

KN

Supplement der KN Kieferorthopädie Nachrichten

KIEFERORTHOPÄDIE NACHRICHTEN

www.kn-aktuell.de 2020 | Dezember | 12. Jahrgang

KOMPENDIUM Distalisation

SARA[®]
Sabbagh Advanced Repositioning Appliance



by FORESTADENT

Editorial

- 05 „Einfachheit ist die höchste Stufe der Vollendung.“ (*Leonardo da Vinci*)
Dr. Aladin Sabbagh
- 06 **Distalisierung mit dem Beneslider – ein Update**
Prof. Dr. Benedict Wilmes, Dr. Jan Hinrich Willmann und Prof. Dr. Dieter Drescher
- 12 **Sagittal First™ bei der Klasse II-Korrektur**
Dr. Rafi Romano
- 18 **Klasse II-Therapie mit der Forsus Apparatur**
Iván Menéndez Díaz, DDS, MSc, PhD und Teresa Cobo Díaz, DDS, MSc, PhD
- 24 **En-masse-Distalisation im Oberkiefer**
Dr. Frauke Beyling, Dr. Elisabeth Klang, Prof. Dr. Rainer Schwestka-Polly und Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann
- 30 **Ist der Headgear heute noch aktuell?**
Dr. Karin Habersack und Prof. Dr. Asbjørn Hasund
- 38 **Neue Non-Compliance-Apparatur zur Klasse II-Therapie**
Dr. Aladin Sabbagh und ZA Hisham Sabbagh
- 46 **Einfach distalisieren bei verringerter Reibung**
Dr. Bashar Muselmani
- 50 **Distalisierung oberer Molaren und Seitenzähne**
Dr. Hatto Loidl und ZA Alexander Loidl
- 56 **Wenn die Mitte nicht im Zentrum ist (Teil 1)**
Dr. Santiago Isaza-Penco, Dr. Andrea Nakleh, Stefano Negrini und Dr. Thomas Lietz
- 62 **Wenn die Mitte nicht im Zentrum ist (Teil 1)**
Dr. Santiago Isaza-Penco, Dr. Andrea Nakleh, Stefano Negrini und Dr. Thomas Lietz
- 70 Impressum

Cover: Forestadent GmbH





Dr. Aladin Sabbagh

„Einfachheit ist die höchste Stufe der Vollendung.“

(Leonardo da Vinci)

Dieser Satz trifft glücklicherweise auch auf die Kieferorthopädie zu und begründet unser unermüdliches Streben nach einfacheren und effektiveren Biomechaniken, Apparaturen und Materialien. Dieses Bestreben hat der Kieferorthopädie in der letzten Dekade durch den Einzug des digitalen Zeitalters mit seinen schier unbegrenzten Möglichkeiten – wenn auch verspätet – einen Quantensprung beschert.

Insbesondere in der Diagnose und Planung einer kieferorthopädischen Behandlung gilt die bekannte Regel „Wer versagt zu planen, der plant zu versagen“. Hier ermöglicht die computergesteuerte Auswertung und ggf. Zusammenführung unterschiedlicher Datensätze wie DVT, Intraoralscan und Profilfoto eine atemberaubende Visualisierung, die gerade bei komplexen Fällen die gesamten Arbeitsabläufe (neudeutsch „Workflow“) vereinfacht und perfektioniert.

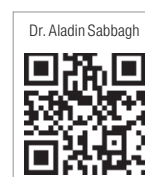
Therapeutisch sind die weiterentwickelten Aligner sowie ihre bimaxillären Wings ein fester Bestandteil der modernen Kieferorthopädie geworden – ich beziehe mich hier natürlich nicht auf die isolierte simple Verschönerung der Frontzähne. Die Präzision der digital vermessenen und geführten Inserierung von TADs ist nicht zu übertreffen, das gilt auch für die Passgenauigkeit der 3D-gedruckten Apparaturen.

Wo Licht ist, ist auch Schatten. Dies trifft hier genauso zu. So müssen wir – auch in der digitalisierten Praxis – leider manchmal doch feststellen, dass das Prädikat „digital“ (noch) nicht immer den effektivsten bzw. einfachsten Weg zum Ziel verspricht. Es bleibt noch einiges zu tun. Natürlich gibt es auch qualifizierte Kollegen, die noch analog röntgen sowie Modelle und FRS-Aufnahmen von Hand vermessen. Digitalisierung heißt, sich weiterzubilden, und ist mit einem nicht

zu unterschätzenden finanziellen und zeitlichen Aufwand verbunden. Hier stellt sich die Frage, ob es nicht sinnvoller wäre, im Studium ein Fach „Informatik und Digitalisierung“ einzuführen, anstatt an teilweise veralteten Fächern festzuhalten.

Gemeinsam mit der KN-Redaktion wünsche ich Ihnen Gesundheit und – trotz der besonderen Umstände – viel Glück, Erfolg sowie Freude und Anregungen mit dieser weihnachtszeitlichen Lektüre!

Ihr Dr. Aladin Sabbagh



Dr. Aladin Sabbagh



Distalisierung mit dem Beneslider – ein Update

Von Prof. Dr. Benedict Wilmes, Dr. Jan Hinrich Willmann und Prof. Dr. Dieter Drescher.

Distalisierung im Oberkiefer

Herkömmliche Geräte zur Distalisierung von Oberkiefermolaren sind in ihrer Effektivität oft begrenzt und teilweise von der Mitarbeit des Patienten abhängig.^{1,2} Des Weiteren wird bei vielen Non-

Compliance-Geräten (wie z. B. der Pendulum-Apparatur) ein Verankerungsverlust von teilweise über 50 Prozent im Sinne einer Mesialwanderung der Prämolaren beobachtet.^{3,4} Die skelettale Verankerung hat sich daher in den letzten Jahren nicht zuletzt wegen ihrer ge-

ringeren Anforderungen an die Patientenmitarbeit durchgesetzt. Vor allem Miniimplantate haben aufgrund ihrer vielseitigen Einsatzmöglichkeiten, ihrer geringen chirurgischen Invasivität und der relativ geringen Kosten große Aufmerksamkeit gewonnen.⁵⁻¹¹



Abb. 1a und b: Design des Benesliders auf medianen (a) und paramedianen (b) Miniimplantaten. Die Kopplung mit den Zähnen kann mittels Klebetubes (a) oder Bändern (b) erfolgen. Werden Bänder verwendet, können die Tubes gesteckt (16) oder mit dem Band verschweißt werden (26).
Abb. 2a–c: Kopplung von Miniimplantaten mit einer kieferorthopädischen Apparatur: Miniimplantat-Systeme mit Abutments (a), Hyrax-Ring (b), Beneplates (lang und kurz) mit Bogen längs (für paramediane Miniimplantate) und Bogen quer (für mediane Miniimplantate) (c).

Geeignete Orte für die Insertion von Miniimplantaten

Werden Miniimplantate im Alveolarfortsatz zwischen den Wurzeln inseriert, lassen sich die benachbarten Zähne maximal 1 bis 1,5 mm bewegen, da es dann zum Kontakt von Miniimplantat und Wurzeloberfläche kommt und die weitere Bewegung somit verhindert wird. Von einer interradikulären Insertion ist also bei einer gewünschten Zahnbewegung von mehr als 2 mm abzuraten.

Auch die retromolare Region erweist sich aufgrund ungünstiger anatomischer Gegebenheiten (schlechte Knochenqualität, dicke Schleimhaut) als ungeeignet für die Insertion eines Miniimplantates.⁶ Zur Distalisierung von Molaren im Oberkiefer bietet sich daher der anteriore Gaumen als Insertionsregion an.¹² Die geeignete Insertionsstelle hat eine dünne Weichgewebsschicht (ca. 1 mm) und liegt posterior der Gaumenfalten (T-Zone¹³). Als Vorteile müssen hier die gute Knochenqualität ohne Risiko der Wurzelverletzung gepaart mit der befestigten Schleimhaut genannt werden.

Die Miniimplantate können median (Abb. 1a) oder paramedian (Abb. 1b) eingesetzt werden, wobei die paramediane Insertionsregion in den letzten Jahren in unserer Klinik bevorzugt wird. Um das Risiko einer Implantatkipung bzw. eines -verlustes weiter zu verringern, kann eine Verblockung zweier Miniimplantate erfolgen.⁶ Eine sichere Kopplung der Miniimplantate mit der kieferorthopädischen Apparatur kann erreicht werden, indem Abutments (Kappen) fest auf ein Miniimplantat aufgeschraubt werden.



Abb. 3a–k: 14-jährige Patientin mit einer asymmetrischen Angle-Klasse II.

Der Beneslider* wurde 2006 als erstes Distalisierungsgerät eingeführt, das sich ausschließlich auf Miniimplantaten abstützt (Abb. 1).^{14–16} Die Kopplung zu den Zähnen erfolgt über kieferorthopädische Bänder und gesteckte oder angeschweißte Tubes (Abb. 1b) oder mit-

tels an die Palatinalflächen angeklebter Tubes (Abb. 1a), wobei die letzte Variante insbesondere in der Kombination mit Alignern bevorzugt wird. Die Kopplung zu den Miniimplantaten erfolgt über Abutments (Abb. 2a), Ringe (Abb. 2b) oder Beneplates (Abb. 2c). Aufgrund der

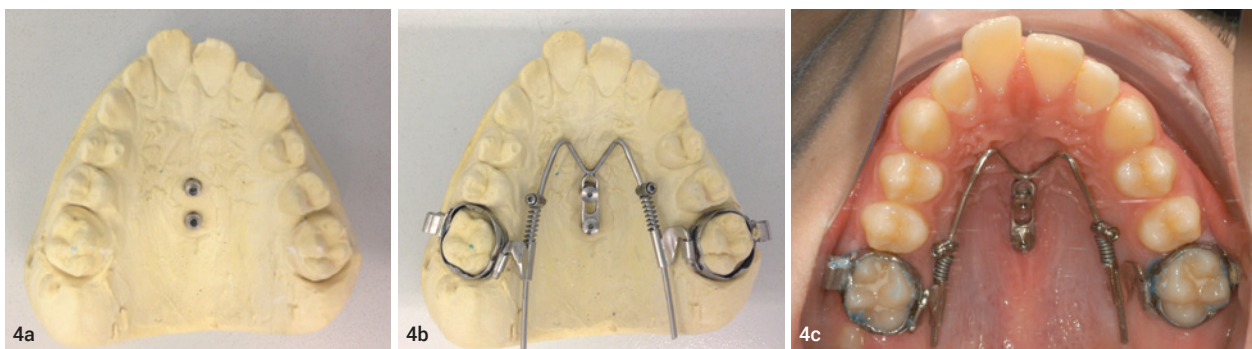


Abb. 4a–c: Konventionelle Herstellung des Benesliders: Modell nach Silikonabdruck (a), Beneslider auf einem Modell angepasst (b) und im Mund eingesetzt (c).

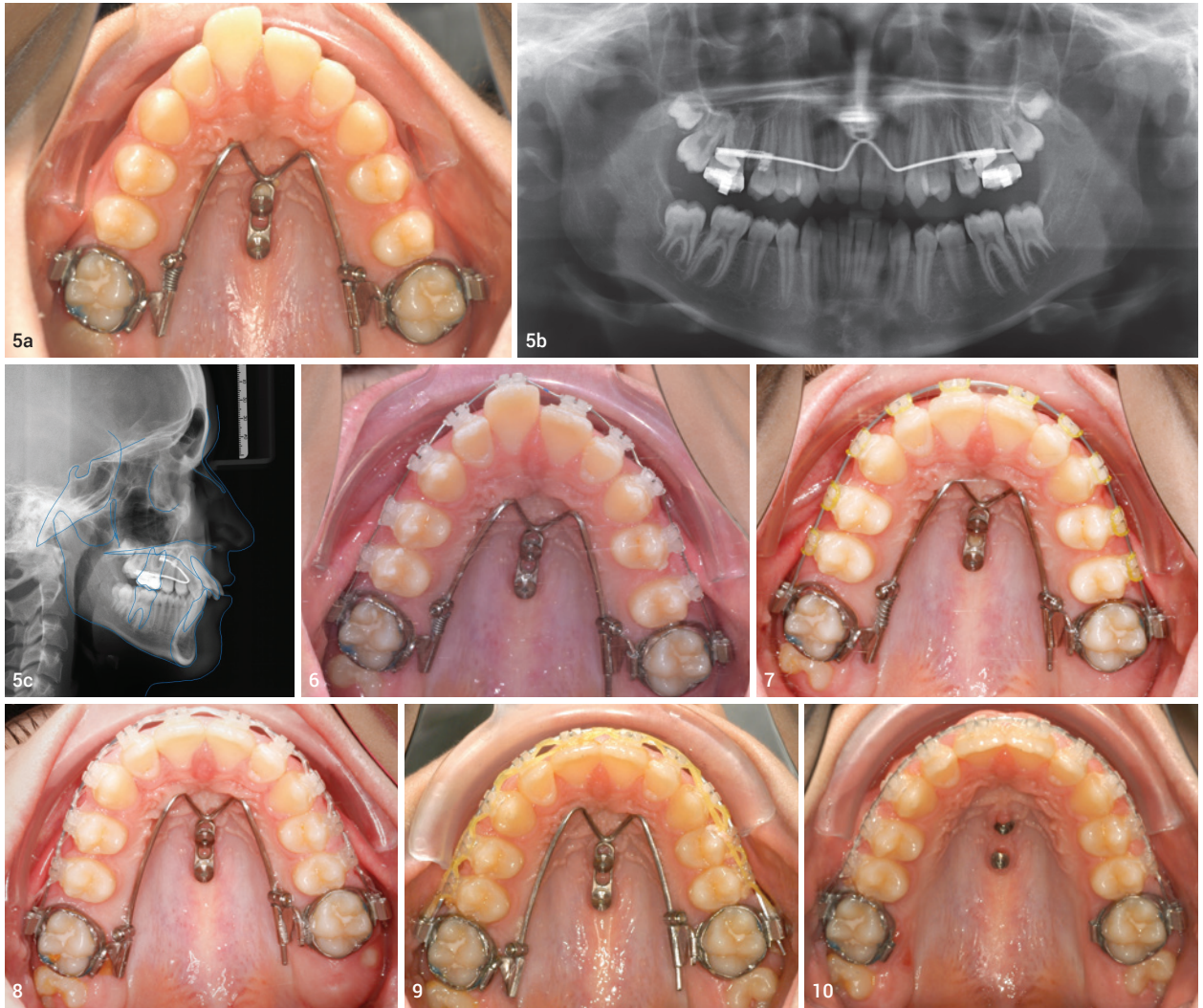


Abb. 5a–c: Situation nach knapp vier Monaten. **Abb. 6:** Situation nach knapp fünf Monaten (etwa drei Monate vor dem wahrscheinlichen Ende der Distalisierung): Start mit Brackets und der Nivellierung. **Abb. 7:** Situation nach neun Monaten. **Abb. 8:** Situation nach zwölf Monaten: Beide oberen Molaren sind in einer Klasse I, sodass die Distalisierungsfeder auch im ersten Quadranten entfernt werden konnte. **Abb. 9:** Situation nach 16 Monaten. **Abb. 10:** Beneslider wurde nicht mehr zur Molarenverankerung benötigt und dementsprechend entfernt.

sehr hohen Erfolgsrate von Miniimplantaten im anterioren Gaumen sind in den letzten Jahren viele ähnliche Geräte vorgestellt worden, die diesen Konstruktionsprinzipien folgen (Abb. 2c).

Zur Info

Prof. Dr. Benedict Wilmes und Prof. Dr. Dieter Drescher informieren regelmäßig im Rahmen von Fortbildungen zum Thema „Miniimplantate in der Kieferorthopädie“. So findet anlässlich des 11. User Meetings am 18./19. Juni 2021 ein Einführungskurs „Skelettale Verankerung im Gaumen“ statt. Nähere Infos und Anmeldung über BCM Congress Management unter bcm.dus@gmail.com

Patientenbeispiel

Der Behandlungsverlauf einer 14-jährigen Patientin mit einer asymmetrischen Angle-Klasse II wird im Folgenden dargestellt. Auffällig war die ausgeprägte Aufwanderung der Seitenzähne, insbesondere im ersten Quadranten, mit einer daraus resultierenden Asymmetrie und einer starken Protrusion der Oberkieferfrontzähne (Abb. 3).

