Dr. Franziska Lang

Literatur

Möglichkeiten vollständig individualisierter lingualer Apparaturen

Anwendungsbereiche an der Universitätsklinik RWTH Aachen

Ein Beitrag von Dr. Franziska Alina Lang[1], Dr. Norbert Alexander Lang[1], Priv.-Doz. Rogerio Bastos Craveiro[1], Prof. Dr. Michael Wolf[1].

[1] *Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinik RWTH Aachen, Deutschland*



Abb. 1a–l: Anfangsbefund eines erwachsenen Patienten mit skelettaler sagittaler, vertikaler und transversaler Diskrepanz. Dental zeigt sich eine asymmetrische Klasse III-Okklusion mit einem lateralen und frontalen Kreuzbiss (a–d). Nach prächirurgischer kieferorthopädischer Dekompensation (e–h). Abschlussbefund nach bimaxillärer Umstellungsosteotomie mit einer stabilen und funktionellen Interdigitation (i–l).

Die vollständig individualisierte linguale Apparatur (VILA) hat sich als qualitätsorientierte und effiziente Behandlungsmethode in der modernen Kieferorthopädie etabliert. Die Lingualtechnik weist ein umfassendes Indikationsspektrum auf und kann unabhängig von der Komplexität der zugrunde liegenden Fälle eingesetzt werden. Sie eignet sich u.a. für kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapien, für Grenzfälle ohne chirurgische Intervention sowie für komplexe angeborene Fehlbildungen. Bei erhöhten Planungsanforderungen oder mangelnder Patientencompliance kann die VILA patientenspezifisch um skelettale Verankerungselemente erweitert werden.

Objektive Bewertung und kontinuierliche Qualitätssicherung

An der Universitätsklinik RWTH Aachen liegt unser klinischer und wissenschaftlicher Schwerpunkt auf der Behandlung mit Set-up-basierten vollständig individualisierten lingualen Apparaturen.

Die objektive und standardisierte Bewertung kieferorthopädischer Behandlungsergebnisse sowie auch einzelner Behandlungsphasen stellt ein zentrales Qualitätsmerkmal in der modernen Kieferorthopädie dar.[1,2] Zur Sicherstellung einer hohen Behandlungsqualität ist eine kontinuierliche und systematische Datenerhebung erforderlich, anhand derer sowohl Behandlungsanforderungen als auch Therapieergebnisse objektiv evaluiert werden können. Diese strukturierte Herangehensweise ermöglicht eine fortlaufende Selbstüberprüfung und bildet die Grundlage für eine nachhaltige Optimierung der Patientenversorgung sowie der eigenen klinischen Entscheidungsfindung. Mithilfe standardisierter Qualitätsindizes wie der ABO-CRE Score (American Board of Orthodontics – Cast Radiograph Evaluation) können kieferorthopädische Behandlungsergebnisse quantifizierbar dargestellt und objektiv bewertet werden.[3] Auf dieser Basis ist es möglich, Therapieansätze systematisch zu vergleichen und zu beurteilen, welche Behandlungsstrategien unter klinischen Bedingungen tatsächlich

