

Grundlegende chirurgische Aspekte

Die Insertion kieferorthopädischer Minischrauben – technisch einfach und atraumatisch (1)

Die Kontrolle der Verankerung ist eine der wesentlichen Aufgaben und Herausforderungen in der Kieferorthopädie. Mit der Einführung von Minischrauben beziehungsweise der skelettalen Verankerung hat sich eine Reihe von alternativen Behandlungsmöglichkeiten ergeben, wodurch deren Anwendung in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen hat. In zwei Beiträgen beschreibt der österreichische Zahnarzt Dr. Georg Mayer (Tamsweg) die chirurgischen Aspekte und den Umgang mit Komplikationen beziehungsweise deren Vermeidung bei der Insertion von Minischrauben.

Die skelettale Verankerung ermöglicht eine stabile und kontinuierliche Kraftretention beziehungsweise -abgabe, ist unabhängig vom Patienten und ersetzt häufig aufwendige extraorale Apparaturen. Von den diversen unterschiedlichen Systemen zur knöchernen Verankerung (Osteosyntheseplatten, re-

tromolare Schlingen, Gaumenimplantate) finden die kieferorthopädischen Minischrauben die größte Anwendung. Ein Hauptgrund dafür liegt in der technisch einfachen und atraumatischen Insertionstechnik.

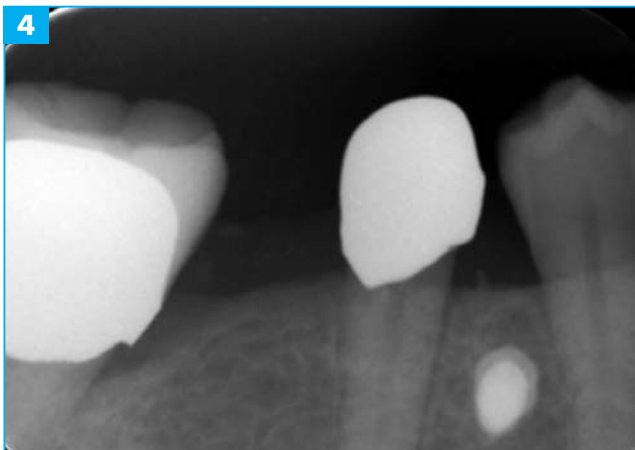
Um eine stabile Verankerung mittels Minischrauben zu gewährleisten, sind einige grundlegende Prinzipien bei der Insertion zu beachten, um den langfristigen Erfolg sicherzustellen.

Schraubendesign und Materialeigenschaften:

Als Material der Wahl hat sich auch hier Reintitan (Typ IV und V) durchgesetzt. Im Gegensatz zu Dentalimplantaten ist die Schraubenoberfläche poliert und nicht aufgeraut, um eine Osseointegration zu vermeiden, da Minischrauben rein mechanisch halten. Wichtig ist die Gewindeform: Sie sollte eine selbstbohrende Insertion erlauben und durch ein tiefes Gewindegewinde eine hohe Primärsta-

bilität durch einen großflächigen Kontakt von Knochen zur Schraube gewährleisten. Der Durchmesser im Gewindeanteil variiert zwischen 1,5 und 2 Millimetern (mm). Breitere beziehungsweise schmalere Durchmesser können das Risiko von Schraubenfrakturen oder Verletzungen von Nachbarstrukturen wie Zähnen erhöhen. Abhängig von der Dicke des Weichgewebes und den anliegenden anatomischen Nachbarstrukturen sollten unterschiedliche Schraubenlängen zur Verfügung stehen. Diese variieren meist von 6 bis 10 mm. Ein System, das derzeit diese Voraussetzungen erfüllt, ist das sogenannte O.S.A.S. (*Orthodontic Skeletal Anchorage System*, Abb. 1) der Firma Dewimed, in Deutschland vertrieben über World of Orthodontics, Ispringen.

