

Fazit

Es gibt bereits eine Vielzahl von Bereichen, in welchen virtuelle Planungen in der Kieferorthopädie genutzt werden können. Da die für eine DVT-Aufnahme erforderliche Strahlendosis zunehmend sinkt und auch Aufnahmen im Ultra-Low-Dose-Modus durch verbesserte Rekonstruktionsalgorithmen stetig in der Qualität besser werden, wird der Indikationsumfang für DVT-Aufnahmen aller Voraussicht nach steigen. Somit könnten konventionelle zweidimensionale Aufnahmen immer mehr durch volumetrische Aufnahmen ersetzt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine sorgfältige virtuelle Planung die Präzision einer Intervention erhöhen und somit das Risiko von Nebenwirkungen verringern kann. Durch Erweiterung des Indikationsspektrums für DVT-Aufnahmen und durch eine Entwicklung von Tools zur zuverlässigen Prognose von Zahnbewegungen ist zu erwarten, dass der therapeutische Nutzen virtueller Planungen zukünftig steigen wird.

Literatur

1. Jheon AH, Oberoi S, Solem RC, Kapila S. Moving towards precision orthodontics: An evolving paradigm shift in the planning and delivery of customized orthodontic therapy. *Orthodontics & Craniofacial Research* 2017;20:106–113.
2. Breuning KH, Kau CH (Hrsg.). *Digital planning and custom orthodontic treatment*. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2017.
3. Becker K, Wilmes B, Grandjean C, Vasudavan S, Drescher D. Analysis of treatment effects of skeletally anchored mesialization of molars using digitized casts and two surface matching approaches. *Journal of Orofacial Orthopedics* 2017:in-press.
4. Becker K, Schmücker U, Schwarz F, Drescher D. Accuracy and eligibility of cbct to digitize dental plaster casts in-preparation. *Clin Oral Investig* 2007: under review.
5. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric ct machine for dental imaging based on the cone-beam technique: Preliminary results. *European radiology* 1998;8:1558–1564.
6. Deppe H, Betz W, Beuer F et al. *S2k-Leitlinie. Dentale Digitale Volumetomographie*. AWMF, 2013.
7. El-Timamy AM, El-Sharaby FA, Eid FH, Mostafa YA. Three-dimensional imaging for indirect-direct bonding. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 2016;149:928–931.



Dr. Kathrin Becker, M. Sc.

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Düsseldorf
E-Mail:

kathrin.becker@med.uni-duesseldorf.de

Dr. Rebecca Jungbauer

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Regensburg

Prof. Dr. Benedict Wilmes

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Düsseldorf

Prof. Dr. Dieter Drescher

Poliklinik für Kieferorthopädie
Universitätsklinikum Düsseldorf

Chancen durch prächirurgische und präprothetische Kieferorthopädie

Gibt es mehr Erfüllung in unserem Fach als zwei strahlende 18-jährige Schwestern (Abb. 1) mit einem Dankesfoto und der Unterschrift: „Jeder von Ihnen hat mir zu diesem schönen Lächeln verholten.“? Ist für sie das Lächeln doch nicht selbstverständlich, denn im Gegensatz zum eugnathen Drillingsbruder litten die Mädchen sehr unter der Kieferfehlstellung und der Oligodontie. Die komplexe Rehabilitation solcher Fälle

verlangt eine fundierte Planung sowie interdisziplinäre Zusammenarbeit von Hauszahnarzt, Implantologe, Kieferorthopäde und Kieferchirurg.

Fallbeschreibung

Die Schwestern wurden 2011 vom Hauszahnarzt zum Implantologen überwiesen. Da eine Implantatversorgung

erst bei abgeschlossenem Gesichtswachstum (bei Mädchen frühestens mit 17 Jahren) möglich ist²⁻⁶, überwies er die am 30.12.1998 geborenen Mädchen zur präprothetischen Kieferorthopädie in unsere Praxis. Beide hatten im Gegensatz zum Gebiss des vollbezahnten, eugnathen Drillingsbruders eine Angle-Klasse II/1 mit Tiefbiss. Deshalb erfolgte zuerst die UK-Vorverlagerung sowie die Bisshebung und Harmoni-

sierung des Gesichtsprofils mit einem Bionator.