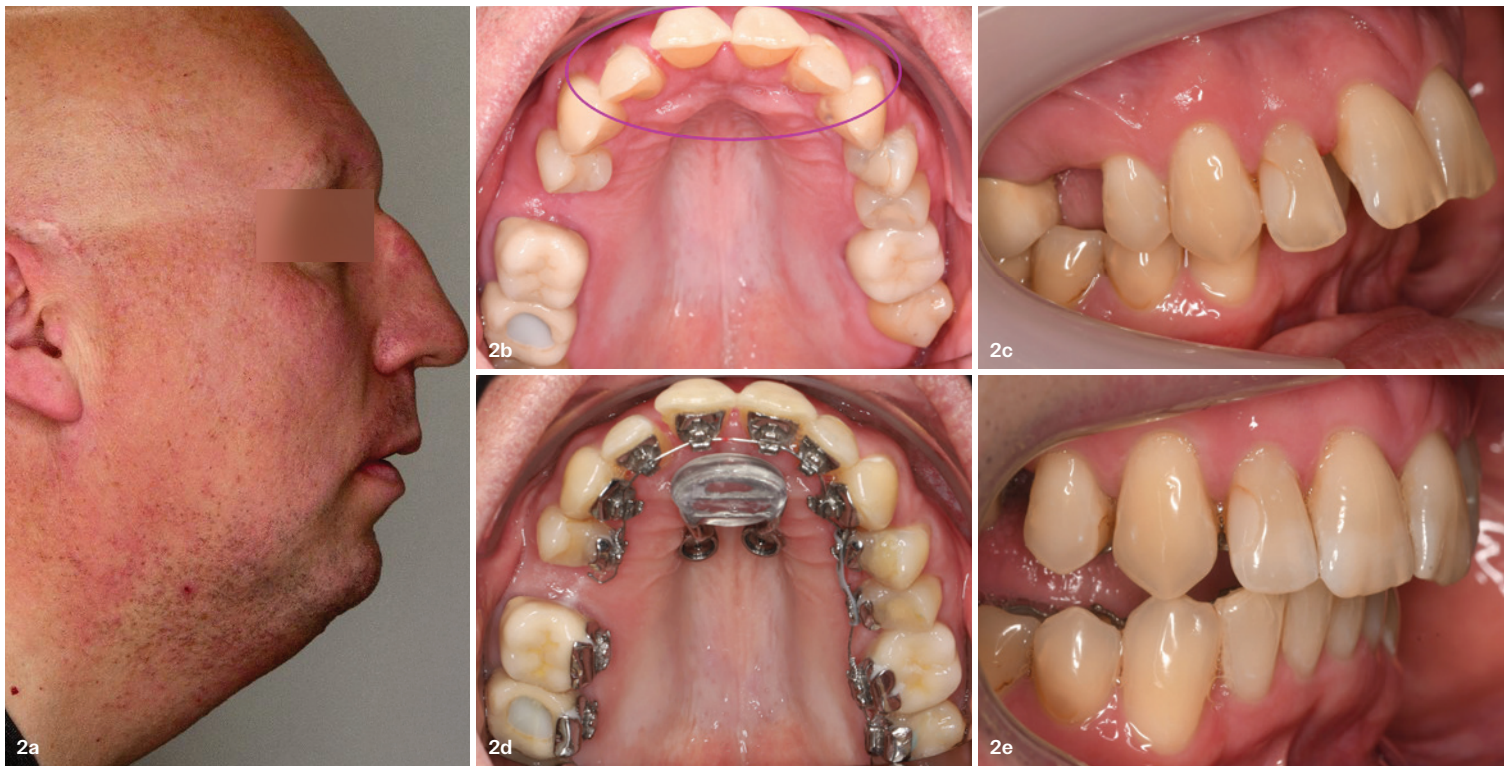


Abb. 2a–e: Die Lingualtechnik in Kombination mit palatinal inserierten Pins mit Aufbissplatte (PIPA) im anterioren Gaumen bei einem erwachsenen Dysgnathiepatienten mit ausgeprägter vertikaler Diskrepanz und obstruktivem Schlafapnoesyndrom.

die besten Ergebnisse liefern und bei spezifischer Indikationsstellung besonders geeignet sind.
Auf Grundlage der über Jahre hinweg an der Universitätsklinik RWTH Aachen erhobenen und kontinuierlich ausgewerteten Daten hat sich in unserem klinischen Behandlungsalltag eine klare Tendenz hin zum vermehrten Einsatz vollständig individualisierter lingualer Apparaturen entwickelt – insbesondere bei komplexen Behandlungsindikationen.

Set-up-basierte Dekompensationsplanung bei kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Therapie