Die Patientin sowie ihre Eltern wünschten eine Korrektur möglichst ohne Extraktion von Prämolaren, sodass bei dieser Patientin in der ersten Phase ein Beneslider zur Distalisierung der Oberkieferzähne eingesetzt wurde. Der Dis-

talierungsbedarf betrug rechts 6 mm und links 2 mm.

Nach Insertion zweier kieferorthopädischer Miniimplantate (2 x 9 mm anterior und 2 x 7 mm posterior, BENEFIT System, Fa. PSM, Gunningen) wurde ein Silikonabdruck angefertigt, der Beneslider auf einem Modell angepasst, anschließend im Mund eingesetzt und beidseitig aktiviert (Abb. 4). Nach knapp vier Monaten erkennt man bereits multiple kleine Lücken zwischen den Oberkieferzähnen, die die erfolgreiche Distalisierung zeigen (Abb. 5). Da die Distalisierung im zweiten Quadranten schon ausreichend war, wurde der Beneslider von einem aktiven Distalisierungsgerät in ein passives Molarenver-

ankerungsgerät modifiziert. Dies wurde erreicht, indem die Feder entfernt und der Aktivierungsreiter auf dem Bogen so fixiert wurde, dass er die Molarenbewegung nach mesial verhinderte. Das Orthopantomogramm zeigt die körperliche Distalisierung der Molaren ohne Kippungen (Abb. 5b). Etwa drei Monate vor dem voraussichtlichen Ende der Distalisierung wurde mit der Nivellierung mittels keramischer Brackets begonnen (Abb. 6). Erfahrungsgemäß stören kleinformatige Nivellierungsbögen die weitere Distalisierung nicht, während jedoch slotfüllende Bögen eine so hohe Friktion erzeugen, dass eine Distalisierung verhindert wird.

Die Take-Home-Messages:

1. Man kann geschickterweise schon in der letzten Phase der Distalisierung nivellieren, um anschließend die Retraktion mit slotfüllenden Bögen durchzuführen.
2. Während der Molarendistalisierung sollte kein slotfüllender Bogen einligiert sein.

Nach neun Monaten waren die Frontzähne nivelliert (Abb. 7), nach zwölf Monaten beide oberen Molaren in einer Klasse I, sodass die Distalisierungsfeder auch im ersten Quadranten entfernt werden konnte (Abb. 8). Nun begann die nächste Phase der Behandlung: die Retraktion der Prämolaren und Frontzähne mit einem 16 x 22er Stahlbogen und einer elastischen Kette. Gleichzeitig wurden auch im Unterkiefer Brackets eingesetzt. Nach 16 Monaten waren die Lücken nach distal geschlossen (Abb. 9), sodass der Beneslider nicht mehr zur Molarenverankerung benötigt und folglich entfernt werden konnte (Abb. 10). Nach der Finishingphase konnte die Behandlung nach insgesamt 24 Monaten erfolgreich abgeschlossen werden (Abb. 11). Die Retention erfolgte mittels festsitzender Kleberretainer (Abb. 13).

Weitere klinische Tipps zum Beneslider

Distalisierung beim offenen Biss?

Durch eine Angulation der Führungsarme ist neben der Distalisierung auch eine

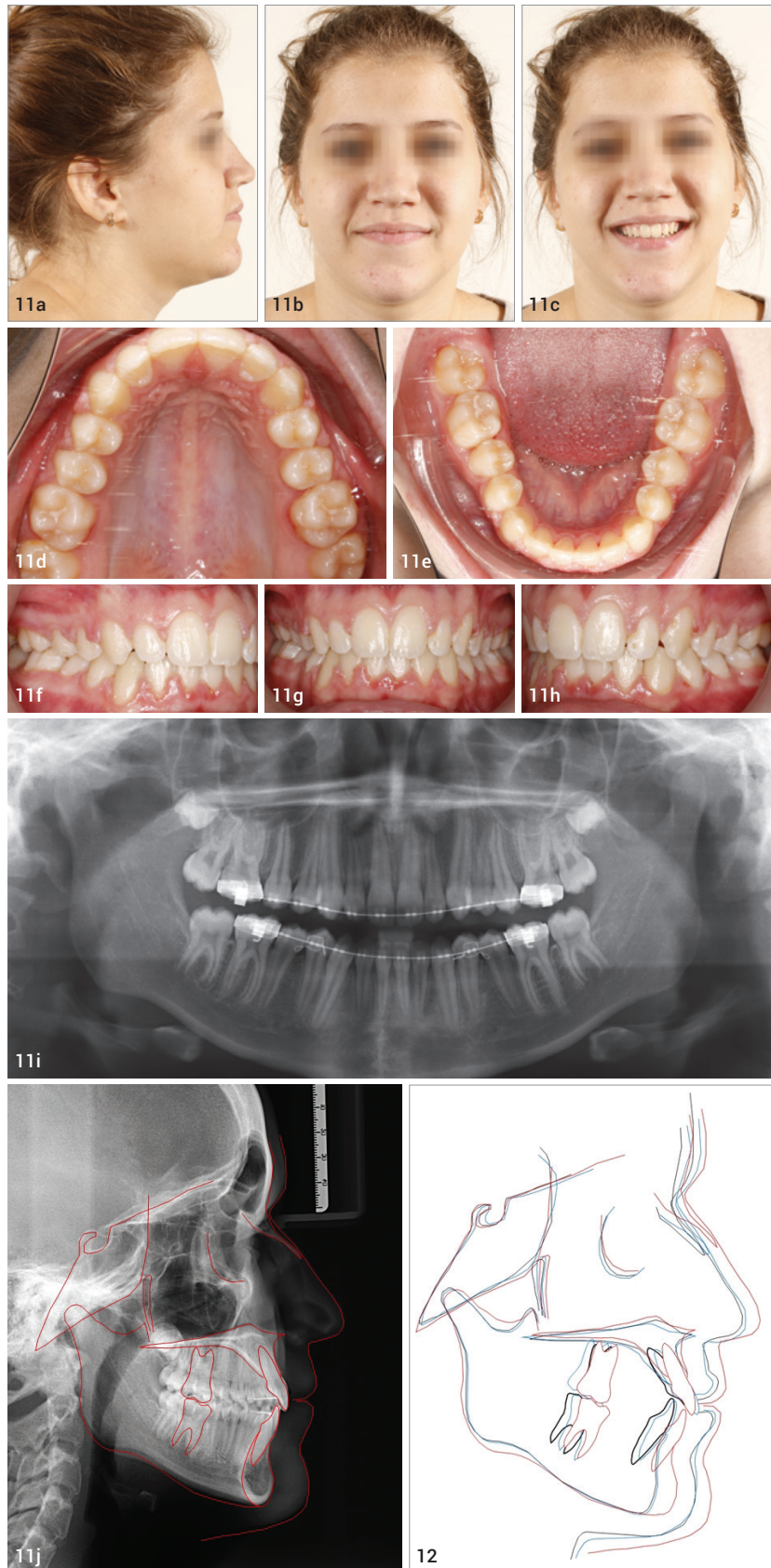


Abb. 11a–j: Behandlungsergebnis nach insgesamt 24 Monaten. Abb. 12: Kephalemtrische Überlagerung: Beginn (schwarz), Verlauf (blau), Ergebnis (rot).



Abb. 13a–h: Situation nach drei Jahren Retention.

gleichzeitige vertikale Kontrolle im Sinne einer Intrusion der Molaren möglich^{17,18} (Abb. 14). Auf diese Weise kann auch bei dolichofazialen Patienten eine Molarendistalisierung durchgeführt werden.

Intraorale Nachaktivierung

Bei etwa einem von zehn Patienten kommt es als Nebenwirkung neben der gewünschten Molarendistalisierung zu einer meist unerwünschten Bewegung der Molaren nach bukkal. Diese Lateralbewegung kann durch Aktivierung des Führungsbogens korrigiert werden (Abb. 15), indem der Draht mittels einer Adererzange (Abb. 15a und b) oder speziell

dafür konstruierten Zange (Abb. 15c) je nach Bedarf nachgebogen wird. Dazu muss das Gerät nicht aus der Mundhöhle entfernt werden. Diese Aktivierungen sollten möglichst früh durchgeführt werden, sobald eine Tendenz zur Bewegung nach lateral erkennbar wird. Analoge Aktivierungen können auch in die drei anderen Richtungen erfolgen (bukkal, koronal, kaudal).

Rotierte Molaren

Nach mesial aufgewanderte Molaren sind oft auch nach mesial rotiert, sodass eine Derotation sinnvoll ist. Es empfiehlt sich, diese Derotation vor der geplanten Dis-

talisierung mittels eines Transpalatinalbogens durchzuführen. Soll hingegen während der Distalisierung oder nach Distalisierung derotiert werden, kommt ein sogenanntes Flexitube zur Anwendung (Abb. 16a). Dieses ist vorgefertigt erhältlich oder kann aus 0,8 mm federhartem Edeldraht selbst gebogen werden. Demonstriert wird ein Fall, bei dem nach der Distalisierungsphase der Zahn 16 mittels Flexitube derotiert wurde (Abb. 16b).

Kombination mit Alignern oder Lingualtechnik

Der Beneslider kann auch mit Alignern¹⁷ oder Lingualbrackets¹⁸ kombiniert werden. Für die Kombination mit Alignern empfiehlt sich die Verwendung von Tubes, die adhäsiv an den Palatinalflächen der zu bewegenden Zähne befestigt werden. Die Aligner werden dann an dieser Stelle ausgespart („Button Cut Out“, Abb. 17a) oder bedecken die Kopplungsstelle analog eines großen Attachments (Abb. 17b). Werden Lingualbrackets verwendet, sollten Palatinalschlösser an den Molarenbändern vorgesehen werden (Abb. 14).

Insertionsguides

Seit einigen Jahren besteht die Möglichkeit, Insertionsschablonen (TADMAN, TADMAN GmbH, Gunningen; Abb. 18) für die Miniimplantat-Insertion zu verwenden.^{19,20} Diese Guides erscheinen in vielen Situationen vorteilhaft und sehr hilfreich, da die Insertion der Miniimplantate schon vorher in der optimalen Region anhand eines FRS oder DVT geplant werden kann. Dies ist insbesondere bei verlagerten Zähnen oder LKG-Patienten notwendig.



Abb. 14: Durch Angulation der Führungsarme ist neben der Distalisierung auch eine gleichzeitige vertikale Kontrolle im Sinne einer Intrusion der Molaren möglich. Abb. 15a–c: Demonstration einer intraoralen Nachaktivierung mittels Adererzange (a und b) und einer speziell dafür konstruierten Zange (c, Fa. Hammacher).

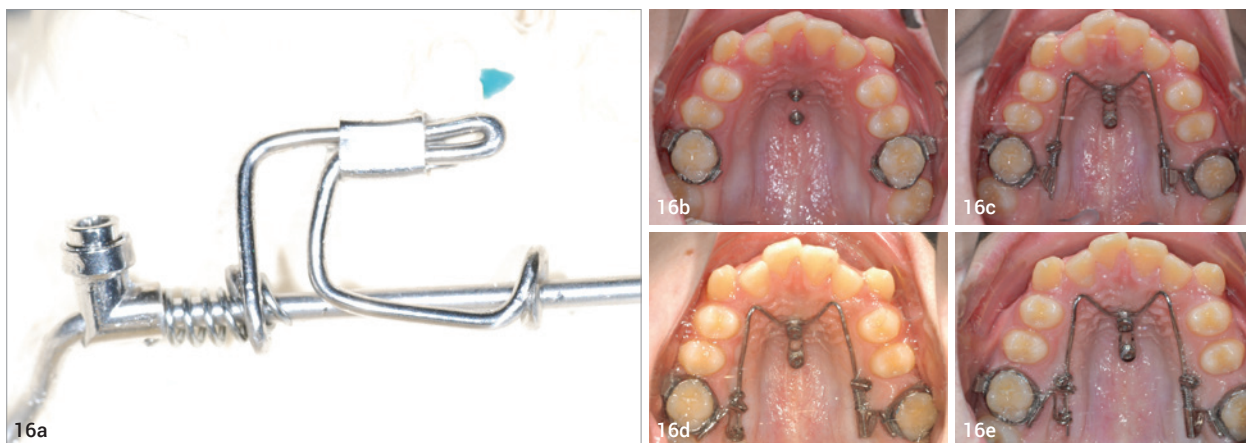


Abb. 16a–e: Flexitube (a) zur Molarenderotation und Molarenaufrichtung. Das Beispiel zeigt einen Zahn (16), der nach Distalisierung mittels Flexitube derotiert wurde (b, Dauer zwei Monate).

Setzt der Kieferorthopäde die Miniimplantate nicht selber, kann der Guide vom Oral- oder Kieferchirurgen verwendet werden. Missverständnisse hinsichtlich der gewünschten Insertionsregion können so vermieden werden. Als weiterer großer Vorteil gilt, dass Miniimplantate und Gerät in nur einem Termin eingesetzt werden können, da die Geräte schon im Vorfeld angefertigt werden können. Ein mögliches Szenario ist also: morgens Miniimplantate einsetzen durch den Chirurgen, nachmittags Gerät einsetzen durch den Kieferorthopäden.

Im CAD/CAM-Verfahren hergestellte Geräte

Neben der konventionellen Herstellung des Benesliders unter Verwendung von Abutments, Ringen und Beneplates (Abb. 2) gibt es heutzutage auch die Möglichkeit, die benötigten Metallteile zunächst am Computer zu designen und anschließend im SLM-Verfahren (Selective Laser Melting) herzustellen (TADMAN, TADMAN GmbH, Gunningen; Abb. 19). Auf diese Weise können die Drahtdimensionen an die individuellen Erfordernisse angepasst werden. Auch Bänder, so-

genannte Shells, können in diesem Verfahren hergestellt werden, was den Termin zum Separieren überflüssig macht.

* Beneslider, PSM / dentalline GmbH

kontakt



Prof. Dr. Benedict Wilmes

Poliklinik für Kieferorthopädie
Westdeutsche Kieferklinik, UKD
Moorenstraße 5, 40225 Düsseldorf
Tel.: +49 211 8118671
Fax: +49 211 8119510
wilmes@med.uni-duesseldorf.de

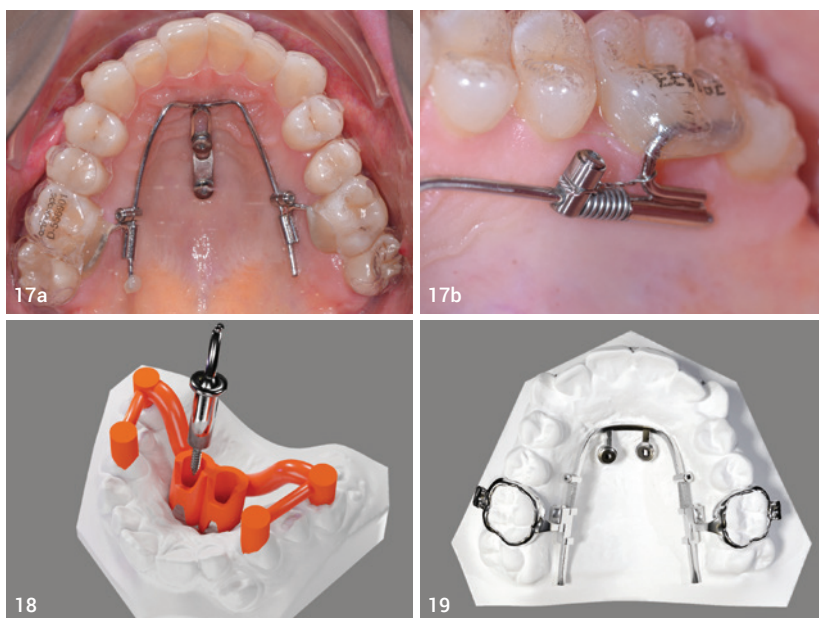


Abb. 17a und b: Für die Kombination mit Alignern empfiehlt sich die Verwendung geklebter Tuben. Die Aligner werden dann an dieser Stelle ausgespart („Button Cut Out“, a) oder bedecken die Kopplungsstelle analog einem großen Attachment (b). **Abb. 18:** Insertionsguide (Fa. TADMAN). **Abb. 19:** CAD/CAM-Beneslider (Fa. TADMAN).