Das OPG von Patientin A zeigte Aplasien von 18, 17, 15, 12, 22, 25, 26, 28, 33–31 und 41–47. Dieser Befund erforderte eine Lückenöffnung und Extraktion der persistierenden Milchzähne vor der definitiven Implantatversorgung. Zuerst erfolgte die Multibracketbehandlung. Im OK wurden die Lücken für Implantate Regio 12/22 durch Distalisieren von 13 und 23 geöffnet. 11 und 21 wurden aufgerichtet. Zur besseren Verankerung im Seitenzahnbereich wurden die gut erhaltenen 55 und 65 vorerst im Kiefer belassen. Im UK erfolgte die Lückenöffnung für die Implantatversorgung Regio 32, 31, 41 und 42 nach Extraktion der Milchzähne und durch Distalisieren von 33 und 43. Da die Patientin mit 15 Jahren noch zu jung für eine Implantation war, wurden OK und UK mit Klebebrücken zum Ersatz von 12 und 22 sowie der UK-Front



Abb. 1 Ein Dankesfoto zeigt das Endergebnis.

stabilisiert⁷. Vor ihrer Abiturfeier erfolgte die definitive Implantatversorgung (Abb. 2a bis i).

Bei Patientin B bestand nur eine Aplasie von 12 und 22. Da 18, 28, 38, 48 angelegt waren, entschlossen wir uns nach Absprache mit den Eltern und dem

Hauszahnarzt zu einem kieferorthopädischen Lückenschluss im OK durch Mesialisieren sämtlicher Seitenzähne nach Extraktion der persistierenden 53 und 63 sowie einer späteren Ausgleichsextraktion von 38 und 48 (Abb. 3a bis f).



Abb. 2a bis i Patientin A: Anfangsbefund 2011(a bis c), Zwischenbefund 2015 (d bis f) und Endbefund 2017 (g bis i).

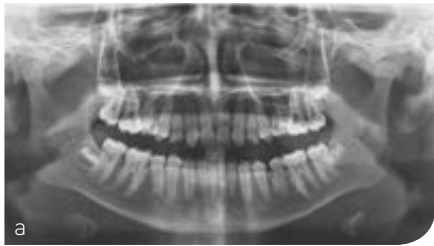


Abb. 3a bis f Patientin B: Anfangsbefund 2011 (a bis c), Zwischenbefund 2016 (d und e) und Endbefund 2017 (f).

Fazit

Die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit von MKG-Chirurgen, Implantologen, Prothetikern und Kieferorthopäden sowie die umfangreiche Diagnostik und Behandlungsplanung (Röntgen, Modelle, Fotos, diagnostisches Set-up, Wax-up) sind für ein bestmögliches individuelles Ergebnis notwendig.

Bei vorgesehener Implantatversorgung erfolgt eine Interimsversorgung mit inaktiver Multibandapparatur oder Klebebrücke, da das Schädelwachstum bei Frauen erst etwa im 17. Lebensjahr und bei Männern im 21. Lebensjahr abgeschlossen ist⁶. Bei Lückenöffnung ist ein adäquates Platzangebot für die Implantation notwendig⁶: Lücke 7 mm, interimplantärer Abstand 3 mm, Abstand des Implantates zum Nachbarzahn 1,5 mm.

Während der KFO-Behandlung sind regelmäßige OPG-Kontrollen nötig, um Wurzelkippen in die Implantatlücke auszuschließen. Die Behandlung mit Lückenschluss ist so früh wie möglich zu planen und persistierende Zähne müssen rechtzeitig extrahiert werden. Die Langzeitretention mit Kleberetainern von 3–3 ist bei Lückenschluss notwendig. Bei

Lückenöffnung erfolgt die Stabilisierung des Ergebnisses durch die definitive prothetische Versorgung.

Die Checkliste zu den Indikationen und Kontraindikationen für den kieferorthopädischen Lückenschluss ist kein allgemeingültiges Rezept, sie muss bei jedem Patienten immer wieder individuell geprüft und angepasst werden.

Kieferorthopädische Behandlungsplanung

Ein besonderes Augenmerk gilt folgenden Aspekten:

- Alter des Patienten,
- skelettales Alter (Hand-RÖ),
- Anamnese,
- klinischer Befund,
- Modell, OPG-/FRS-Röntgen und Fotoauswertung,
- Funktionsbefund,
- Parodontalstatus,
- Gesichtsprofil und Bisslage,
- Motivation und Mundhygiene sowie
- Lückenschluss oder Lückenöffnung unter Beachtung der Pro- und Kontraindikationen.