Im Universitätsklinikum RWTH Aachen besteht eine enge interdisziplinäre und etablierte Kooperation zwischen der Klinik für Kieferorthopädie und der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Planung und stetigen Optimierung kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Behandlungen. Eine präzise kieferorthopädische präoperative Dekompensation ist hierfür eine entscheidende Voraussetzung, um optimale und langzeitstabile Ergebnisse in der Dysgnathiechirurgie zu erreichen. Die systematische Aufbereitung und Analyse dieser Patientengruppe kann die Stärken und Schwächen jener Behandlung aufzeigen und zur Qualitätsverbesserung individueller Behandlungsstrategien beitragen.
Da die präoperative Dekompensation das Ausmaß der chirurgischen Skelettkorrektur festlegt, birgt eine unzureichende Vorbereitung das Risiko okklusaler Interferenzen, instabiler Ergebnisse und prolongierter postoperativer Behandlungen.[4] Die resultierende Okklusion sollte sich durch eine gleichmäßige Kraftverteilung auszeichnen, wodurch eine okklusale Stabilität erreicht wird, die gleichzeitig als Rezidivprophylaxe dient. Die Set-up-basierte Lingualtechnik ermöglicht uns durch eine effiziente und vorhersagbare Behandlung[5–8] einen potenziellen Vorteil im Rahmen der prächirurgischen Dekompensation, die von zentraler Bedeutung innerhalb des kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapiekonzeptes ist.
Das Ziel besteht darin, das Set-up möglichst zielgerichtet und effizient in der Dekompensationsphase auf die Einzelzahnkiefer zu übertragen, damit die intramaxillären Behandlungsaufgaben bereits präoperativ zum Großteil abgeschlossen sind. Somit kann postoperativ eine Sicherung des OP-Ergebnisses bzw. ein Settling mit Generierung einer retentiven Interdigitation stattfinden.
Die Kombination mit patientenindividuellen skelettalen Verankerungen kann die Dekompensationsphase wirkungsvoll unterstützen. So ermöglicht ein skelettal verankertes Aufbissplateau (PIPA – palatinal inserierte Pins mit Aufbissplatte) beispielsweise eine kontrollierte und effiziente Bisssperrung bei ausgeprägten Tiefbisspatienten, insbesondere während der präoperativen Dekompensationsphase mit der Möglichkeit der Ausformung der Einzelzahnkiefer durch die vertikale Sperrung. Gleichzeitig können dabei auch transversale Behandlungsaufgaben wie Kreuzbisskorrekturen oder bukkale Non-Okklusionen effizient behandelt werden.
Die vollständig individualisierte linguale Apparatur ermöglicht auf Grundlage des Set-up-basierten Behandlungsansatzes eine präzise patientenspezifische Planung, bei der auch eine gezielte Verstärkung der dentoalveolären Dekompensation eingeplant werden kann. Hierdurch lassen sich natürliche Kompensationsmechanismen systematisch aufheben, mit dem Ziel, die skelettale Korrektur optimal vorzubereiten und das Risiko postoperativer Rezidive nachhaltig zu minimieren. Insbesondere bei kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Fällen kann das Set-up eine wertvolle Orientierung während der präoperativen Dekompensationsphase bieten und eine zuverlässige Beurteilung des er-

ANZEIGE

Graphy | smiledental®
www.smile-dental.de



SAME DAY ALIGNER.
ALIGNER-PRODUKTION DER NÄCHSTEN GENERATION.
DIREKT GEDRUCKT.

Besuchen Sie unsere Webseite für mehr Informationen zum 3D-Druck
www.smile-dental.de/graphy-beratung

QR-CODE SCANNEN
UND GRAPHY-PRODUKTE
DIREKT BEI UNS
BESTELLEN!



Abb. 3a–d: Kieferorthopädische Kreuzbisskorrektur mithilfe der Set-up-basierten Lingualtechnik und patientenindividuellen Expansions- und Kompressionsbögen.

reichten Behandlungsstandes im Hinblick auf die Operationsfreigabe ermöglichen.
Die Lingualtechnik ist somit eine hochpräzise und prognostisch valide kieferorthopädische Behandlungsmethode und schafft zugleich die Grundlage für eine koordinierte und interdisziplinär abgestimmte Planungssicherheit in enger Kooperation mit den Chirurgen.[4]