Sagittal First™ bei der Klasse II-Korrektur

Von Dr. Rafi Romano, Tel Aviv, Israel.



Abb. 1a und b: Gesichtsfotos der Patientin, Front und Profil. Die Unterlippe ist durch den vergrößerten Overjet nach außen gewölbt, was zu einem unästhetischen Erscheinungsbild führt.

Eine 14-jährige Patientin stellte sich mit einer Klasse II/1-Malokklusion (dental und skelettal) in unserer Praxis vor. Ihre Hauptbeschwerde zeigte sich in einem vergrößerten Overjet sowie Schwierigkeiten, den Mund zu schließen.

Klinische Untersuchung

Die Aufnahmen des Profils sowie des Lächelns der Patientin zeigten ein symmetrisches Gesicht mit retrudiertem Unterkiefer. Die Unterlippe war durch den vergrößerten Overjet nach außen gewölbt, was zu einem unästhetischen Erscheinungsbild führte (Abb. 1a und b). Die Patientin hatte ein vollständiges bleibendes Gebiss mit komplett durchgebrochenen zweiten Molaren. Sowohl der obere als auch untere Zahnbogen waren verengt und wiesen eine V-Form auf, was zu einer Proklination der Frontzähne führte. Das Molaren-Eckzahn-Verhältnis entsprach einer Klasse II/1, der Overjet betrug 6 mm, der Overbite 5 mm. Die Patientin hatte an Zahn 21 ein früheres Trauma erlitten (was bei Kindern mit proklinierten unteren Schneidezähnen sehr häufig vorkommt), sodass der Zahn

mithilfe von Komposit restaurativ aufgearbeitet worden war (Abb. 2a–f). Zudem wies die Patientin eine schlechte Mundhygiene auf.

Die röntgenologische Untersuchung zeigte ein vollständiges bleibendes Gebiss mit Keimen aller vier Weisheitszähne. Die kephalometrische Analyse wies einen kleinen Unterkiefer und Oberkiefer bei einem ANB-Winkel von 4,5 Grad auf. Die oberen Schneidezähne waren nach vorn geneigt (31 Grad nach NA). Es zeigte sich eine aufgrund des Tiefbisses reduzierte vertikale Höhe; die Unterkieferebene wies 23 Grad auf (Abb. 3a–e).

Behandlung

Der Behandlungsplan umfasste die Korrektur des Klasse II-Verhältnisses durch Distalisierung der oberen ersten und zweiten Molaren bei gleichzeitiger Rota-



Abb. 2a–f: Okklusale, frontale und seitliche Ansichten der Zähne. Beachten Sie den vergrößerten Overjet, den Tiefbiss sowie das dentale Klasse II/1-Verhältnis.



Fortgeschrittenenkurs *ONLINE*

für WIN-zertifizierte Kieferorthopädinnen/-en

Mit neuen Themen
in deutscher und
französischer Sprache



Webinar
bestehend aus 5 Modulen
Nur komplett buchbar



Gebühr: 500 €
für alle 5 Termine



08:30–10:30 Uhr
CET/CEST
Sprache: Deutsch



11:00–13:00 Uhr
CET/CEST
Sprache: Französisch



TERMINE

Modul 1

Fr. 5. März 2021

Modul 2

Fr. 7. Mai 2021

Modul 3

Fr. 2. Juli 2021

Modul 4

Fr. 3. September 2021

Modul 5

Fr. 5. November 2021



VIDEOARCHIV

Sie erhalten Zugriff auf die Aufzeichnungen aller bereits gehaltenen Module des Kurses und können **jederzeit** in den Kurs einsteigen bzw. verpasste Termine nachholen.

Vorherige Kurse auf Anfrage auch in englischer, deutscher und französischer Sprache als Webinar on demand.

Zertifizierungskurse

für Einsteiger
mit praktischen Übungen am Typodonten

23. – 24. Januar 2021 (Universitätskurs) *ONLINE*
Sprache: Französisch

09. – 10. Oktober 2021 Paris
Sprache: Französisch

29. – 30. Oktober 2021 *ONLINE*
Sprache: Deutsch

Kurse für Zahnmedizinische Fachangestellte

aus WIN-zertifizierten Praxen

GRUNDKURS
mit praktischen Übungen am Typodonten

19. März 2021 *ONLINE*
Sprache: Deutsch

FORTGESCHRITTENENKURS
Tipps & Tricks

11. Juni 2021 *ONLINE*
Sprache: Deutsch



7. FRANZÖSISCHES

ANWENDERTREFFEN

für zertifizierte Kieferorthopädinnen/-en
und Weiterbildungsassistentinnen/-en

ONLINE

30. Januar 2021

Sprache: Französisch

ONLINEANMELDUNG:

www.lingualsystems.de/courses



/winunsichtbarezahnspange



@win_unsichtbare_zahnspange

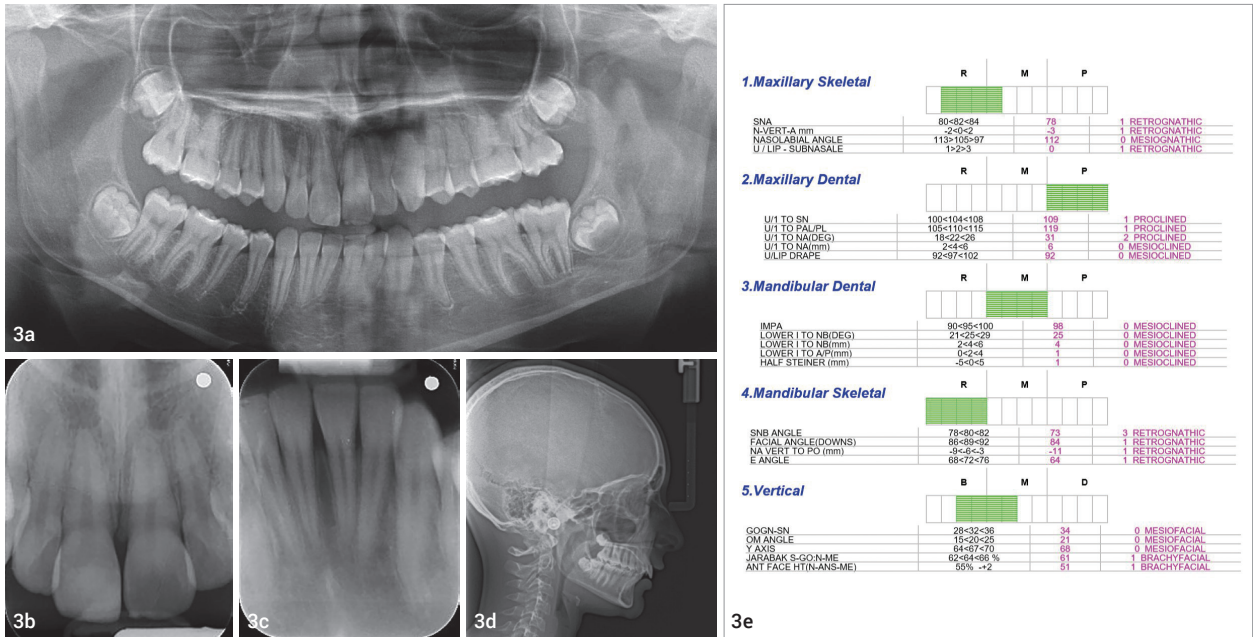


Abb. 3a–e: OPG und FRS einschließlich computergestützter Analyse (cephX). Beachten Sie die skelettale und dentale Klasse II-Beziehung sowie das horizontale Wachstum mit reduzierter vertikaler Höhe.



tion der ersten Molaren zur Erreichung einer Klasse I-Beziehung sowie Schaffung von Platz, um die Frontzähne nach hinten zu bewegen. Wir entschieden uns für den Einsatz der Carriere® Motion 3D™ Apparat¹ (Fa. Henry Schein Orthodontics*). Die von Dr. Luis Carrière entwickelte Behandlungsapparat wurde so designt, dass das komplette obere Segment (Eckzahn bis Molar) distalisiert wird und zeitgleich die Molaren in ein Klasse I-Verhältnis rotiert werden. Der untere Zahnbogen wird mithilfe eines Aligners sowie rund um die Uhr zu tragenden intermaxillären Gummizügen verankert (Abb. 4a–c). Nach vier Monaten konnte ein Klasse I-Eckzahn-Molaren-Verhältnis erreicht wer-

Abb. 4a–c: Carriere® Motion 3D™ Apparat in situ. Beachten Sie den auf die oberen Eckzähne und oberen ersten Molaren geklebten Steg der Apparat, den Aligner im Unterkiefer sowie die rund um die Uhr zu tragenden Klasse II-Gummizüge. Abb. 5a–e: Klinische Situation vier Monate nach Einsatz der Carriere® Motion 3D™ Apparat, frontale, laterale und okklusale Ansicht. Es wurde ein Klasse I-Molaren-Eckzahn-Verhältnis erreicht und der Raum zwischen den oberen Eckzähnen und lateralen Schneidezähnen sowie zwischen den oberen lateralen und zentralen Schneidezähnen geöffnet. Der Overjet wurde durch die Distalisation und die mesiale Verschiebung des Kiefergelenkkopfes auf 2 mm reduziert.



Abb. 6a–e: Aufnahmen von Zähnen und Gesicht der Patientin mit festsitzender Apparatur. Man beachte die Verbesserung des Profils, die vertikale Dimension ist erhöht, Overjet und Overbite sind normal.

den. Zwischen den oberen Eckzähnen und seitlichen Schneidezähnen sowie zwischen den oberen seitlichen und mittleren Schneidezähnen konnte zudem Platz geschaffen werden. Durch die erfolgte Distalisation sowie die mesiale

Verschiebung des Kiefergelenkkopfes konnte der Overjet auf 2 mm reduziert werden (Abb. 5a–e).

Die Carriere® Motion 3D™ Apparatur wurde entfernt und selbstligierende Brackets geklebt (WePass, 3B, Hangzhou/

China, .018"er Slot, MBT-Präskription). Innerhalb von acht Monaten konnten die Zähne bei anteriorer Torquekontrolle ausgerichtet werden. Die aktive Behandlungszeit betrug insgesamt zwölf Monate (Abb. 6a–e).



Abb. 7a–d: Laterale und frontale Ansicht der Zähne nach Abschluss der aktiven Behandlung und dem Debonding der Brackets.

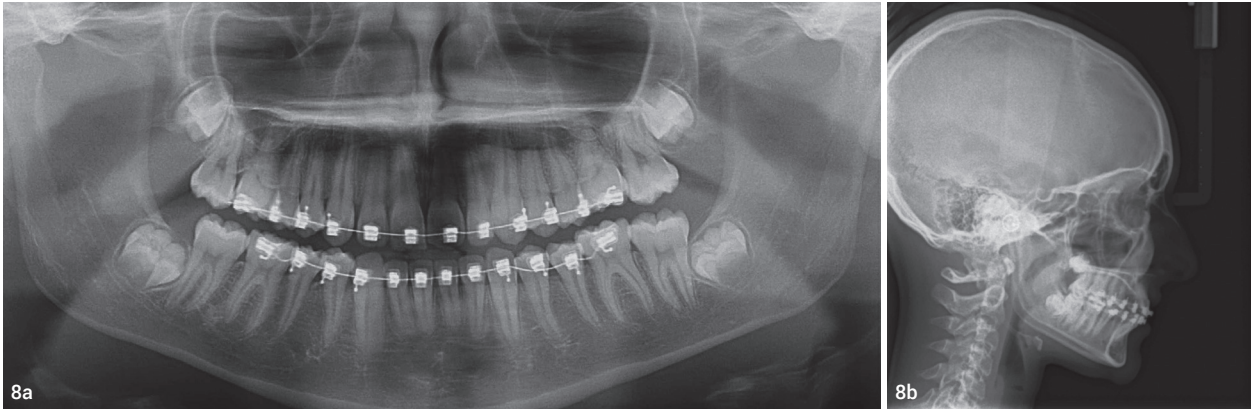


Abb. 8a–c: OPG und FRS einschließlich computergestützter Analyse (cephX) zum Ende der Behandlung. Beachten Sie die Veränderung der Position der Frontzähne.

Nach Entfernung der Multibracketapparatur wurden festsitzende Lingualretainer geklebt (Abb. 7a–d). Die nach Behandlungsende erstellten Röntgenaufnahmen zeigten parallele Zahnwurzeln, wie sie am Ende einer kieferorthopädischen Behandlung erwartet werden. Die zephalometrische Analyse (cephX) wies fast keine Veränderung der skelettalen Faktoren auf. Die wichtigste Änderung bestand in der distalen Translation der Molaren in ein Klasse I-Verhältnis sowie in der Korrektur von Overjet und Overbite in normale Werte (Abb. 8a–c).

Diskussion

Der Sagittal First™-Behandlungsansatz setzt die Carriere® Motion 3D™ Appliance zur Behandlung der Anterior-Posterior-Dimension zu Beginn der Behandlung vor dem Einbringen einer Multibracket- oder Alignerapparatur ein. Indem zunächst der schwierigste Part der Behandlung absolviert wird, kann eine Klasse I-Plattform binnen drei bis sechs Monaten erreicht werden, wodurch sich die Gesamtbehandlungszeit um mindestens sechs Monate verkürzt.² Bra-

ckets mit .018“er Slotgröße sind für die Kontrolle des Frontzahnortocues einfacher zu handhaben, da weniger starre Behandlungsbögen in kürzerer Zeit zum Einsatz kommen, obgleich selbstligierende Brackets sich bei der Torquekontrolle als weniger günstig erweisen.³

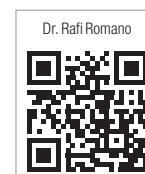
* Vertrieb DE u.a. über ODS oder World Class of Orthodontics

kontakt



Rafi Romano, DMD, MSc
 Habarzel Street 34
 69710 Tel Aviv
 Israel
 Tel.: +972 3 6477878
 rafi@drromano.com
 www.drromano.com

