-goettingen.de

Literatur

1. Arakeri G, Arali V, Basaveshwara G: Tooth section technique and pain upon elevation in third molar removal *Int J Oral Maxillofac Surg* 39, 98–99 (2010)
2. Choi BH, Engelke W: Flapless implantology – Möglichkeiten und Grenzen. *Implantologie* 17, 139–152 (2009)
3. Choi BH: Flapless implantology. Quintessence. London 2010
4. Engelke WG: In situ examination of implant sites with support immersion endoscopy *Int J Oral Maxillofac Implants* 17, 703–706 (2002)
5. Engelke W, Capobianco, M: Flapless sinus floor augmentation using endoscopy combined with CT-scan designed surgical templates: Method and report of 6 consecutive cases *Int J Oral Maxillofac Implants* 20, 891–897 (2005)
6. Genu PR, Vasconcelos BCE: Influence of the tooth section technique in alveolar nerve damage after surgery of impacted lower third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg* 37, 923–928 (2008)
7. Juodzbalys G, Bojarskas S, Kubilius R, Wang HL: Using the support immersion endoscope for socket assessment *J Periodontol* 79, 64–71 (2008)
8. Kim K, McCain JP: Use of the endoscope in bisagittal split osteotomy *J Oral Maxillofac Surg* 66, 1773–1775 (2008)
9. Kim HR, Choi BH, Engelke W, Serano D, Feng X, Mo DY: A comparative study on the extractions of partially impacted mandibular third molars with or without a buccal flap – a prospective study *J Oral Maxillofac Surg* 2010, in press
10. Landi L, Manicone PF, Piccinelli S, Raia

A, Raia R: A novel surgical approach to impacted mandibular third molars to reduce the risk of paresthesia: a case series. *J Oral Maxillofac Surg* 68, 969–974 (2010). Epub 2010

11. Ngeow WC: Tooth section technique for wisdom teeth. *Int J Oral Maxillofac Surg*: 38, 908 (2009)
12. Pedersen GW: Oral surgery. Saunders, Philadelphia 1988, 60–81
13. Scherstein E, Lysell L, Rohlin M: Prevalence of impacted third molars in dental students. *Swed Dent J* 18, 7–13 (1989)
14. Schleier P, Bierfreund G, Schultze-Mosgau S, Moldenhauer F, Kupper H, Freilich M: Simultaneous dental implant placement and endoscope-guided internal sinus floor elevation: 2-year post-loading outcomes *Clin Oral Impl Res* 19, 1163–1170 (2008)
15. Taschieri S, Rosano G, Francetti L, Agliardi E, Del Fabbro M: A modified technique for using the endoscope in periradicular surgery – a case report. *Minerva Stomatol* 57, 359–367 (2008)
16. Taschieri S, Del Fabbro M, Testori T, Weinstein R: Microscope versus endoscope in root-end management: a randomized controlled study *Int J Oral*

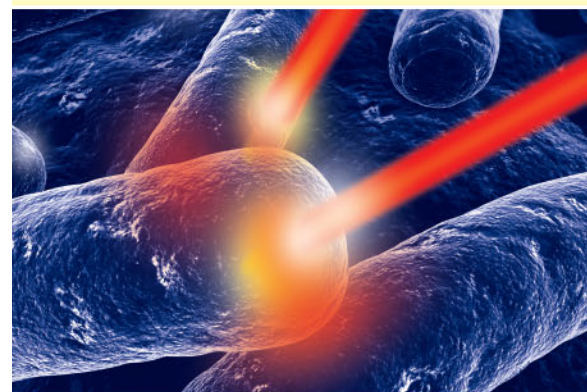
- Maxillofac Surg 37, 1022–1026 (2008)
17. Thoma KG: Excision of impacted and unerupted teeth. In: Thoma KG: Oral surgery. Mosby, St. Louis 1969, 329–384
18. von Arx T, Hunenbart S, Buser D: Endoscope- and video assisted endodontic surgery. *Quintess Int* 33, 255–259 (2002)
19. von Arx T, Montagne D, Zwinggi C, Lussi A: Diagnostic accuracy of endoscopy in periradicular surgery – a comparison with scanning electron microscopy. *Int Endod J* 36, 691–699 (2003)
20. Wood DL, Hoag PM, Donnenfeld W, Rosenfeld LD: Alveolar crest reduction following full and partial thickness flaps. *J Periodontol* 43, 141–144 (1972)
21. Yaffe A, Fine N, Binderman I: Regional accelerated phenomenon in the mandible following mucoperiosteal flap surgery. *J Periodontol* 65, 79–83 (1994)
22. Yaffe A, Iztovich M, Earon Y, Lilov R, Binderman I: Local delivery of an amino bisphosphonate prevents the resorptive phase of alveolar bone following mucoperiosteal flap surgery in rats. *J Periodontol* 68, 884–889 (1997)



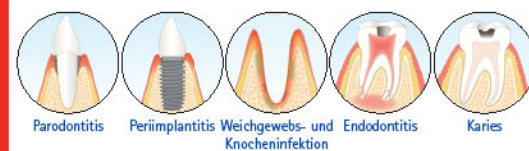
HELBO-Therapie

Beherrscht die Infektion

Pathogene Bakterien sind in der Zahnmedizin die Hauptursache für Misserfolg! Ihr Lebensraum ist der Biofilm. Mechanische Reinigung und Spüllösungen reichen nicht aus, um die Bakterien im Biofilm zu zerstören. Und auch starke Antibiotika bringen selten nachhaltigen Erfolg.



Pathogene Bakterien können zahlreiche Erkrankungen auslösen:



Die HELBO-Therapie ist eine optimale Ergänzung, um Ihre Patienten schnell von Entzündungen/Infektionen zu befreien oder Wundheilungsstörungen vorzubeugen.

Interessiert?

Infos erhalten Sie
per Fax 0 62 27/5 39 60-11
per Tel. 0 62 27/5 39 60-0
oder unter www.helbo.de

Name

Straße

PLZ / Ort

Tel.-Nr.

e-mail

bredent
medical