Nichtchirurgische kieferorthopädische Grenzfälle in der Erwachsenentherapie

Während bei ausgeprägten skelettalen Dysgnathien und Asymmetrien die Indikation zur kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Therapie meist eindeutig ist, stellen insbesondere chirurgische Grenzfälle eine kieferorthopädische Herausforderung dar. Grenzfälle zeichnen sich dadurch aus, dass sowohl ein konservatives als auch ein kombiniertes kieferorthopädisch-kieferchirurgisches Behandlungskonzept in Betracht gezogen werden kann. Die endgültige Therapieentscheidung wird unter Berücksichtigung funktioneller, ästhetischer und patientenspezifischer Faktoren getroffen. Speziell bei Grenzfällen kommt dem Einsatz vollständig individualisierter lingualer Apparaturen eine besondere Bedeutung zu. Eine detaillierte Abschätzung patientenindividueller biologischer Grenzen kombiniert mit einer kontrollierten und vorhersehbaren Zahnbewegung ist bei der Wahl einer geeigneten kieferorthopädischen Apparatur essenziell.
Die Therapie transversaler Diskrepanzen kann einen kieferorthopädischen Grenzfall darstellen. In der Erwachsenentherapie wird bei ausgeprägten Fällen in der Regel eine Gaumennahterweiterung (GNE) durchgeführt, die einen operativen Eingriff wie beispielsweise die chirurgisch unterstützte Gaumennahterweiterung (Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion, SARPE) oder die miniimplantatgestützte Gaumennahterweiterung (Mini-Implant Assisted Rapid Palatal Expansion, MARPE) erfordert.[9,10] Mithilfe der Lingualtechnik und individualisierter Expansions- und Kompressionsbögen kann die transversale Dimension in beiden Kiefern ohne chirurgischen Eingriff korrigiert werden. Schmidt et al. zeigten in einer Kohorte erwachsener Patienten mit moderatem bis schwerem posteriorem Kreuzbiss, dass das Ausmaß der transversalen Korrektur zwischen SARPE und nichtchirurgischer Behandlung mit VILA vergleichbar war, sodass die dentoalveoläre Kompensation mittels VILA als effektiver nichtchirurgischer Ansatz angesehen werden kann. Ergänzende Untersuchungen ergaben zudem keine Unterschiede im Ausmaß der Zahnkippung, wobei in beiden Behandlungsansätzen körperliche Zahnbewegungen (Translationsbewegungen) nachgewiesen werden konnten.[11,12] Bei der Lingualtechnik wird die Zahnbogenbreitendiskrepanz nicht allein durch den Oberkiefer ausgeglichen, sondern basierend auf den nach Proffit und White[13] beschriebenen Grenzen der dentoalveolären Kompensation bei noch im Wachstum befindlichen und bei erwachsenen Patienten zielgerichtet durch beide Kiefer angepasst. Durch dentoalveoläres Remodelling kommt es folglich zu einer Anpassung und Umstrukturierung des Alveolarknochens sowie der umgebenden Hart- und Weichgewebe.
Demzufolge kann in ausgewählten Grenzfällen eine konservative, Set-up-basierte Behandlung mit vollständig individualisierten lingualen Apparaturen eine effektive Alternative zu chirurgisch unterstützten Gaumennahterweiterungen darstellen.[12]
Ähnlich verhält es sich bei sagittalen Dysgnathien, bei denen die Grenze zwischen dentoalveolärer Kompensation und kombinierter chirurgischer Therapie häufig fließend ist und maßgeblich von den individuellen anatomischen und funktionellen Gegebenheiten abhängt. Dentoalveoläres Remodelling stellt hierbei einen zentralen therapeutischen Mechanismus dar und findet insbesondere im Rahmen kieferorthopädischer Camouflage-Behandlungen Anwendung, beispielsweise bei Klasse III-Fällen mit Prämolarenextraktionen im Unterkiefer.[14] Neue Untersuchungen zum Thema dentolaveloäres Remodelling zeigen eine bedeutende Umgestaltung sowie eine

ANZEIGE

SILADENT

MultiSplint

Das Tiefziehgerät für maximale Effizienz.

Bis zu 20 Modelle in nur einem Vorgang.



Jetzt unverbindlich beraten lassen:

Schreiben Sie uns gern unkompliziert via WhatsApp, wir beantworten Ihnen gerne offenen Fragen oder vereinbaren ein unverbindliches Gespräch.