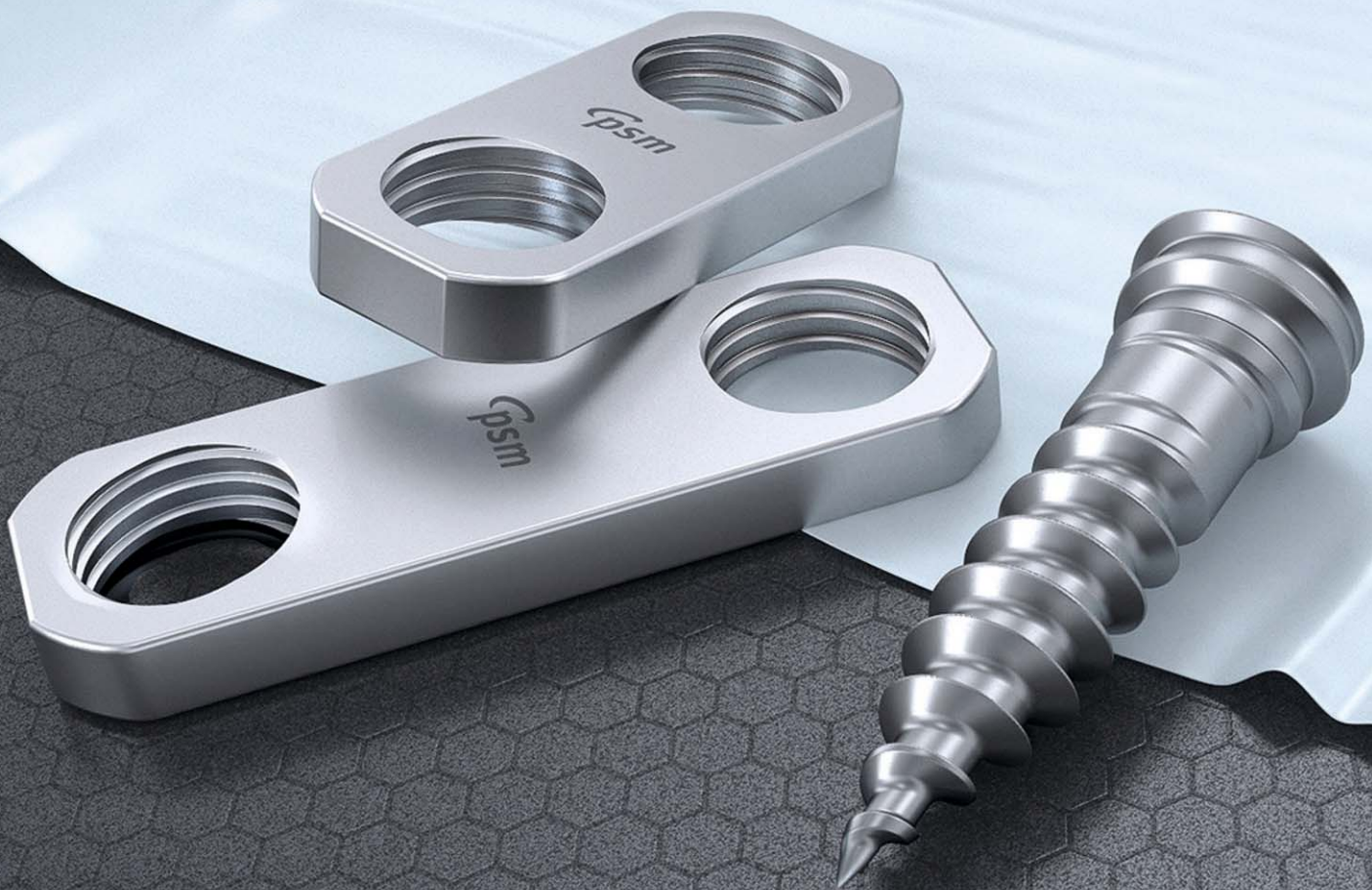
	R	M	P	
1. Maxillary Skeletal				
	[Progression bar]			
SNA	80<82<84	77		2 RETROGNATHIC
N-VERT-A mm	-2<0<2	-4		1 RETROGNATHIC
NASOLABIAL ANGLE	113>105<97	123		2 PROGNATHIC
U / LIP - SUBNASALE	1>2>3	-2		3 RETROGNATHIC
2. Maxillary Dental				
	[Progression bar]			
U/1 TO SN	100<104<108	107		0 MESIOCLINED
U/1 TO PAL/PL	105<110<115	119		1 PROCLINED
U/1 TO NA(DEG)	18<22<26	30		1 PROCLINED
U/1 TO NA(mm)	2<4<6	5		0 MESIOCLINED
U/LIP DRAPE	92<97<102	75		4 RETROCLINED
3. Mandibular Dental				
	[Progression bar]			
IMPA	90<95<100	97		0 MESIOCLINED
LOWER I TO NB(DEG)	21<25<29	26		0 MESIOCLINED
LOWER I TO NB(mm)	2<4<6	4		0 MESIOCLINED
LOWER I TO A/P(mm)	0<2<4	2		0 MESIOCLINED
HALF STEINER (mm)	-5<0<5	1		0 MESIOCLINED
4. Mandibular Skeletal				
	[Progression bar]			
SNB ANGLE	78<80<82	74		2 RETROGNATHIC
FACIAL ANGLE(DOWNS)	86<89<92	85		1 RETROGNATHIC
NA VERT TO PO (mm)	-9<-6<-3	-10		1 RETROGNATHIC
E ANGLE	68<72<76	65		1 RETROGNATHIC
5. Vertical				
	[Progression bar]			
GOGN-SN	28<32<36	35		0 MESIOFACIAL
OM ANGLE	15<20<25	16		0 MESIOFACIAL
Y AXIS	64<67<70	68		0 MESIOFACIAL
JARABAK S-GO:N-ME	62<64<66 %	61		1 BRACHYFACIAL
ANT. FACE HT(N-ANS-ME)	55% ->2	52		1 BRACHYFACIAL



DAS LIMIT IST IHRE FANTASIE !

NEU *smartlock* *benefit* **DIRECT**

JETZT bei uns...
...für Ihre Patienten wieder einen Schritt voraus!



Die Weiterentwicklung bewährter Anwendungen:

Hybrid Hyrax DIRECT
Mausefalle
Frontverankerung

Mesial-/Distalslider
BENEfit Maxillary Xpander DIRECT
Hybrid Hyrax Distalizer

Klasse II-Therapie mit der Forsus Apparatur

Von Iván Menéndez Díaz, DDS, MSc, PhD und Teresa Cobo Díaz, DDS, MSc, PhD, Oviedo, Spanien.

In einigen Klasse II-Fällen ist es notwendig, das Wachstum des Unterkiefers durch seine Vorverlagerung zu stimulieren. Hierfür stehen verschiedene herausnehmbare und festsitzende Apparaturen zur Verfügung.¹ Eine von ihnen ist das 3M Forsus Fatigue Resistant Device.* Die Klasse II-Appa-

tur wird in Verbindung mit Brackets verwendet und besteht aus einem Druckstab, der Kraft auf den Eckzahn oder ersten Prämolaren ausübt, und einem Zylinder aus Nickel-Titan, in den der Druckstab eingeführt wird. Nach Aktivierung liegt die ausgeübte Kraft bei 200 Gramm.²

Aufgrund der Tatsache, dass ein Großteil der Klasse II-Malokklusionen auf eine Retrusion des Unterkiefers zurückzuführen ist, ist der Einsatz genannter Apparatur eine sinnvolle Maßnahme zur Korrektur dieser Art Dysgnathie.³ Kompensatorische Extraktionen im Oberkiefer sollten hingegen auf jene Fälle beschränkt werden, in denen eine deutliche Protrusion der Oberlippe vorliegt. Dadurch wird eine ungünstige Veränderung des Profils der betroffenen Patienten vermieden.⁴

Beschreibung der Untersuchung

Um mehr über die klinischen Effekte des Einsatzes der Forsus Apparatur zu erfahren, wurde am Asturischen Institut für Zahnheilkunde der Universität Oviedo (Spanien) eine Studie initiiert. An dieser Untersuchung nahmen insgesamt 15 Patienten mit einer mandibulären Klasse II-Malokklusion im Alter von 12 bis 19 Jahren teil. Acht von ihnen waren männlichen (53,33 Prozent) und sieben weiblichen Geschlechts (46,66 Prozent). Bei keinem Patienten war eine kieferorthopädische Vorbehandlung erfolgt.

In allen Fällen wurden je drei Fernröntgen-seitenaufnahmen angefertigt: ein FRS vor Untersuchungsbeginn, eins direkt vor Eingliederung der Klasse II-Apparatur und eins zum Behandlungsende (Abb. 1). Das Durchschnittsalter der Patienten lag zu Therapiebeginn bei 13,93 Jahren und zu Behandlungsabschluss bei 16 Jahren. Alle Patienten erhielten Multibracketapparaturen mit MBT-Präskription und einer Slothöhe von $.018^{\circ}$. Im Rahmen der Führungsphase der kieferorthopädischen Behandlung erfolgte der zusätz-

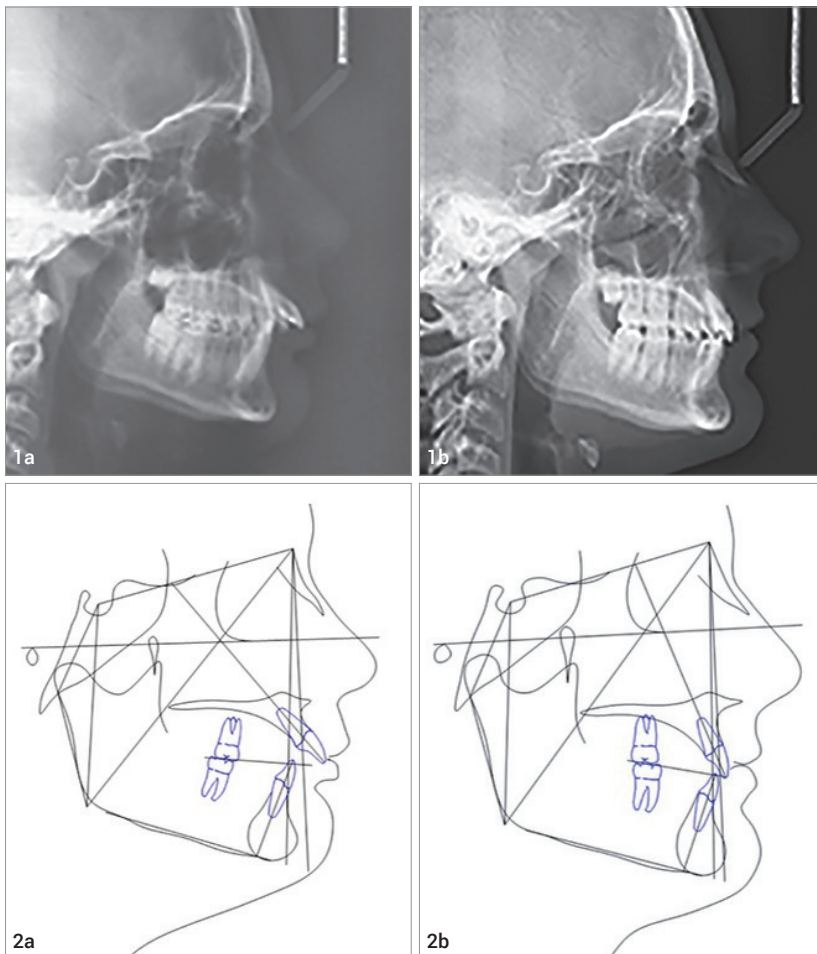


Abb. 1a und b: Fernröntgen-seitenaufnahmen der Situation vor (a) und nach (b) kieferorthopädischer Behandlung eines Patienten mit Multibracket- und Forsus Apparatur. **Abb. 2a und b:** Initiale Nachzeichnung vor Eingliederung der Forsus Apparatur (a) und finale Nachzeichnung nach Behandlungsabschluss (b).

Zur Info

Iván Menéndez Díaz, DDS, MSc, PhD hat an der Universität Oviedo (Spanien) Zahnheilkunde studiert und seine Weiterbildung im Bereich Kieferorthopädie absolviert. Er ist heute als Professor für Kieferorthopädie sowie Assistenzprofessor für Chirurgie und medizinisch-chirurgische Spezialgebiete an gleicher Universität tätig. Zudem ist er Inhaber einer kieferorthopädischen Privatpraxis.

liche Einsatz der Forsus Apparatur. Die Gesamtbehandlungsdauer betrug im Durchschnitt 27,13 Monate, wobei die Klasse II-Apparatur durchschnittlich 6,13 Monate zum Einsatz kam.

Die Ferröntgenseitenaufnahmen wurden bei allen an der Untersuchung teilnehmenden Patienten mithilfe der Software Dolphin Imaging 11.7 Premium bearbeitet. Abbildung 2 zeigt die detaillierte Nachzeichnung der skelettalen Ebenen vor und nach der Behandlung mit der Klasse II-Apparatur. Bei der Ferröntgenanalyse wurden insgesamt 22 Variablen generiert. Dazu gehörten neun Winkel, zwölf Strecken und ein Index pro Plot. Die Variablen wurden wie folgt analysiert:

Index

VERT.

Winkelvariablen

Sella-Winkel (SN-Ar), SNA, SNB, Gonialwinkel, ANB, MP-FH, U1-SN, L1-MP, Nasolabialwinkel.

Streckenvariablen

Mittelgesichtslänge (Co-A), Maxillary skeletal (A-NaPerp), Mandibula-Länge (Co-Gn), Mandibular skeletal (Pg-NaPerp), Wits Appraisal, Mx/Md diff, ANS-Me, Overjet, Overbite, Molarenrelation, Oberlippe zu E-Linie, Unterlippe zu E-Linie.

Um die Veränderungen durch den Einsatz der Klasse II-Apparatur zu analysieren, wurde ein t-Test oder der Wilcoxon-Test für gepaarte Proben verwendet – je nachdem, ob eine Normalverteilung der Daten verifiziert werden konnte. Das Signifikanzniveau wurde auf 0,05 festgelegt. Die statistische Analyse erfolgte mit dem R Programm (R Development Core Team), Version 3.4.4.

Ergebnisse und klinisches Fallbeispiel

Tabelle 1 fasst die initialen mittleren sowie die Standardabweichungen vor Einsatz der Klasse II-Apparatur sowie die finalen Werte nach Behandlungsabschluss zusammen. Die Signifikanz des t-Tests für abhängige Daten ist angegeben. Für den nichtparametrischen Wilcoxon-Test sind die Mediane und der Interquartilsabstand (P25 und P75) angegeben.

Im Falle eines parametrischen Tests werden Mittelwerte (DT) angegeben. Bei nichtparametrischen Tests sind es Mediane (P25-P75). Der t-Test oder Wilcoxon-Test wurde für gepaarte Stichproben angewendet.

Für folgende Variablen wurden signifikante Veränderungen festgestellt: Mandibula-Länge (Co-Gn), SNB, Wits Appraisal, Mx/Md diff, ANB, Overjet, Molarenrelation, Oberlippe zu E-Linie und Unterlippe zu E-Linie. Diese Variablen mit statistisch signifikanten Veränderungen sind in der Abbildung 3 dargestellt.