Indikationen für den KFO-Lückenschluss¹

Im klinischen Befund sind dies:

- ein konvexes Profil,
- die Protrusion der Inzisivi,
- Distalbiss (Lückenschluss im OK sinnvoll),
- Progenie (Lückenschluss im UK sinnvoll),
- offener Biss (Lückenschluss im SZB sinnvoll),
- gute Mundhygiene und ein entzündungsfreies Parodontium,
- morphologische Ähnlichkeit zwischen verlorenem und vertretendem Zahn,
- das Alter (Kindes- und Jugendalter) sowie
- ein ungenügendes Platz- und Knochenangebot für Implantate.

Indikationen im Modellbefund lauten:

- eine vergrößerte sagittale Stufe,
- nach distal geneigte Kronen der Nachbarzähne,
- der Verlust einzelner Zähne pro Quadrant,

- ein ausgeprägtes Missverhältnis zwischen Zahn- und Kiefergröße,
- primärer Engstand und
- singulärer Antagonismus.

Im OPG-Befund sind dies:

- die Mesioangulation der Seitenzahnwurzeln und
- die vorhandene Anlage der dritten Molaren.

Im FRS-Befund sind die Indikationen:

- ein vertikales Wachstumsmuster,
- bialveoläre Protrusion,
- Prognathie des Oberkiefers und
- ein kleiner Nasolabialwinkel.

Kontraindikationen Lückenschluss ¹

Gegen den KFO-Lückenschluss spricht im klinischen Befund:

- ein konkaves Profil,
- Angle-Klasse I,
- Tiefbiss (kein Lückenschluss im UK),
- Kopfbiss und Angle-Klasse III (kein Lückenschluss im OK),
- Angle-Klasse II/1 (kein Lückenschluss im UK),
- Zungenhabits,
- der Verlust zentraler Incisivi,
- multiple Aplasien,
- ein „gummy-smile“,
- das Alter (Erwachsene),
- ungenügende Mundhygiene, Gingivitis, Parodontitis sowie
- Karies, Demineralisationen und eine abgebrochene KFO-Behandlung.

Kontraindikationen im Modellbefund sind:

- nach mesial geneigten Kronen der Nachbarzähne,
- Retrusion der Incisivi,
- eine verkleinerte sagittale Stufe,
- Tiefbiss sowie
- Platzüberschuss infolge lückiger Zahnstellung.

Im OPG-Befund sind dies:

- die Nichtanlage der dritten Molaren,
- die Distoangulation der Seitenzahnwurzeln sowie
- ein ausgeprägter Kieferhöhlenrezessus.

Im FRS-Befund sind die Kontraindikationen:

- ein horizontales Wachstumsmuster,
- die Rücklage des Oberkiefers/Prognathie des Unterkiefers,
- bialveoläre Retrusion sowie
- ein großer Nasolabialwinkel.

Liegt zusätzlich eine skeletale Dysgnathie vor, ist eine Vorstellung in der Dysgnathiesprechstunde mit interdisziplinärer Absprache von Kieferchirurgen, Kieferorthopäden und Prothetikern unter individueller Betrachtung des Falles nötig.

Literatur

1. Kahl-Nieke B. Das Fronzahntrauma. In: Diedrich P (Hrsg.). Kieferorthopädie III. München: Urban & Fischer, 2002: 64-69.
2. Andersson B, Odman P, Lindvall AM, Lithner B. Single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: Results and Experiences from a Prospective Study after 2 to 3 years. Int J Oral Maxillofac Implants 1995;10:702-711.
3. Thilander B, Ödman J, Gröndahl K et al., Aspects on osseointegrated implants inserted in growing jaws. A biometric and radiographic study in the young pig. Eur J Orthod 1992;14: 99-109.
4. Thilander B, Odman J, Lekholm U. Orthodontic aspects of the use of oral implants in adolescents: a 10-year follow-up study. Eur J Orthod 2001;23:715-731.
5. Fudalej P, Kokich VG, Leroux B. Determining the cessation of vertical growth of the craniofacial structures to facilitate placement of single-tooth implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131(4 Suppl):S59-67.
6. Hensel F, Steiniger A, Barth T. Orale Rehabilitation – kieferorthopädischer Lückenschluss ja, nein? Implantologie Journal 2016;7:12-15.
7. Behr M, Driemel O, Mertins V et al. Concepts for the treatment of adolescent patients with missing permanent teeth. Oral Maxillofac Surg 2008;12:49-60.



Dr. Anke Steiniger

Fachzahnärztin für Kieferorthopädie,
Leipzig

E-Mail: KFOsteiniger@t-online.de