SILADENT Dr. Böhme & Schöps GmbH • Im Klei 26, 38644 Goslar • (05321) 37 79 0 • www.siladent.de

al dente

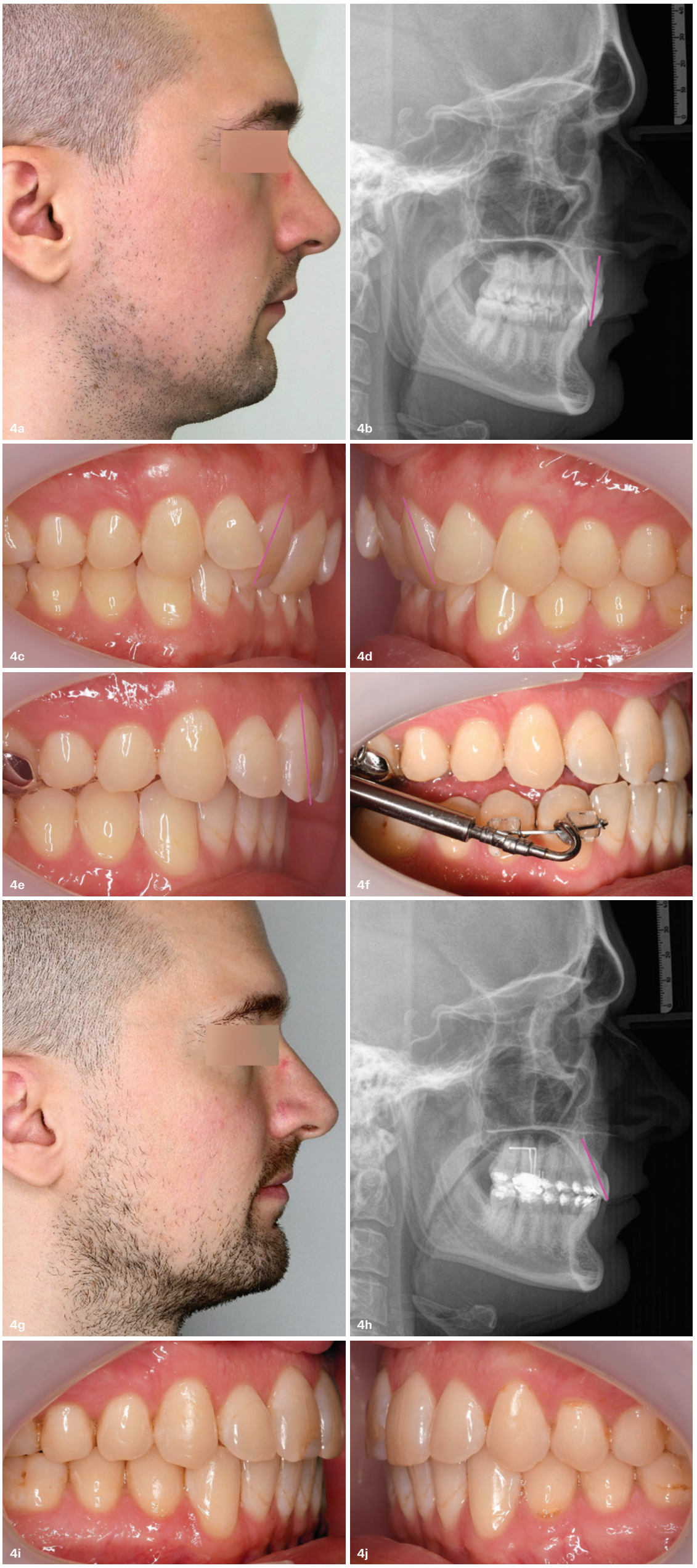


Abb. 4a–j: Konservativ behandelter erwachsener Grenzfall mit funktioneller Zwangsbisskomponente nach dorsal. Prätherapeutischer Befund (a–d). Festsitzendes Klasse II-Gerät (e+f). Posttherapeutischer Befund (g–j).

Steigerung der Alveolarknochendicke von der Lingualseite nach kieferorthopädischer Retraktion der Frontzähne.[14–16] Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung ist eine präzise und kontrollierte Retraktion des unteren Frontzahnsegmentes in Form einer körperlichen Zahnbewegung unter gezielter Torquekontrolle. Hierfür ist der Einsatz einer hochpräzisen und biomechanisch verlässlichen Behandlungsapparatur essenziell, um eine harmonische Adaptation von Hart- und Weichgewebe zu gewährleisten.