Okklusale Verbesserungen waren sowohl im Hinblick auf die Molarenrelation als auch bezüglich der Protrusion erkennbar. Zudem wurde eine sagittale Verbes-

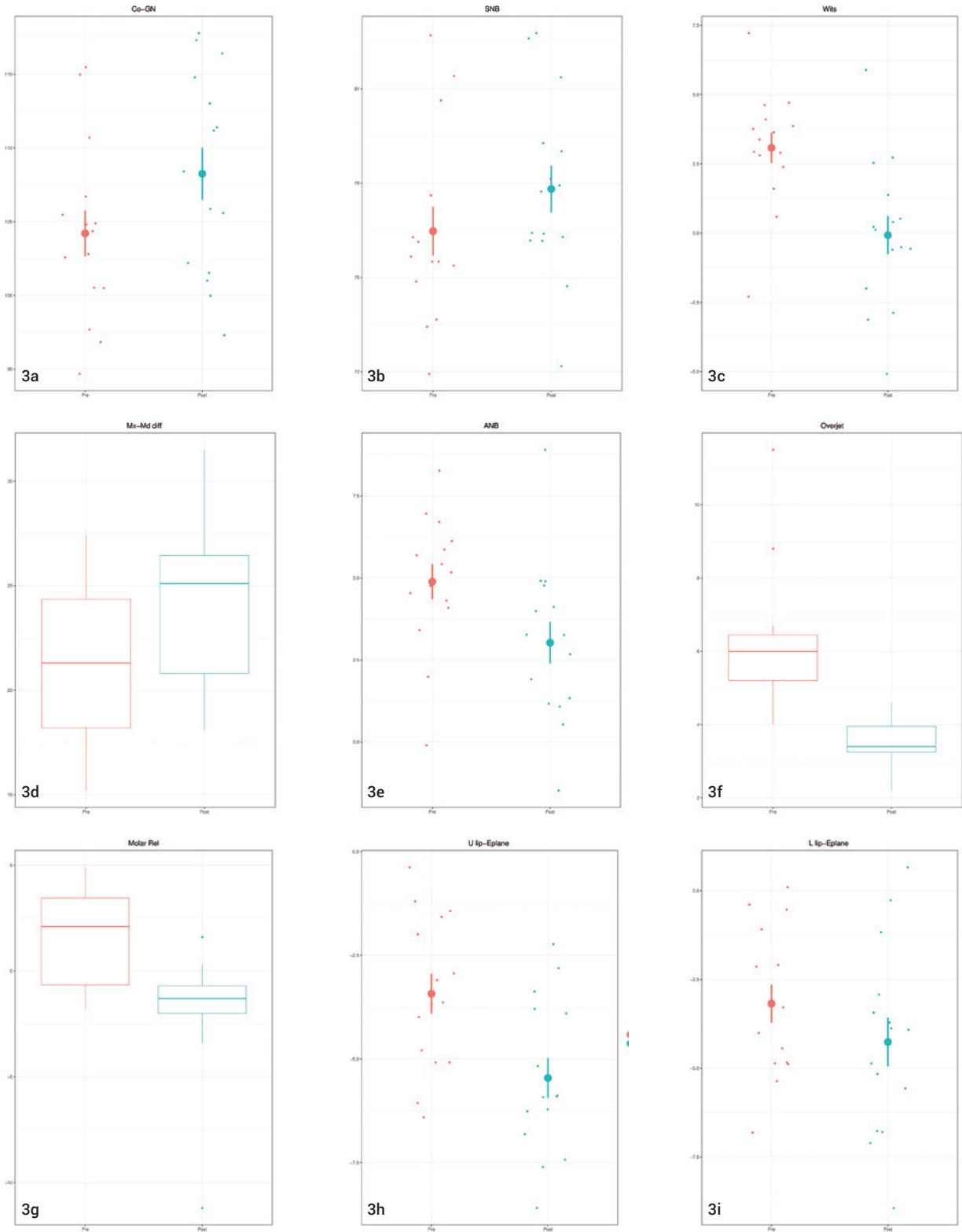
serung der Wits-Variable gemessen. Skelettale Verbesserungen betrafen die Größe des Unterkiefers und seine Relation zum Oberkiefer. Zudem wurde in SNB und ANB eine Anterorotation des Unterkiefers beobachtet. Dieser Effekt lässt sich auf einen der bekannten Vorteile der Forsus Apparatur gegenüber anderen Klasse II-Geräten (wie intermaxilläre Gummizüge) zurückführen: Während Forsus eine Intrusion hervorruft, führen Klasse II-Gummizüge zu einer Extrusion des Unterkiefermolaren und vergrößern dadurch die Vertikaldimension des Patienten.

Ursache für die ästhetischen Auswirkungen auf das Profil des Patienten sind die Veränderungen in der Projektion. In der vorliegenden Untersuchung wurde eine signifikante Retrusion der Ober- und Unterlippe ermittelt. Diese führt zum Beziehungserhalt mit Korrektur der Projektion und Position der Oberkieferfrontzähne. Die Retrusion der Unterlippe mag im Widerspruch zur Veränderung im Unterkiefer zu stehen scheinen. Diese Situation entsteht jedoch dadurch, dass die Unterlippe in den meisten Fällen auf den Oberkieferfrontzähnen auflag.

	Pre		Post		pvalue
SNAR	129.87	7.34	129.3	6.45	0.618
Co-A	82.97	5.57	84.06	4.69	0.434
SNA	81.36	3.51	80.38	3.29	0.438
A-NPerp	3.16	3.3	1.9	2.81	0.057
Co-Gn	104.21	6.6	108.25	6.86	0.019*
SNB	76.47	2.99	77.81	2.89	0.002*
Pg-NPerp	0.09	4.68	1.2	4.03	0.253
Gonial Ang	123.58	4.34	123.21	4.48	0.878
Wits	3.08	2.11	-0.07	2.67	0.002*
Mx-Md diff	21.3	18.20-24.35	25.1	20.80-26.45	0.005*
ANB	4.89	2.06	3.03	2.47	0.011*
L1-MP	20.58	3.36	20.06	3.86	0.296
ANS-Me	59.95	4.01	61.24	5.36	0.148
Overjet	6	5.20-6.45	3.4	3.25-3.95	<0.001*
Overbite	0.9	2.75	1.79	0.75	0.223
Molar Rel	2.1	-0.65 - 3.45	-1.3	-2.00 - -0.7	0.003*
U1-SN	104.29	10.61	103.01	7.67	0.624
L1-MP	97.66	5.21	97.66	5.21	0.213
Nasolab Ang	116.7	109.72-120.40	114.8	110.10-125.35	57
U lip-Eplane	-3.43	1.85	-5.46	1.87	0.002*
L lip-Eplane	-3.18	2.09	-4.26	2.65	0.001*

Tabelle 1: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanz der verschiedenen Variablen nach Einsatz der Forsus Apparatur.

Abb. 3a-i: Veränderungen verschiedener Variablen nach Einsatz der Forsus Apparatur.



● Pre
● Post

„Die Forsus Apparatur ist eine empfehlenswerte Behandlungsoption für jene Fälle mit einer Klasse II-Molarenrelation, in denen ein geringes Potenzial für mandibuläres Wachstum besteht.“

Diese labiale Protrusion stellt die Position der Lippen in Relation zum Kinn und zur Nase dar. Obwohl die Oberlippe signifikant retrudiert, lagen die oberen und unteren Werte weiterhin im Normbereich. Die Unterlippe war generell zunächst retrudiert. Trotz Werten im Normbereich kann die durch den Einsatz der Klasse II-Apparatur hervorgerufene Retrusion einen negativen ästhetischen Effekt haben. Positiv auswirken kann sich die Retrusion hingegen bei Patienten mit labialer Protrusion. Die fazialen Veränderungen bei einer mithilfe der Forsus Apparatur behandelten Patientin sind in der Abbildung 4 dargestellt.

Ein mit dem Einsatz der Forsus Apparatur häufig in Verbindung gebrachtes Problem ist die Verstärkung einer Proklination der Unterkieferfrontzähne. Diese wird insbesondere dann beobachtet, wenn klinische Faktoren eine komplette Korrektur der Klasse II-Malokklusion verhindern.

In der vorliegenden Untersuchung kam es nicht zu einer Vergrößerung dieses Winkels. Dies lag an der Verwendung von distal umgebogenen Ganzkiefer-Stahlbögen, dem Einsatz von Metallbrackets und der Einbeziehung der zweiten Molaren in das Behandlungssystem. Ein Teil der durchgeführten Behandlungssequenz ist in Abbildung 5 dargestellt. Die Behandlungsdauer betrug in diesem Fall 24 Monate, die Klasse II-Apparatur war für sechs Monate einligiert. Die Tatsache, dass die Klasse II-Korrektur von Mittellinie und Zähnen linksseitig nicht abgeschlossen werden konnte, lag an einer sehr unvorteilhaften dentalen und skelettal-sagittalen Relation.



Abb. 4a–f: Faziale Veränderungen vor und nach der Behandlung mit einer Multibracketapparatur und Forsus.



Übrigens

Teresa Cobo Díaz, DDS, MSc, PhD erwarb ihren Zahnmedizin-Abschluss an der Europäischen Universität Madrid und absolvierte ihre kieferorthopädische Fachzahnarzt-Ausbildung an der Universität Oviedo. Dort promovierte sie auch. Derzeit ist sie Professorin für die Postgraduiertenausbildung im Fach Kieferorthopädie sowie Assistenzprofessorin für Chirurgie und medizinisch-chirurgische Spezialgebiete an der Universität Oviedo. Dr. Díaz ist Spezialistin für linguale Kieferorthopädie und Expertein für orthognathe Chirurgie. Sie besitzt eine Privatpraxis ausschließlich für Kieferorthopädie.

In Relation zum jeweiligen Biotyp gelang es bei zwölf Patienten, das skelettale und vertikale Verhältnis zu erhalten. In drei Fällen entwickelten Patienten einen hypodivergenten Biotyp, während in keinem Fall eine Veränderung in Richtung hyperdivergenter Biotyp erfolgte. Dies ist dadurch zu erklären, dass die eingesetzte Klasse II-Apparatur keine Molarenextrusion verursachte.

Fazit

Mit der Forsus Apparatur gelang es in der durchgeführten Untersuchung, eine okklusale Klasse II-Korrektur zu erzielen, was an der erreichten Molarenrelation und der Projektion ablesbar ist. Die vertikale Dimension der Patienten wurde nicht signifikant erhöht. Bei korrekter Anwendung der Apparatur las-

sen sich unerwünschte Effekte wie die Erhöhung der Inklination der Unterkieferfrontzähne vermeiden. Damit ist die Forsus Apparatur eine empfehlenswerte Behandlungsoption für jene Fälle mit einer Klasse II-Molarenrelation, in denen ein geringes Potenzial für ein mandibuläres Wachstum besteht.

(Ersterscheinung in englischer Sprache in 3M Innova. Zweitveröffentlichung mit freundlicher Genehmigung von 3M.)

* 3M Unitek



Abb. 5a–o: Verschiedene Behandlungsphasen, dargestellt an einem der an der Untersuchung teilnehmenden Patienten. (Abbildungen: © Dr. Iván Menéndez Díaz)

co-autorin

Dr. Teresa Cobo Díaz



kontakt



Iván Menéndez Díaz, DDS, MSc, PhD
Surgery and Medical-Surgical Specialties
Orthodontics Division
Instituto Asturiano de Odontología
Universidad de Oviedo
Oviedo, Spanien
ivan@iaodontologia.es

Dr. Iván Menéndez Díaz



Literatur





SAGITTAL FIRST

So geht Behandlungsplanung heute:
vereinfacht, verkürzt, vorhersehbar.

En-masse-Distalisation im Oberkiefer

Literatur



Von Dr. Frauke Beyling, Dr. Elisabeth Klang, Prof. Dr. Rainer Schwestka-Polly
und Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann.

Einleitung

Die Therapie eines Distalbisses ist eine häufige Aufgabe in der kieferorthopädischen Praxis. Ist die Therapieentscheidung gefallen, einen Distalbiss dentoalveolär zu kompensieren, werden bei der Auswahl der hierfür vorgesehenen optimalen Methode ganz unterschiedliche Merkmale der vorliegenden Malokklusion gegeneinander abgewogen. Neben dem Alter des Pa-

tienten und dem Ausmaß des Distalbisses sind z.B. auch das Ausmaß eines eventuell vorliegenden Engstandes, die Dicke der Gingiva im anterioren Unterkiefer, die Inklination der Schneidezähne, das Gesichtsprofil, die parodontale Gesamtsituation, der skeletale Gesichtsaufbau (vertikal, neutral, horizontal), die Weisheitszahnanlage im Oberkiefer und das Fehlen anderer bleibender Zähne von besonderer Bedeutung.

Nach einer verantwortungsvollen Abwägung der einzelnen Faktoren kann die Distalisation des Zahnbogens im Oberkiefer die Methode der Wahl sein. In diesem Fall wird der Distalbiss vornehmlich aus dem Oberkiefer korrigiert. Aktuell werden hierfür häufig spezielle Distalisationsapparaturen eingesetzt, die an median oder paramedian im Gaumen inserierten Minischrauben befestigt werden.¹ Die Zahnbewegung ist somit weitgehend unabhängig von der Mitarbeit des Patienten.

Das hier vorgestellte neue Konzept unterscheidet sich maßgeblich von derartigen Ansätzen, da auf eine an den Minischrauben am Gaumen fixierte Distalisationsapparatur komplett verzichtet wird. Die Minischrauben werden auch nicht mittig im Oberkiefer inseriert, sondern in den Alveolarfortsatz. Die Aktivierung der Distalisationsmechanik erfolgt über einfache Gummiketten an einer standardmäßig eingesetzten, feststehenden KFO-Apparatur (Abb. 1).*



Abb. 1: En-masse-Distalisation mit vier Minischrauben im Oberkiefer am .016" x .024" Stahlbogen mit 13° Extratorque von 3-3. Pro Seite sind jeweils eine Minischraube bukkal und palatinal inseriert worden. Die graue, innen liegende Gummikette verhindert eine Lückenöffnung im anterioren Segment und zieht zu den palatinalen Minischrauben. Da der Patient nachts intermaxilläre Klasse II-Gummizüge tragen soll, verläuft sie am Eckzahn oberhalb des Bracketflügels. Die Zugkraft sollte 150–200 cN nicht überschreiten. Die transparenten bukkalen Gummiketten werden mit einem Lassoknoten auf dem Stahlbogen zwischen dem seitlichen Schneidezahn und dem Eckzahn fixiert und verlaufen dann unterhalb des Kontaktpunktes nach bukkal. Bei korrektem Einhängen (Rille im Schraubenkopf) können Gingivairritationen vermieden werden.



Abb. 2a: Klinische Ausgangssituation mit Klasse II/2-Malokklusion und fragiler Gingiva im Bereich der Unterkieferfront. **Abb. 2b:** Nivellierung und Ausformung mit vollständig individueller linguale Apparatur.

Die Grundlagen skelettaler Verankerung mit Minischrauben im Gaumen und Alveolarfortsatz

Schon in den 90er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts forschten deutsche Wissenschaftler zum Thema der skelettalen Verankerung in der Kieferorthopädie. Die Aachener Gruppe um Diedrich und Wehrbein präsentierte bereits 1996 das Orthosystem² und publizierte in den Folgejahren ausführlich zu den Grundlagen der skelettalen Verankerung in der Kieferorthopädie. Ihr Artikel „The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem“ gehört als einer von insgesamt drei deutschen Artikeln zu den einhundert weltweit meistzitierten Publikationen im Bereich Kieferorthopädie aus den letzten sechzig Jahren.³

Erst zu Beginn dieses Jahrtausends setzte sich die skelettale Verankerung mit Minischrauben in der Kieferorthopädie immer mehr durch. Insbesondere Kollegen aus Südkorea und Japan waren dabei federführend.⁴ In dieser Zeit waren die offensichtlich hohen Verlustraten der Minischrauben, die nicht nur in den Gaumen, sondern auch in den Alveolarfortsatz inseriert wurden, ein immerwährender Diskussionspunkt unter Wissenschaftlern und Klinikern.

Erste belastbare Daten zur Osseointegration, optimalen Kraftapplikation und

Insertionsort-abhängigen Auswahl der optimalen Schraubenlänge und -dicke wurden ebenfalls von einer deutschen Gruppe aus Münster um Büchter und Wiechmann publiziert. Diese Daten stützen sich in erster Linie auf die Ergebnisse einer prospektiven tierexperimentellen Studie sowie einer prospektiven klinischen Studie mit sehr hoher Fallzahl, bei der alle Minischrauben in den Alveolarfortsatz inseriert wurden.⁵⁻⁷ Aus dieser Zeit stammt auch die Arbeit

„Pro Seite werden jeweils zwei Minischrauben (eine bukkal, eine palatinal) interradi-kulär inseriert.“

„Load-related implant reaction of mini-implants used for orthodontic anchorage“ dieser Gruppe, die ebenfalls zu den einhundert meistzitierten Publikationen in der Kieferorthopädie der letzten sechzig Jahre zählt.³ Aus diesen Untersuchungen kann der Praktiker auch heute noch wertvolle Hinweise für den Einsatz von Minischrauben im Bereich des Alveolarfortsatzes erhalten. Diese sind gerade beim Einsatz von Distalisationsmechaniken im Oberkiefer klinisch sehr hilfreich.

Das Konzept

Erstmals vorgestellt wurde das Grundprinzip des hier angeführten neuartigen Distalisationskonzepts im Jahre 2008 von Christine Müller. Sie zeigte bereits zu dieser Zeit größere Distalisationen im Oberkiefer mit simplen Gummiketten-Mechaniken, die direkt an interradi-kulär inserierten Minischrauben fixiert wurden. In den nachfolgenden Jahren wurde dieser Ansatz insbesondere von Anwendern der Lingualtechnik in wesentlichen Teilen optimiert, sodass heute den Behandlern ein zuverlässiges und unkompliziertes Konzept zur Distalisation im Oberkiefer mit Minischrauben zur Verfügung steht. Das Grundprinzip ist eine uni- oder bilaterale En-masse-Distalisation im Oberkiefer, wobei pro Seite jeweils zwei Minischrauben (eine bukkal, eine palatinal) interradi-kulär inseriert werden. Nachfolgend wird dieses Konzept im Einzelnen vorgestellt, sodass der aufmerksame Leser es auch bei seinen eigenen Patienten erfolgreich einsetzen kann.