Insertionsort: Minischrauben müssen dort inseriert werden, wo eine ausreichende Stabilität gewährleistet ist und das Risiko für



Nachbarstrukturen gering gehalten werden kann. Die Stelle, an welche eine Minischraube gesetzt werden sollte, muss mehrere Kriterien erfüllen. Dazu zählen Qualität und Quantität des vorhandenen Knochens, die erwünschte kieferorthopädische Mechanik, angrenzende anatomische Strukturen sowie das umgebende Weichgewebe. In der Literatur ist eine Vielzahl von möglichen Implantationsstellen beschrieben:

- Im Oberkiefer: Interradikulär im Processus alveolaris, infranasal, median oder paramedian am Gaumen und infrazygomatisch sowie retromolar im Bereich des Tuberculi maxillae.
- Im Unterkiefer: Interradikulär im Processus alveolaris, retromolar und im Bereich der Linea obliqua sowie im Bereich der Symphyse.

Die häufigsten Insertionsorte sind die interradi-kulären beziehungsweise die crestalen Positionen im Bereich des Processus alveolaris sowie der Gaumen. Bei der Insertion von Minischrauben am Gaumen hat die beidseitige Insertion auf der Position M4 mittlerweile zunehmend an Bedeutung gewonnen (siehe Abb. 5). Die entsprechende Insertionstechnik hängt dabei im Wesentlichen von der gewählten Insertionsstelle ab.

Insertionstechnik: In den vergangenen Jahren hat sich die transmukosale Insertion ohne Vorbohrung als Standardmethode etabliert. Dies bedeutet, dass selbstschneidende Minischrauben ohne operatives Aufklappen und Vorbohrung direkt durch die Gingiva beziehungsweise Schleimhaut inseriert werden.

Es besteht bei den meisten Systemen die Möglichkeit, zwischen manueller und ma-

W Abb. 1: Bei kieferorthopädischen Minischrauben ist das richtige Design ausschlaggebend. Ein Kreuzslot in Kombination mit einer doppelten Loch-Öse erlaubt vielfältige kieferorthopädische Einsatzmöglichkeiten. Ein selbstschneidendes Gewinde ermöglicht eine einfache Insertion und der polierte Hals sorgt für ein entzündungsfreies Weichgewebe. (Foto: Dewimed)

D Abb. 2: Richtiger Insertionswinkel. Schräge, nach apikal geneigte Insertionsachse anstatt horizontaler Insertionswinkel bei der Insertion einer Minischraube zwischen den Zähnen 21 und 11.

Z Abb. 3: Das Kontrollröntgen verdeutlicht die starke Neigung der Verankerungsschraube

E Abb. 4: Im Vergleich dazu eine rein horizontale Positionierung zwischen 44 und 45, hier ist nur der Schraubenkopf am Röntgenbild sichtbar.

G Abb. 5: Palatinale Insertionstechnik an Position M4.

Abb. 6: Die Insertionsachse sollte möglichst parallel zu den Zahnwurzeln sein.

W Abb. 7: Crestale Insertion. Für eine bessere Zugänglichkeit empfiehlt sich die maschinelle Insertionstechnik unter Verwendung eines Winkelstücks.

L Abb. 8: Bei der vertikalen beziehungsweise crestalen Insertion steht meist ausreichend Gingiva propria zur Verfügung.

D Abb. 9: Obligatorisches Kontrollröntgen. Im Unterkiefer ist auf den Verlauf des Nervus mandibularis beziehungsweise N. mentalis zu achten.

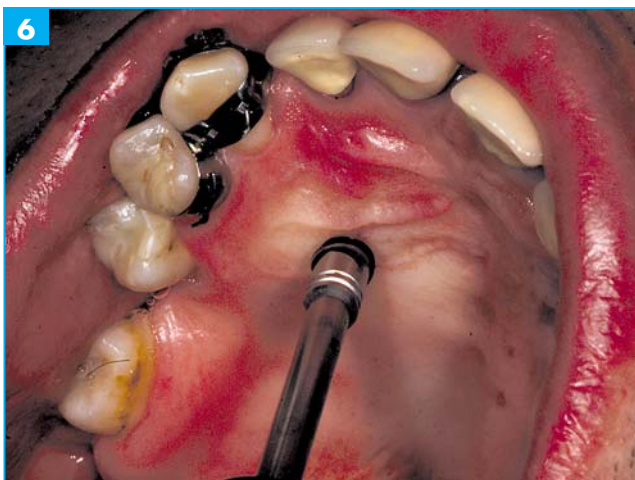
J Abb. 10: Interradi-kuläre Insertion an der mukogingivalen Grenze. Die Insertionsstelle zwischen den Zähnen 14 und 15 liegt exakt an der Grenze von Gingiva propria zur Mukosa.