Zur Erweiterung der Therapieoptionen können zudem funktionskieferorthopädische Elemente wie Herbst- oder Forsus-Apparaturen in ein lingualbasiertes Behandlungskonzept integriert werden. Der Einsatz einer vollständig individualisierten lingualen Apparatur in Kombination mit einer Herbstapparatur stellt unter anderem eine effektive Behandlungsoption zur Korrektur von Klasse II-Dysgnathien dar, auch bei variierendem Ausmaß der sagittalen Diskrepanz.[17] Dabei zeigt sich im Vergleich zu konfektionierten, vestibulären Apparaturen eine geringere Proklination der Unterkieferfrontzähne.[18] Bei einer primär den Unterkiefer betreffenden dentoalveolären Korrektur kann die Kombination aus VILA und Herbstapparatur bei mittelgradigen bis schweren Klasse II-Malokklusionen die Methode der Wahl sein.[9]

Wenn die Klasse II-Malokklusion jedoch primär durch Bewegung der Oberkieferzähne korrigiert werden soll, ist neben einer zuverlässigen Distalisierungsmechanik auch eine maximale Torquekontrolle im Bereich der oberen Schneide- und Eckzähne notwendig. Die en-masse-Distalisierung des Oberkiefers mit der Kombination aus einer interradikulären skelettalen Verankerungsmechanik und der VILA stellt eine zuverlässige Option zur dentoalveolären Klasse II-Korrektur dar,[8,19] v.a. wenn eine ausgeprägte Mesialisierung im Unterkiefer nicht erwünscht ist oder aus Gründen der Compliance nicht durchgeführt werden kann.

Basierend auf diesen Überlegungen wurde im folgenden Patientenfall aufgrund einer ausgeprägten funktionellen Zwangsbisskomponente, einer hohen Vorschubkapazität des Unterkiefers und physiologischer Gelenkkapselmobilität – und unter Berücksichtigung des Patientenwunsches nach einer nichtchirurgischen Therapie – eine Behandlung mittels vollständig individualisierter lingualer Apparatur in Kombination mit einem festsitzenden Klasse II-Gerät durchgeführt.

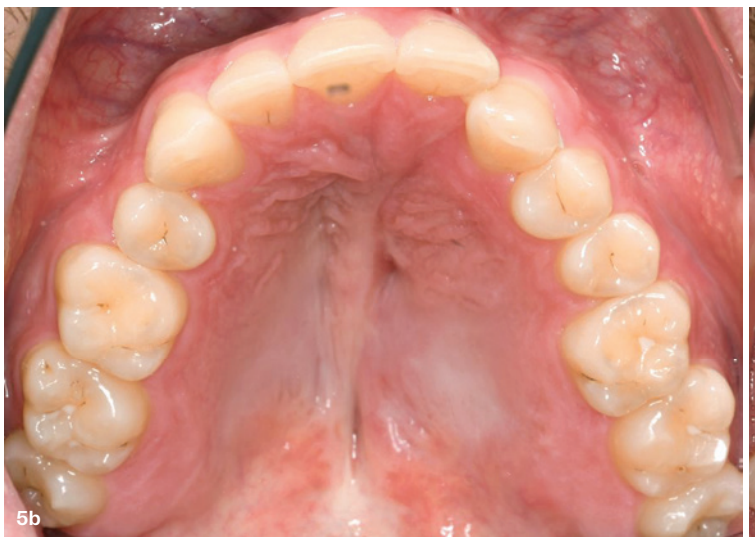
Behandlung komplexer Fehlbildungen im universitären Setting

Angeborene Fehlbildungen mit ausgeprägten skelettalen und dentalen Diskrepanzen in Kombination mit multidimensionalen Fehlstellungen setzen meist erhöhte kieferorthopädische Anforderungen voraus. Durch die Präzision von Slot und Full-Size-Bögen und die damit einhergehende effektive und maximale Torquekontrolle ergeben sich wesentliche Vorteile der Lingualtechnik bei der Behandlung komplexer kieferorthopädischer Fälle.