Auswahl der richtigen palatinalen Minischraube, Insertion und optimale Kraftapplikation

Palatinal werden Schrauben mit einem Durchmesser von 1,6 mm und einer Länge von 10 mm verwendet



Abb. 2c: Beginn der En-masse-Distalisation im Oberkiefer. Die Apparatur bleibt weiterhin unsichtbar. **Abb. 2d:** Behandlungsergebnis nach En-masse-Distalisation im Oberkiefer.

(z. B. Dual Top 16-JA-010N; Promedia Medizintechnik, Siegen, Deutschland; Abb. 1). Wie erwartet, ist eine dickere Schraube auch als Minischraube immer belastbarer als eine dünnere. Diese höhere Belastbarkeit ist bei der Insertion im palatinalen Oberkiefer auch notwendig, da durch die dicke palatinale Schleimhaut ein langer Hebelarm als Abstand zwischen dem Schraubenkopf (Kraftapplikation mit der Gummikette) und der palatinalen Kortikalis besteht.⁷ Durch diesen großen Abstand ergeben sich auch bei relativ geringen Kraftapplikationen mittels Gummikette relativ hohe Kippmomente.

Nach den Untersuchungen der Gruppe um Büchter und Wiechmann sind Kippmomente von deutlich über 800 cNm (kritisches Kippmoment) bei derartigen Minischrauben ungünstig, da sie die Osseointegration negativ beeinflussen (Overloading). Bei einer durchschnittlichen palatinalen Schleimhautdicke von ca. 3 mm ergeben sich schnell Hebelarme von 4 mm und mehr, da die Höhe des Schraubenkopfes in die Berechnung einbezogen werden muss. Hieraus folgt direkt eine Empfehlung für die Insertion: Die Schraube sollte in jedem Fall möglichst bis zum Kragen versenkt werden, um den Hebelarm nicht unnötig zu verlängern. Die appli-

zierte Kraft sollte nicht über 200 cN liegen (4 mm x 200 cN = 800 cNm). Es ist ratsam, zu Beginn der Lernkurve die Aktivierung der eingesetzten Gummikette mit der Correx-Waage (Haag-Streit, Wedel, Deutschland) zu überprüfen. Gegen Ende der Distalisation kann dieses Wissen auch angewandt werden, um die osseointegrierte Minischraube leichter entfernen zu können. Eine absichtliche deutliche Überaktivierung der Gummikette hilft, die Osseointegration zu reduzieren, wodurch sich die Minischraube einfacher entfernen lässt. Die Insertion selbst sollte nach einer Vorbohrung erfolgen. Vorher ist eine Sondierung der interradikulären Alveolarfortsatzhöhe ratsam, um im Falle eines parodontalen Knochenabbaus nicht zu hoch zu inserieren. Beim gesunden Zahnhalteapparat sollte der Abstand vom Schraubenkopf zum Gingivalsaum etwa 3 mm betragen.

Die Insertion erfolgt im Regelfall mesial des ersten Molaren, senkrecht zum Alveolarfortsatz, also in leicht apikaler Richtung. Die Minischraube sollte nicht mittig zwischen Prämolaren und Molar inseriert werden, sondern leicht nach distal versetzt. Da der erste Molar palatinal nur eine Wurzel hat, ist ein ausreichend breiter interradikulärer Bereich vorhanden.

Auswahl der richtigen bukkalen Minischraube, Insertion und optimale Kraftapplikation

Auch die bukkale Minischraube wird im Regelfall mesial des ersten Molaren inseriert. Aufgrund des reduzierten interradikulären Platzangebotes sollte sie bei einer Länge von 10 mm mit 1,3 mm etwas dünner sein (z. B. Abso Anchor SH 1312-10; Feanro, Zürich, Schweiz; Abb. 1). Der bukkal deutlich kürzere Hebelarm gestattet auch bei einem kleineren kritischen Kippmoment von 600 cNm eine Kraftapplikation von 150–200 cN. Die Vorbohrung sollte in diesem Fall nicht senkrecht zum Alveolarfortsatz durchgeführt werden, sondern mehr als 45° apikal geneigt. Dadurch kommt die Schraube in einem Bereich zu liegen, in dem die Wurzeln der benachbarten Zähne sich bereits deutlich verjüngen und mehr interradikulärer Raum zur Verfügung steht. Auch hier sollte die Minischraube maximal versenkt werden, um das Kippmoment zu reduzieren.

Kieferorthopädische Bögen und Mechaniken in der Distalisationsphase

Bei Verwendung einer vollständig individuellen lingualen Apparatur sollte im Oberkiefer ein .016" x .024" Stahlbogen mit frontalem Extratorque von zunächst 13° eingesetzt werden (Abb. 1). Dieser kann bei Bedarf auf 21° erhöht werden.

Die effiziente Torquekontrolle der Oberkieferfrontzähne während der Distalisation führt im Oberkieferseitenzahnbereich zu einer erkennbaren Intrusion. Mit lingualen Apparaturen kommt es dabei auch zu einer leichten Palatinalneigung der Seitenzähne, wodurch sich der Zahnbogen verschmälert. Um diesen Nebeneffekt zu neutralisieren, sollte der Oberkiefer-Stahlbogen eine moderate Expansion von insgesamt 2 cm aufweisen.

Beim Einsatz vestibulärer Apparaturen ist insbesondere das enorme Torquespiel zwischen dem jeweiligen Stahlbogen und den Bracketslots zu berücksichtigen. Dieses sollte durch eine manuell einzubringende Extratorque-Biegung mindestens neutralisiert werden. Die optimale Torquekontrolle der Oberkieferfrontzähne ist während der Distalisation neben der vollständigen Nivellierung der Spee-Kurve im Unterkiefer der entscheidende Faktor.

Wie oben erwähnt, sind die durch die Gummiketten applizierten Distalisationskräfte mit ca. 350 cN pro Seite eher gering. Bei anterioren Vorkontakten während der Distalisation aufgrund einer reklinierten Oberkieferfront oder elongierter Unterkieferfrontzähne leidet die

Distalisation trotzdem, sie dauert aber etwas länger.

Im Unterkiefer sollte in jedem Fall ebenfalls ein Stahlbogen inseriert werden. Die Gummizüge der Größe 3/16" und der Stärke 3,5 oder 6 oz (medium oder heavy) ziehen vom Oberkieferzahn

„Die Aktivierung der Distalisationsmechanik erfolgt über einfache Gummiketten an einer standardmäßig eingesetzten, festsitzenden KFO-Apparatur.“

Effizienz der Mechanik erheblich. Zur Unterstützung der Oberkiefer-Distalisation hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Patienten nur nachts zusätzlich Klasse II-Gummizüge tragen. Die Distalisation wird offensichtlich hierdurch beschleunigt. Trägt der Patient die intermaxillären Gummizüge nicht, so gelingt

zum unteren zweiten Molaren. Bei fragilen gingivalen Verhältnissen im Bereich der Unterkieferfront, wie sie bei Patienten, die nach diesem Therapiekonzept behandelt werden, häufig anzutreffen sind, ist ein .018" rund Stahlbogen zu bevorzugen. Die Abbildung 1 zeigt die typische Lage der Gummiketten. Die transparente buk-



Abb. 2e: En-masse-Distalisation am .016" x .024" Stahlbogen mit Extratorque-Biegung (3-3) nach erfolgter Ausformung des Oberkiefers mit komprimiertem .014" Nickeltitangebogen. **Abb. 2f:** Nach vollständiger Nivellierung im Unterkiefer ist ein .018" Stahlbogen inseriert. Die nachts zu tragenden Klasse II-Gummizüge werden an den zweiten Molaren bukkal eingehängt.

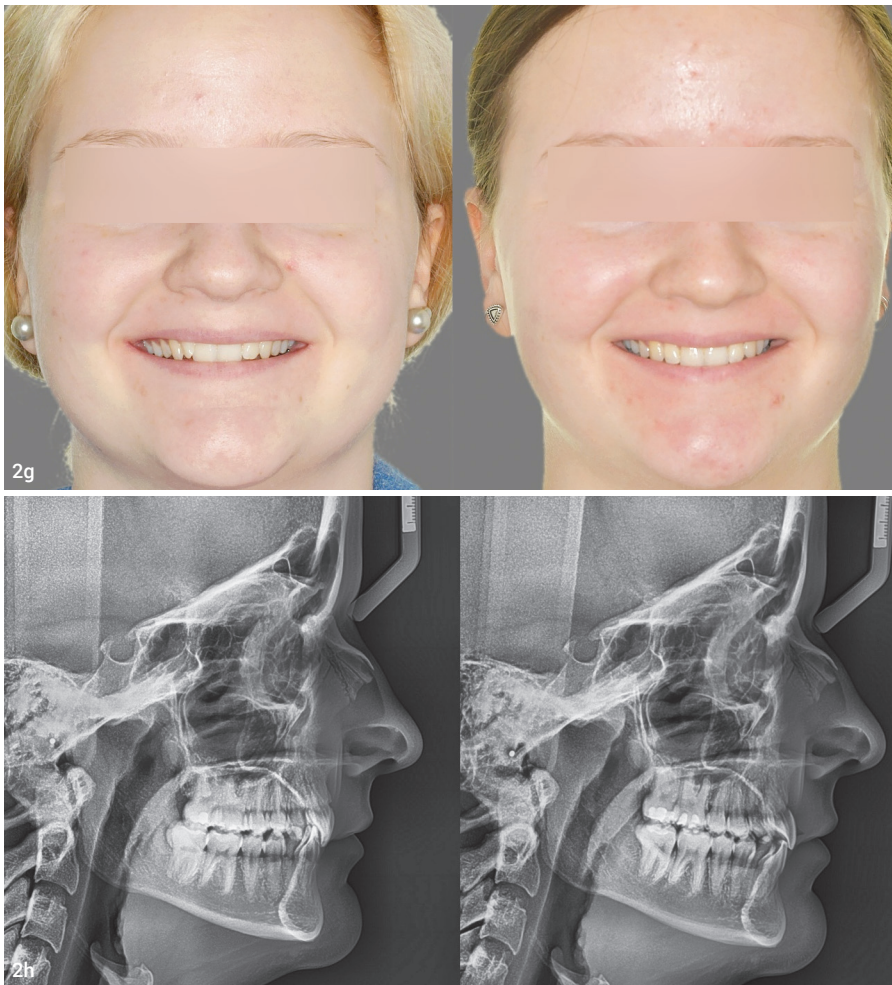


Abb. 2g: Durch die Torquekontrolle, insbesondere auch im Bereich der Eckzähne, ist das Lächeln der Patientin wesentlich attraktiver geworden. **Abb. 2h:** Fernröntgenseitenaufnahmen vor und nach der Behandlung mit En-masse-Distalisation im Oberkiefer.

kale Kette wird zunächst mit einem Lassoknoten auf dem Bogen zwischen dem seitlichen Schneidezahn und dem Eckzahn befestigt. Anschließend verläuft sie unterhalb des Kontaktpunktes nach bukkal und wird an der Rille im Schraubenkopf eingehängt. Um ein inzisales Abgleiten zu verhindern, kann ein kleines Kunststoffnäschen am Eckzahn aufgeklebt werden.

Die palatinale Gummikette verläuft vom Eckzahnbrackett direkt zur Minischraube. Die Gummiketten werden in vierwöchigen Abständen erneuert. Für eine reibungslose Distalisation sind die perfekte Nivellierung des Unterkiefer-Zahnbogens und die Torquekontrolle im Bereich der Oberkieferfront unabdingbar. Bei jeglicher Art von Vorkontakten im

anterioren Bereich leidet die Effizienz der Mechanik. Aufgrund der anatomischen Verhältnisse wird sich die bukkale Schraube ab dem vierten Monat entweder lockern oder ein Hindernis für die weitere Distalisation darstellen. Dies muss bei den Kontrollen überprüft werden. Es gilt folgender Grundsatz: Auch an einer lockeren Schraube kann man immer noch ziehen, bis sie dann schließlich herausfällt. Eine feste Schraube, die einer weiteren Distalisation im Wege steht, muss sofort entfernt werden!

Ausmaß der möglichen Bisslagekorrektur

Mit der hier vorgestellten Mechanik ist eine Bisslagekorrektur von bis zu einer vollen Prämolarenbreite im Bereich der

Eckzähne möglich (Abb. 2). Neben der reinen Oberkiefer-Distalisation von bis zu ca. 4 mm und einer Mesialisation im Unterkiefer durch das nächtliche Tragen der intermaxillären Gummizüge von ca. 1 mm wird die Bisslagekorrektur durch eine Clockwise-Rotation des dentoalveolären Komplexes unterstützt (ca. 1–2 mm). Hervorgerufen wird diese durch die Intrusion der Oberkiefermolaren als Nebeneffekt der Torquekontrolle bei der Distalisation. Ist die erreichte Korrektur nicht ausreichend, so kann zusätzlich zwischen dem Oberkiefer Eckzahn und dem ersten Molaren eine proximale Schmelzreduktion durchgeführt werden (0,5 mm pro Approximalkontakt). Auch bei größeren Distalbissen gelingt dann die Einstellung einer neutralen Eckzahnbeziehung und eines korrekten horizontalen Überbisses zuverlässig.

Klinische Einordnung der vorgestellten En-masse-Distalisation im Oberkiefer

Im Vergleich zu intermaxillären Mechaniken zur dentoalveolären Kompensation nimmt die hier vorgestellte En-masse-Distalisation im Oberkiefer mit interradikalär im Alveolarfortsatz inserierten Minischrauben eine besondere Stellung ein. Die Bisslagekorrektur erfolgt anders als beim Einsatz von Klasse II-Gummizügen und rigiden Mechaniken (Herbst-Apparatur) oder flexiblen Mechaniken (Bite-Jumpern) vorrangig aus dem Oberkiefer, was besonders bei Patienten mit einer fragilen Gingiva im Unterkieferfrontzahngebiet vorteilhaft sein kann. Weiterhin erfordert die hier vorgestellte Methode im Gegensatz zum Einsatz von intermaxillären Gummizügen keine außergewöhnlich gute Mitarbeit des Patienten und ist im Vergleich zu den kooperationsunabhängigen Methoden (Herbst-Apparatur und flexible Bite-Jumper) weniger auffällig. Die Kombination mit einer lingualen KFO-Apparatur ist daher für ästhetisch anspruchsvolle Patienten eine hervorragende Option. Letzteres gilt auch für die bekannten Oberkieferzahnbogen-Distalisationen mit einer an palatinalen Minischrauben fixierten Suprakonstruktion.

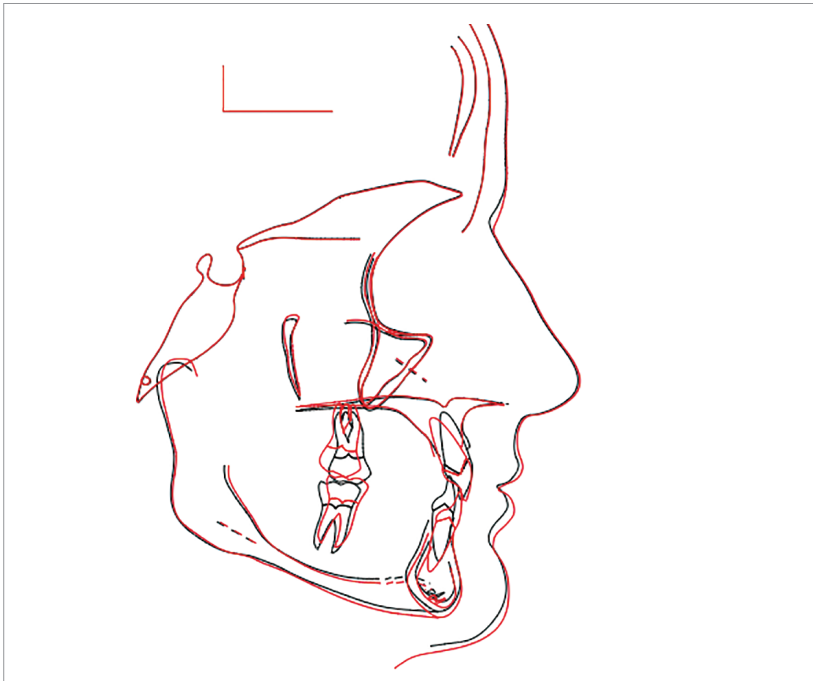


Abb. 2i: Überlagerung an stabilen Strukturen der Schädelbasis (vorher schwarz, nachher rot).

