

Zusammenfassung der Dissertation

Mats Scheurer
Dr. med. dent.

Umsetzungsgenauigkeit und Dimensionsstabilität digital geplanter Multipiece-Maxillae im Rahmen bimaxillärer Umstellungsosteotomien mit Osteosynthese bei Splinttechnik verglichen mit patientenspezifischer Osteosynthese

Fach/Einrichtung: Mund-Zahn-Kieferheilkunde

Doktorvater: Prof. (apl.) Dr. med. Dr. med. dent. Christian Freudlsperger

In dieser vorliegenden retrospektiven Längsschnittstudie wird der Einfluss der verschiedenen Osteosynthesearten bei mehrsegmentären Oberkiefern im Rahmen dysgnathiechirurgischer Eingriffe auf die Umsetzungsgenauigkeit und Dimensionsstabilität untersucht. Die untersuchte Stichprobe umfasste 50 Dysgnathiepatienten und -patientinnen, die zwischen 2017 und 2022 in der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universität Heidelberg mittels Umstellungsosteotomie operiert wurden. Hierbei wurden 28 Patienten bzw. Patientinnen mit einem PSI und 22 Patienten bzw. Patientinnen mit einer konventionellen Osteosynthese behandelt. Als Operationstechnik wurde eine bimaxilläre Umstellungsosteotomie mit zwei- oder dreiteiliger Mehrteilung des Oberkiefers (Le-Fort-I-Osteotomie des Oberkiefers mit Two- oder Three-piece und sagittale Spaltungen des Unterkiefers, mit oder ohne Genioplastik) durchgeführt. Für die Auswertung der Daten wurde ein standardisiertes Bildgebungsprotokoll angewendet, das aus einer präoperativen CT-Untersuchung mit digitaler Planung, einer postoperativen sowie einer Follow-Up digitalen Volumentomographie bestand. Um die operativen Veränderungen quantifizieren zu können, wurden die Bewegungen der einzelnen knöchernen Segmente in drei Richtungen entlang der drei Raumachsen eines kartesischen Koordinatensystems (anteroposterior, kraniokaudal, transversal) und als Rotation um diese Achsen gemessen. Es wurden die Segmente in der Ausgangsbildgebung definiert, die geplante Verlagerungsstrecke simuliert und als Ausgangswert jeweils mit den beiden postoperativen DVT-Untersuchung verglichen. Die Bearbeitung und Vermessung der Daten wurden hierbei von einem definierten Untersucher durchgeführt.

Die Ergebnisse wurden in einer deskriptiven Statistik ausgewertet und grafisch dargestellt. Um die tatsächliche Abweichung quantifizieren zu können erfolgte eine zusätzliche Analyse der absoluten Abweichungen. Dies erfolgte für die beiden Osteosyntheseverfahren im Allgemeinen, aufgeteilt in die einzelnen unterschiedlichen Segmente, sowie unterteilt in die zwei- und dreigeteilten Oberkieferosteotomien. Ausgewertet wurde die Abweichungsstrecke translatorisch entlang der drei Hauptachsen des kartesischen Koordinatensystems, sowie der Rotation um diese. Zudem wurden die Transversalbewegungen der beiden lateralen Segmente kombiniert, um hinsichtlich der kieferorthopädisch relevanten Fragestellung der transversalen Nachentwicklung und deren Stabilität eine Aussage treffen zu können. Der Student's t-Test wurde zur Unterscheidung zwischen den Ergebnissen der beiden Operationstechniken angewendet. Statistische Signifikanz wurde bei p-Werten von weniger als 0.05 angenommen.

Die Analyse möglicher Korrelationen zwischen Ungenauigkeit bzw. Rezidiv erfolgte mittels Pearson-Korrelation.

In der vorliegenden Arbeit konnte gezeigt werden, dass die Positionierung der Segmente mittels PSI in allen Verlagerungsrichtungen präziser ist. Signifikante Unterschiede wurden hierbei in anteroposteriorer und kraniokaudaler Richtung, sowie in der Rotationsrichtungen Pitch beobachtet. Die rechts-links Abweichung war in beiden Gruppen minimal. In beiden Gruppen wurden die Segmente zu weit posterior und zu weit kaudal positioniert. Die Abweichungen waren in der PSI-Gruppe signifikant geringer. Insgesamt zeigte sich eine größere Abweichung der lateralen Segmente. In der Analyse der absoluten Abweichungen von der geplanten Position ergaben sich in allen Raumdimensionen hochsignifikante Unterschiede. Zudem liesen sich dreigeteilte Oberkiefersegmente mittels PSI präziser positionieren als zweigeteilte Oberkiefersegmente.

Hinzu kommt, dass die transversale Nachentwicklung in der PSI-Gruppe signifikant präziser in der Yaw-Rotation umgesetzt werden konnte, wodurch die kieferorthopädisch gewünschten transversalen Verhältnisse präziser erreicht wurden.

In der Langzeitstabilität des postoperativen Ergebnisses ergaben sich für beide Gruppen hohe Dimensionsstabilitäten, auch in den transversalen Entwicklungen. Dabei profitierten patientenspezifisch osteosynthetisch versorgte Patient/-innen minimal. In vereinzelt Messungen waren die Unterschiede signifikant. Lediglich im Vergleich zwischen 2-piece- und 3-piece-Maxillae ergab sich eine Signifikanz zu Gunsten des PSI bei dreifach geteilten Oberkiefern. Größtenteils traten in der Korrelationsprüfung zwischen der geplanten Verlagerungsstrecke und der postoperativen Abweichung bzw. der Abweichung im Verlauf negative Korrelationen auf. Somit sind größere Abweichungen bei kleineren geplanten Verlagerungsstrecken statistisch wahrscheinlicher.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Patientenfälle hinsichtlich einer sinnvollen Anwendung einer patientenspezifischen Osteosynthese selektioniert werden sollten. Bei einfachen moderaten Ausmaßen einer bimaxillären Umstellungsosteotomie kann auch mit herkömmlicher Osteosynthese präzise die Operationsplanung umgesetzt werden, obwohl diese moderaten Ausmaße statistisch mit größeren Abweichungen korrelieren. Bei schweren Asymmetrien, komplexen Mehrteilungen der Maxilla oder alternativen Osteotomielinien stellt die patientenspezifische Osteosynthese in Kombination mit Säge-Guides eine sinnvolle Alternative dar, um das gewünschte Ergebnis präzise umzusetzen.