Lippen-Kiefer-Gaumen-Fehlbildungen zählen mit einer Inzidenz von 1:700 zu den häufigsten angeborenen Fehlbildungen weltweit.[20,21] Die Therapie ist komplex und ein mehrschrittiger, interdisziplinärer Behandlungsansatz ist notwendig, um die Patienten zu rehabilitieren. Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten (LKG) und damit oftmals einhergehende ausgeprägte skelettale wie auch dentoalveoläre Fehlstellungen mit Beteiligung von Verlagerungen bzw. Retentionen, Nichtanlagen sowie variabel ausgeprägte skelettale Defekte ziehen dementsprechend diverse kieferorthopädische Behandlungsaufgaben nach sich. Dies setzt hohe interdisziplinäre und vor allem kieferorthopädische Anforderungen, eine vorhersagbare Planung sowie geeignete, patientenspezifische Behandlungsapparaturen voraus.

Mithilfe der Set-up-basierten Lingualapparatur kann beispielsweise bei LKG-Patienten die transversale Dimension des oft hypoplastischen maxillären Komplexes nachentwickelt werden. Es handelt sich hierbei um eine weniger invasive Alternative zur klassischen, nicht chirurgisch unterstützten sowie chirurgischen Gaumennahterweiterung. Bei Patienten mit LKG besteht grundsätzlich ein Risiko der (Re-)Eröffnung bzw. Dehiszenz von oronasalen Fisteln im Rahmen einer Gaumennahterweiterung, insbesondere bei chirurgisch unterstützten Verfahren.[22,23] Dieses Risiko ist primär durch die narbige Gewebesituation und die während der Expansion induzierten mechanischen Spannungen bedingt und erfordert eine


5a


5b


5c

Abb. 5a–c: Vollständig individualisierte linguale Apparatur bei einem erwachsenen Patienten mit linksseitiger Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte. – **Abb. 6a–d:** Die Lingualtechnik kann mit einer skelettalen Verankerungsapparatur zur aktiven Einordnung der verlagerten Zähne 13 und 23 bei einer erwachsenen Patientin mit Treacher-Collins-Syndrom kombiniert werden.

sorgfältige Indikationsstellung sowie interdisziplinäre Behandlungsplanung. Gaumenspannung, Narbengewebe sowie Defizite des Hart- und Weichgewebes können die Stabilität beeinträchtigen und machen die Behandlung im Vergleich zu Patienten ohne Spalte komplexer.[24]
Da die orofazialen Funktionen bei LKG-Patienten häufig stark kompromittiert sind, könnten ein weiterer chirurgischer Eingriff und das damit verbundene narbig veränderte Gewebe, die reduzierte Vaskularisation und die eingeschränkte Gewebeelastizität diese eventuell zunehmend negativ beeinflussen. Eine begleitende logopädische Therapie, aber auch die richtige Wahl der geeigneten Behandlungsapparatur können bei dieser Patientengruppe funktionell förderlich sein.
Paramediane Gaumenpins in Kombination mit patientenindividuellen Suprakonstruktionen bieten darüber hinaus vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Ein skelettal verankerter Cantilever ermöglicht nach chirurgischer Freilegung eine nebenwirkungsarme aktive Einordnung verlagerter und retinierter Zähne. Dies ist beispielsweise häufig bei Patienten mit LKG erforderlich, bei denen multiple, spaltnahe Retentionen bzw. ausgeprägte Verlagerungen zur Herausforderung werden können.[25,26] Mithilfe der Lingualapparatur und präziser, maximaler Torquekontrolle können die geborgenen Zähne im nächsten Schritt körperlich aufgerichtet und bewegt sowie achsgerecht in den Zahnbogen eingestellt werden.
Durch die Kombination mit einer individualisierten skelettal getragenen Apparatur können in speziellen Patientenfällen die Verankerungsqualität erweitert, die biomechanischen Möglichkeiten ausgebaut werden und die Kraftübertragung gezielt, ohne mögliche dentale Nebenwirkungen auf die Lingualapparatur, erfolgen.