Derartige Konzepte erscheinen im Gegensatz zu der hier vorgestellten Methode jedoch nicht nur für den Patienten, sondern auch für den Behandler wesentlich unkomfortabler zu sein. Neben den zusätzlichen Kosten für die Suprakonstruktion sollte bei einem Vergleich der beiden Methoden das deutlich aufwendigere klinische Vorgehen beim Einsetzen und Entfernen der Suprakonstruktion berücksichtigt werden.

Insbesondere zeigt die Anwendung des beschriebenen Konzeptes exzellente klinische Ergebnisse. Die geplanten Behandlungsziele können mit hoher Präzision umgesetzt werden.

Klinisches Fallbeispiel

Die Abbildung 2a bis i zeigt die Behandlung einer 19-jährigen Patientin mit Klasse II/2-Malokklusion und fragiler Gingiva im Bereich der Unterkieferfront. Am Ende der Nivellierung und Ausformung mit einer vollständig individuellen lingualen Apparatur imponiert eine erhebliche Frontzahnstufe mit beidseitigem Distalbiss (links über $\frac{1}{2}$ Pb, rechts eine ganze Pb). Die Inklination im anterioren Oberkiefersegment wurde durch einen Stahlbogen mit Extratorque verbessert. Die Nivellierung im Unterkiefer hat zu einer Verbesserung des vertikalen Überbisses geführt (Abb. 2b).

Es wurde eine En-masse-Distalisation im Oberkiefer durchgeführt (Abb. 2c), nach deren Abschluss ein beidseitiger Neutralbiss mit normwertigem Überbiss imponiert. Der deutlich verbesserte Interzisalwinkel sowie die verbesserte Inklination auch der Oberkieferreckzähne unterstreichen die ausgezeichnete Torquekontrolle der vollständig individuellen lingualen Apparatur (Abb. 2d und g).

Die Aufsicht des Oberkiefers (Abb. 2e) zeigt das Aligning Typ 3 mit komprimiertem .014" Nickel titanbogen (rechts). Nach der Ausformung beginnt die

En-masse-Distalisation am .016"x.024" Stahlbogen (links). Dieser Bogen hat eine Extratorque-Biegung von 13° im anterioren Bereich (3-3), die bei Bedarf auf 21° vergrößert werden kann.

Wie in der Aufsicht des Unterkiefers (Abb. 2f) zu sehen, ist der Bogen im anterioren Bereich zunächst hinter die Bracketflügel und nicht in die Slots eingesetzt (links). Nach vollständiger Nivellierung wird ein .018" Stahlbogen eingesetzt. Die nur in der Nacht zu tragenden Klasse II-Gummizüge werden an den zweiten Molaren bukkal eingehängt.

Die identisch ausgerichteten Fernröntgenseitenaufnahmen vor und nach der Behandlung (Abb. 2h) sowie die Überlagerung (Abb. 2i) lassen deutlich die Rotation der Okklusionsebene im Uhrzeigersinn erkennen, die auch einen Beitrag zur Bisslagekorrektur leistet. Die Molaren im posterioren Oberkiefer wurden deutlich nach kranial bewegt. Der gesamte Unterkiefer ist ebenfalls leicht im Uhrzeigersinn nach kaudal und etwas nach anterior rotiert.

* WIN, DW Lingual Systems

kontakt



Dr. Frauke Beyling

Lindenstraße 44
49152 Bad Essen
Tel.: +49 5472 5060
Fax: +49 5472 5061
info@kfo-badessen.de
www.kfo-badessen.de



co-autoren

Dr. Elisabeth Klang

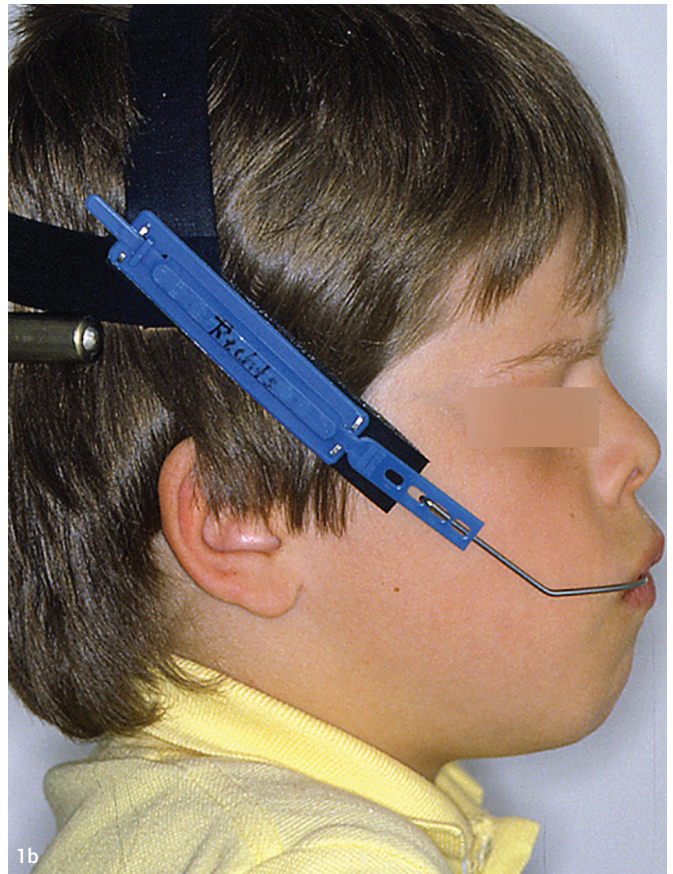
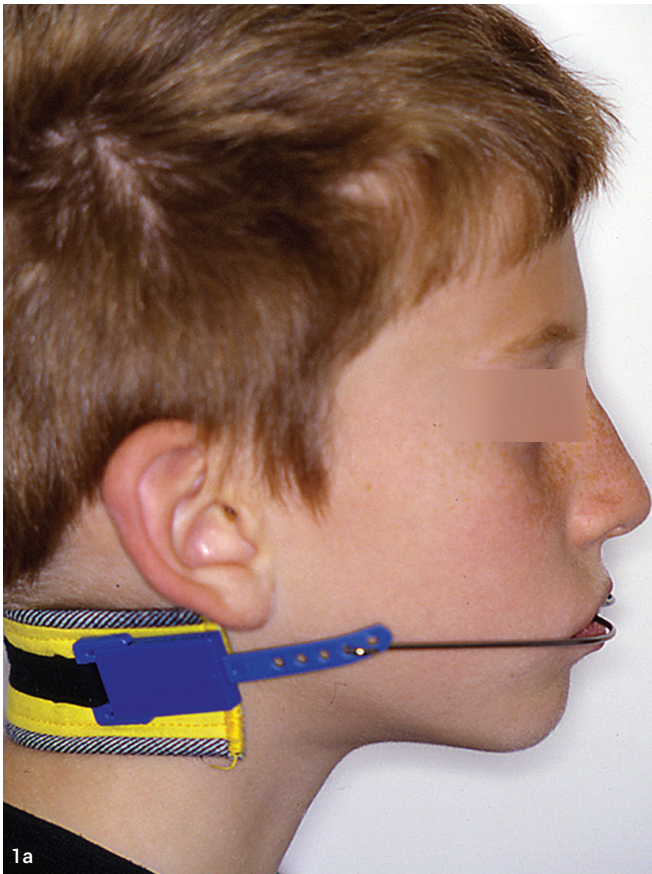


Prof. Dr.
R. Schwestka-Polly



Prof. Dr. Dr. h.c.
D. Wiechmann





Ist der Headgear heute noch aktuell?

Von Dr. Karin Habersack und Prof. Dr. Asbjørn Hasund.

Einleitung

Verankerungskontrolle gehört bei allen Varianten von Klasse II-Malokklusionen zu den durchgehenden Behandlungsaufgaben. Der Headgear (HG) steht als bewährtes Gerät bei Bedarf zur Verfügung. Verankerungsverlust kann eine kieferorthopädische Behandlung unnötig verlängern oder gar dazu führen, dass ein Therapieziel nicht oder nur mithilfe gnathisch-chirurgischer Maßnahmen erreicht werden kann.

Immer wieder wird zur Patientenbindung an Praxen argumentiert, es werde genau in dieser Praxis kein Headgear verwendet. Kürzlich wurde der Headgear im Kollegengespräch sogar als „Steinzeitrelikt“ bezeichnet. Ist diese

kognitive Dissonanz unter Polemik oder Fake News einzuordnen?

Interessanterweise wird tatsächlich von Dentalfirmen die Nachfrage nach Gesichtsbögen bestätigt. Im Jahr 2014

„Der Headgear ist keineswegs ein Auslaufmodell.“

wurde sogar eine DIN-Norm „Zahnheilkunde – Kieferorthopädischer Gesichtsbogen“ etabliert. Demnach ist der Headgear keineswegs ein Auslaufmodell.

Die jeweiligen Behandlungsaufgaben bei unseren Patienten bleiben bestehen,

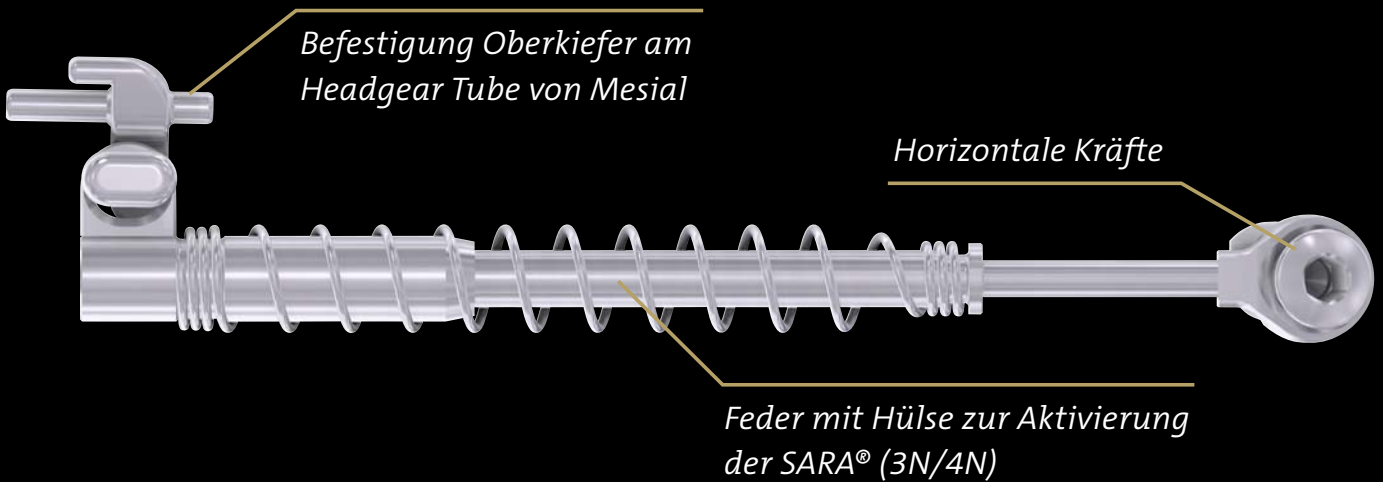
die Behandlungsmittel ändern sich jedoch über die Zeit. So wurden weitere Hilfsmittel für die Klasse II-Behandlung entwickelt, wie temporäre Implantate und diverse Non-Compliance-Apparaturen, die jeweils nach den individuellen Erfordernissen unter dem Aspekt des 3. Newton'schen Gesetzes $actio = reactio$ gewählt werden sollten. Die folgenden Ausführungen wollen nicht als Bevorzugung einer Methode gegenüber einer anderen, sondern als sachlich neutrale Betrachtung verstanden werden.

Historie

Bereits seit 150 Jahren sind extraorale Verankerungsgeräte bekannt, deren Kraftableitung meist über sogenannte „viktorianische Kappen“ erfolgte. Die ex-

SARA®

Sabbagh Advanced Repositioning Appliance



Zur effizienten non-compliance
Behandlung von Klasse II Fällen

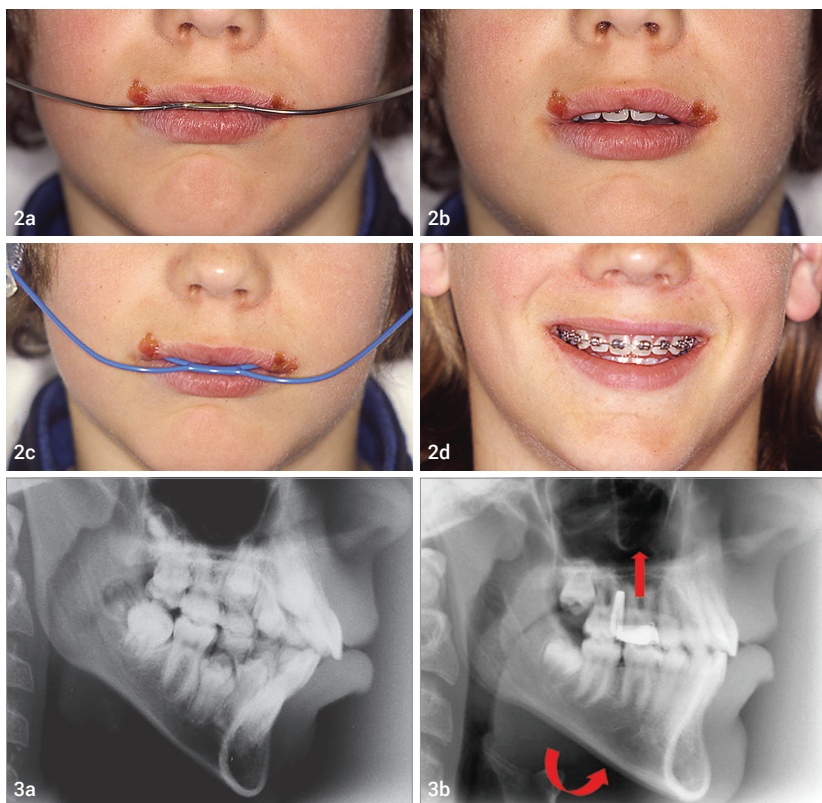


Abb. 1a und b: Patient mit zervikalem Headgear, beachte die kleine anteriore Untergesichtshöhe und die vertikal tiefe Basenrelation (a). Patient mit Highpull-HG, beachte die große anteriore Untergesichtshöhe und die vertikal offene Basenrelation (b). **Abb. 2a–d:** Patient mit Nickelallergie (Materialangaben des Herstellers zum Gesichtsbogen beachten) (a). Kontaktallergie in den Mundwinkeln (b). Austausch des nickelhaltigen gegen einen beschichteten Gesichtsbogen (c). Befund neun Tage später (d). **Abb. 3a und b:** FRS-Ausschnitt eines 13-jährigen Jungen, Anfangsbefund, sagittal distale, vertikal offene Basenrelation, posteriore Inklination der Mandibula, protrudierte UK-Inzisivi, nach umfassender Diagnostik: vier Prämolaren-Ex, Behandlung mit Straight-wire-Technik, Verankerung mit Highpull-HG und TPA (a). FRS-Ausschnitt mit 16 Jahren, Schlussbefund, TPA noch in situ, um Zungendruck zur Retention gegen eine mögliche Bissöffnung auszunutzen, Autorotation der Mandibula. Beachte die Änderung im Kiefer/Profilfeld, insbesondere des dominanteren Kinns durch Rotation und Translation (b).

traorale Verankerung wurde jedoch erst durch die von Kloehn 1947 vorgestellte Apparatur populär. Er verband Innen- mit Außenbogen im Frontzahnbereich

durch Lötung und präsentierte den Verbund mit einem zervikalen Nackenzug.^{1,2} Bis heute ist der Begriff Kloehn-Headgear bekannt und gängig.