— Abb. 11: Die Minischraube wird bis zum vollständigen Anliegen der Schraubenkopfs inseriert. Dadurch werden Weichgewebsirritationen durch den Muskelzug vermieden.

B Abb. 12: Das postoperative Kontrollröntgen dient der Überprüfung der korrekten Lage zu den Zahnwurzeln.

schineller Insertionstechnik zu wählen. Die maschinelle Technik mittels Winkelstück (Abb. 6) bietet oft eine bessere Zugänglichkeit, speziell im Molarenbereich und am Gaumen, während die manuelle Technik mehr taktilen Feedback ermöglicht.

Speziell bei der interradi-kulären Insertion besteht das Risiko einer Verletzung von benachbarten Zahnwurzeln. Daher sollte präoperativ immer ein Röntgenbild in Rechtwinkeltechnik angefertigt werden oder eine aktuelle Panoramaschichtaufnahme vorlie-





gen, um die Knochenbreite zwischen den Zahnwurzeln zu vermessen. Im Bereich der Insertionsstelle sollten 3 Millimeter (mm) interradikuläres Platzangebot vorhanden sein. Da sich die Zahnwurzeln nach apikal verjüngen und daher das Platzangebot zur Wurzelspitze hin zunimmt, empfiehlt es sich, die Verankerungsschrauben nicht rein horizontal, sondern schräg nach apikal zu setzen. Dadurch wird nicht nur das Risiko von Wurzelverletzungen verringert, sondern auch der kortikale Knochenkontakt und damit die Primärstabilität erhöht (Abb. 3).

Eine zusätzliche Möglichkeit zur besseren Einschätzung der korrekten interradikulären Insertionsstelle sind selbst angefertigte „OP-guides“. Diese ermöglichen ein exaktes Einschätzen des interradikulären Spalts zwischen den

Wurzeln. Postoperativ sollte immer ein Kontrollröntgenbild angefertigt werden. Dabei werden die Lage zu benachbarten Strukturen wie Zahnwurzeln, Unterkiefernerve oder Kieferhöhle sowie der korrekte Insertionswinkel überprüft.

Bei der palatinalen Insertion in regio M 4 (Abb. 5) ist zu beachten, dass die Implantate möglichst vertikal gesetzt werden, um das Risiko von Verletzungen der Wurzeln des ersten Oberkieferprämolaren zu minimieren. Um eine ausreichende Stabilität der Schrauben zu gewährleisten und ungünstige Hebelverhältnisse zu verhindern, muss die Schraubenlänge an die Dicke der palatinalen Mukosa angepasst werden.

Die crestale Insertionstechnik im Bereich des zahnlosen Alveolarfortsatzes ist eine relativ einfache und sichere Vorgehensweise. Voraussetzungen dafür sind meist das Fehlen eines Zahns oder sehr breite Zahnlücken. Das Risiko von Zahnverletzungen und Weichgewebsproblemen ist hier gering. Die Stabilität ist aufgrund des kortikalen Knochens meist sehr hoch.

Weichgewebssituation: Die Weichgewebsverhältnisse um kieferorthopädische Verankerungsschrauben sind ein entscheidender Faktor für den Langzeiterfolg. Um die Stabilität von Minischrauben zu erhalten, sind entzündungsfreie Weichgewebsverhältnisse um den Schraubenkopf notwendig. Hauptursache für Entzündungen um Minischrauben ist die unsachgemäße Insertion im Bereich der freien Schleimhaut. Dieses Problem tritt bei der crestalen beziehungsweise palatinalen Insertion von Minischrauben nicht auf, da hier die Schleimhaut fest mit dem Periost verwachsen ist.

Dr. Georg Mayer,
Tamsweg, Österreich