ANZEIGE


Zusammenfassung

Die Universitätsklinik RWTH Aachen verfügt über langjährige klinische und wissenschaftliche Erfahrung in der Anwendung vollständig individualisierter lingualer Apparaturen. Durch die kontinuierliche Evaluation mithilfe etablierter Qualitätsparameter wie dem ABO-Score wird die Behandlungsqualität systematisch überprüft und weiterentwickelt. Die Lingualtechnik ist eine festsitzende hochpräzise Apparatur, die insbesondere in komplexen und interdisziplinären Fällen eine gezielte Nutzung dentoalveolärer Remodellingprozesse ermöglicht und gleichzeitig das Spektrum konservativer Therapieoptionen erweitert. Insbesondere bei kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlungen bietet der Set-up-basierte Ansatz eine zuverlässige Grundlage für Planung, Dekompensation und ein langfristig stabiles Ergebnis. Somit trägt die Lingualtechnik wesentlich zu einer qualitätsbewussten und effizienten kieferorthopädischen Therapie bei.

info

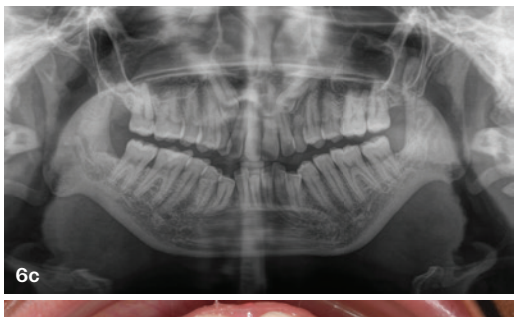
Die vollständig individualisierte linguale Apparatur ermöglicht uns durch dentoalveoläre Remodellingprozesse die Erweiterung möglicher kieferorthopädischer Grenzen, die – bei entsprechender Indikation – realisiert werden können.



Dr. Franziska Alina Lang
Oberärztin, Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinik RWTH Aachen
fcoenen@ukaachen.de
www.ukaachen.de/kliniken-institute/klinik-fuer-kieferorthopaedie


6a


6b


6c


6d

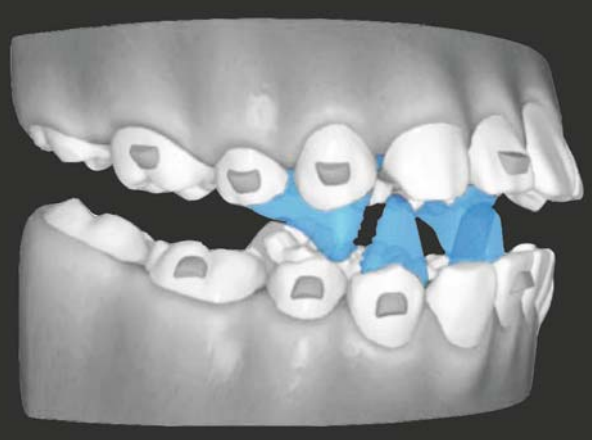


Seit 2015
+70.000
Behandlungen mit A6

In den Aligner integrierte okklusale Blöcke mit variabler Höhe

4
Generationen der A6-Innovation

A6 Mandibular Advancement Solution



Zwei kieferorthopädische Behandlungsphasen in einer einzigen kombiniert!

Mit der Einführung der A6-Mandibulären-Protrusionslösung setzte Angel Aligner™ einen Meilenstein. Es optimiert die Behandlung, indem die Ausformung und die Korrektur der okklusalen Beziehung gleichzeitig erfolgen.

Dieser integrierte Ansatz kann die klinische Effizienz steigern, die Behandlungsdauer verkürzen und einen neuen, effektiveren Weg zur Korrektur einer Klasse II bieten.

Die A6-Lösung wurde speziell für heranwachsende Patienten mit einer retrognathen Klasse II Malokklusion entwickelt.

Angel Aligner™ Aligner sind patientenspezifische Medizinprodukte der Klasse II (CE-Zertifikat Nr.: G15 125090 0002 Rev. 00, ISO-Zertifikat Nr.: Q5 125090 0001 Rev. 00) für die dentale Versorgung, ausschließlich für medizinisches Fachpersonal vorgesehen und dienen der Zahnbewegung im Rahmen kieferorthopädischer Behandlungen. Zertifikatsinhaber ist Shanghai EA Medical Instruments Co., Ltd. Hergestellt von Wuxi EA Bio-Tech Co., Ltd. oder Wuxi EA Medical Instruments Technologies Limited.

angel aligner™