Apparatur und Wahl des Kraftansatzes

Ein Innenbogen, der in die Röhren der Molarenbänder im Oberkiefer eingeführt wird, ist mit einem Außenbogen (gelasert oder gelötet) verbunden, der in unterschiedlichen Längen bezogen werden kann. Die Relation Innenbogen- zu Außenbogenabmessung wurde in der DIN-Norm 19400 in drei Typen entsprechend festgelegten Verhältnissen eingeteilt: Gesichtsbogen mit langem, mittlerem und kurzem Außenbogen.

„Es wurde 2014 eine DIN-Norm ‚Zahnheilkunde – Kieferorthopädischer Gesichtsbogen‘ etabliert.“

Die Abmessung des Innenbogens soll vom Behandler so kalkuliert werden, dass eine entspannte Lage zwischen den Lippen des Patienten gegeben ist. Dabei ist zu beachten, dass die Endteile des Innenbogens, distal einer Bajonettbiegung oder mit einer Schlaufe als Stopp, passiv in die Molarenröhren eingeführt werden. Die Kontrolle erfolgt dadurch, dass der Innenbogen beim Patienten probeweise zunächst abwechselnd nur auf einer Seite eingeschoben wird, bis die freien Enden auf der anderen Seite jeweils genau neben dem Röhren zu liegen kommen.

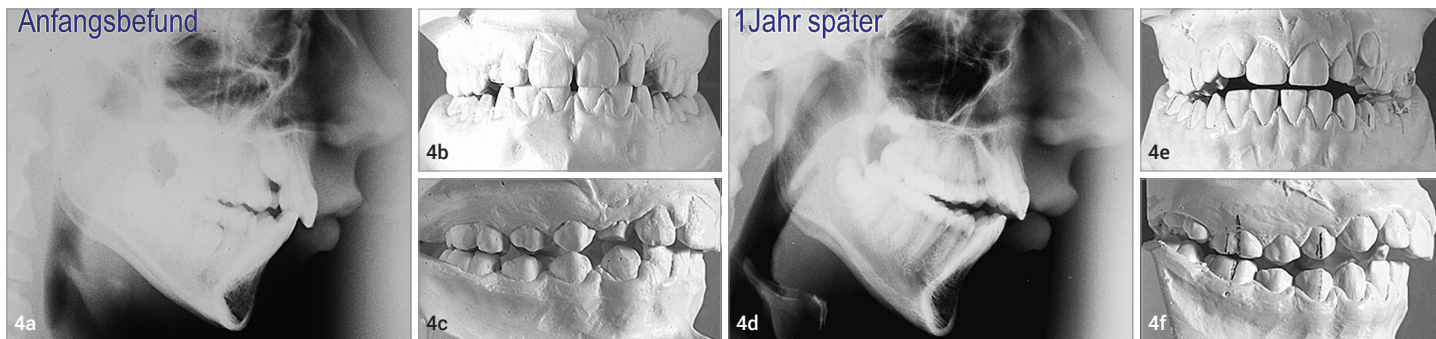


Abb. 4a–f: Pitfall: Ein kontraindizierter HG-Einsatz mit Zervikal- statt Highpull-Zugrichtung belegt die unerwünschte HG-Wirkung. FRS-Ausschnitt und Modelle eines Klasse II-Patienten mit offener Basenrelation, Anfangsbefund (a–c). Befund nach einem Jahr: Bissöffnung mit Verschlechterung der sagittalen und vertikalen Basenrelation durch Elongation der Molaren (d–f).

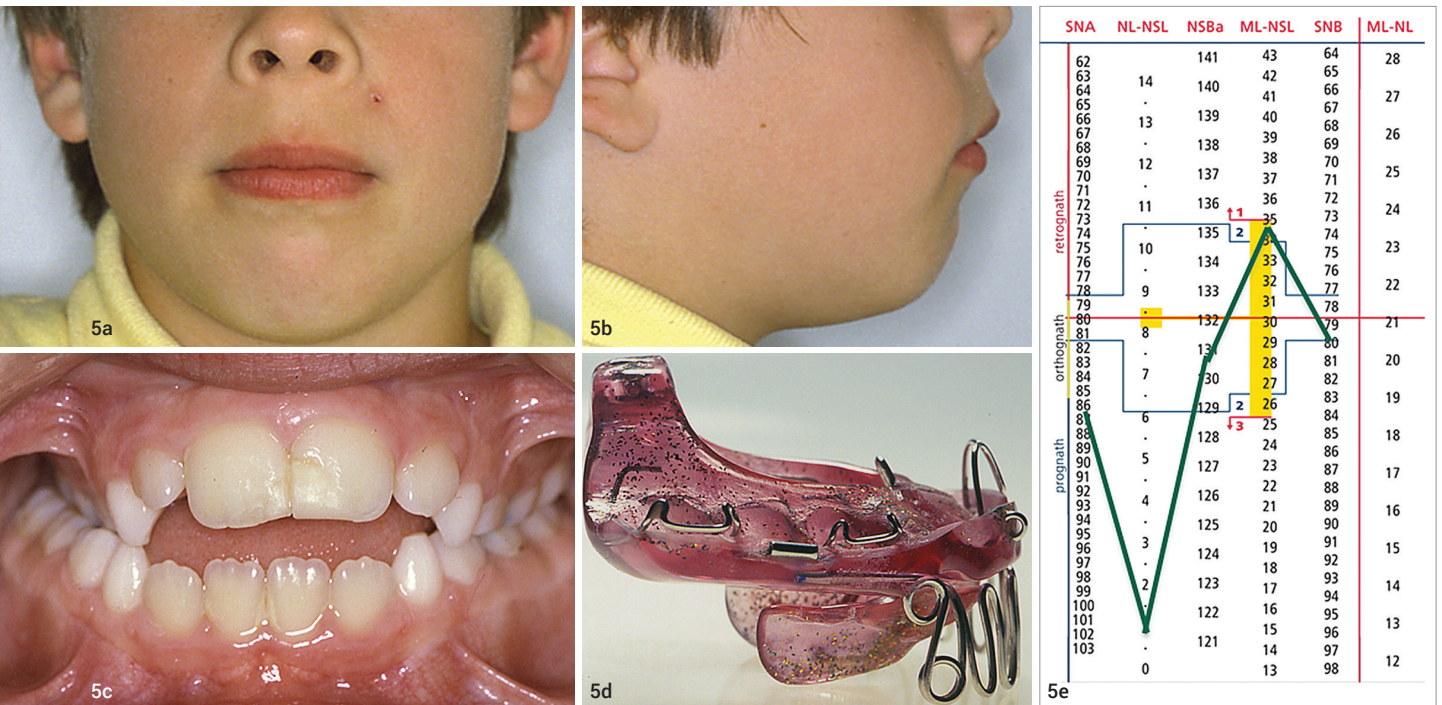


Abb. 5a–g: Frühbehandlung mit HANSA-Headgear-Kombination: Neun Jahre alter Junge, Anamnese: früher Lutschhabit, behinderte Nasenatmung (a, b), offener Biss und Kreuzbiss der rechten Seitenzahnreihe (c). HANSA-Gerät (d). FRS-Analyse im CEPH-Template visualisiert: disharmonischer Gesichtstyp, maxilläre Prognathie, sagittal distale Basenrelation, vertikal offene Basenrelation mit großer anteriorer Unter Gesichtshöhe (Index: 66 %!), bedingt durch die stark anteriore Neigung der Maxilla (N1 max) (e). FRS bei Behandlungsbeginn (T1) (f). FRS-Durchzeichnung (g).

Die Wahl von Länge und Position resp. Abwinkelung des Außenbogens zum Innenbogen richtet sich individuell nach der gewünschten Wirkung. Ob körperliche, nach mesial oder distal kippende, extrudierende oder intrudierende Effekte auftreten sollen, wird unter Beachtung des relevanten Widerstands- und Rotationszentrums kalkuliert (Abb. 1).

Sicherheitsmodule

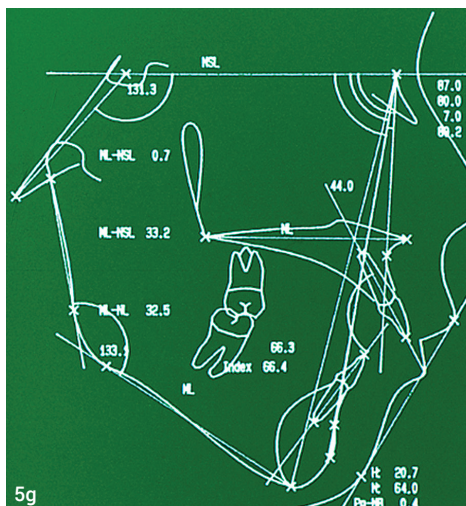
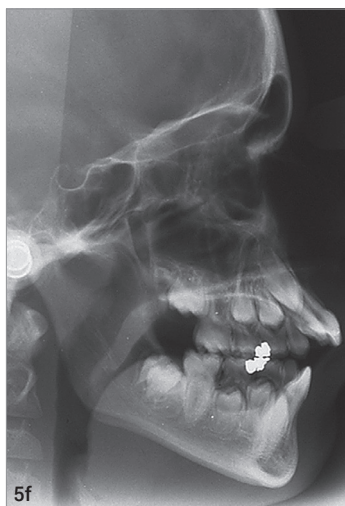
Wir erhalten Kopfkappen und Nackenzüge, an denen die Gesichtsbögen befestigt werden. Sicherheitsmodule sind in Deutschland seit 1992 zwingend vorgeschrieben. Nach Unfallberichten aus Frankreich sowie den Vereinigten Staaten ist es früher mehrfach zu schwerwiegenden Gesichts- und Augenverletzungen gekommen, weil Patienten ver-

sucht hatten, den unter Zug stehenden Gesichtsbogen ohne vorherige Ablösung vom Band zu entfernen. Durch die Sicherheitsmodule ist gewährleistet, dass derartige Risiken bei abruptem und/oder starkem Zug am Gerät minimiert werden. Für Allergiker werden kunststoffbeschichtete oder auch nickelfreie Gesichtsbögen angeboten (Abb. 2).

Einsatzspektrum

Der Headgear, inseriert in den Headgear-Röhrchen an den ersten Molaren, kann als alleiniges Behandlungsgerät verwendet werden, aber auch in Kombination mit herausnehmbaren oder festsitzenden Apparaturen. Die transversale Zahnbogenbreite im Oberkiefer ist durch Kompression oder Expansion des Innenbogens beeinflussbar.

Folgeschwer für die sagittale und vertikale Wirkung jedoch ist die Wahl des Kraftansatzes für die extraorale Zugrichtung mittels Kopfkappe, Nackenzugpolster oder einer Kombination aus beiden. Die Mandibula reagiert darauf



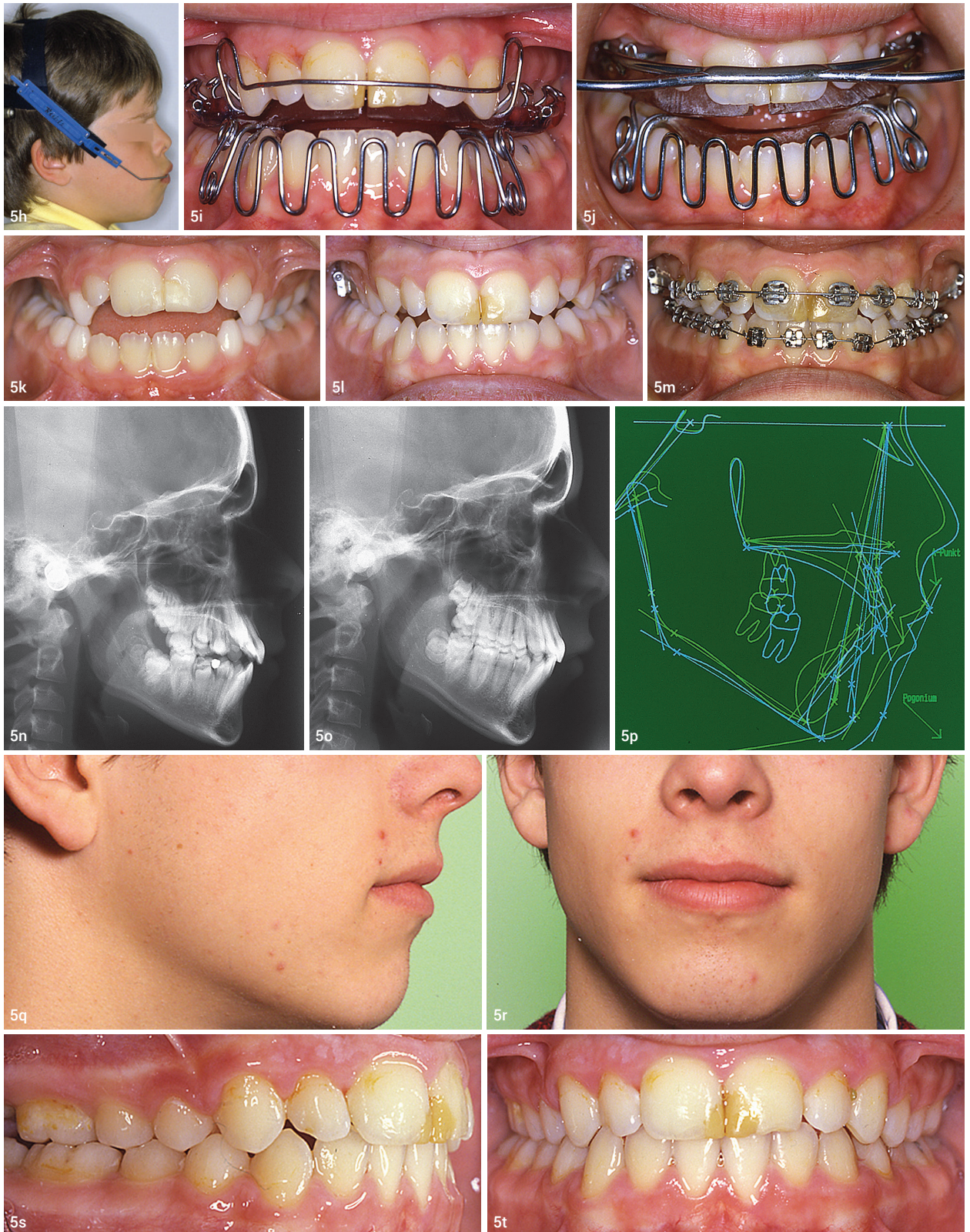


Abb. 5h-t: HANSA-Headgear-Kombination zum Ausnutzen funktionskieferorthopädischer Effekte: Entgegenwirken der Dysfunktion, sagittale Hemmung der Maxilla, sagittale Translation und Verlagerung der Mandibula (h). HANSA-Headgear-Kombination in situ (i). Schließen des offenen Bisses durch sukzessives Einschleifen des HANSA-Gerätes im Frontzahnbereich (j). Ansicht in Norma frontalis zum Zeitpunkt (T1) (k), zum Zeitpunkt (T2) nach HANSA-HG-Therapie (l) und während der Weiterbehandlung mit Straight-wire-Technik nach Björk (m). FRS (T2) nach HANSA-Headgear-Therapie (n). FRS (T3) Schlussbefund (o). Entwicklung über die Gesamtbehandlung, Überlagerung nach Björk (p). Schlussbefund, Profil- und Enface-Fotos (Ausschnitte) (q, r), und Okklusion (s, t).

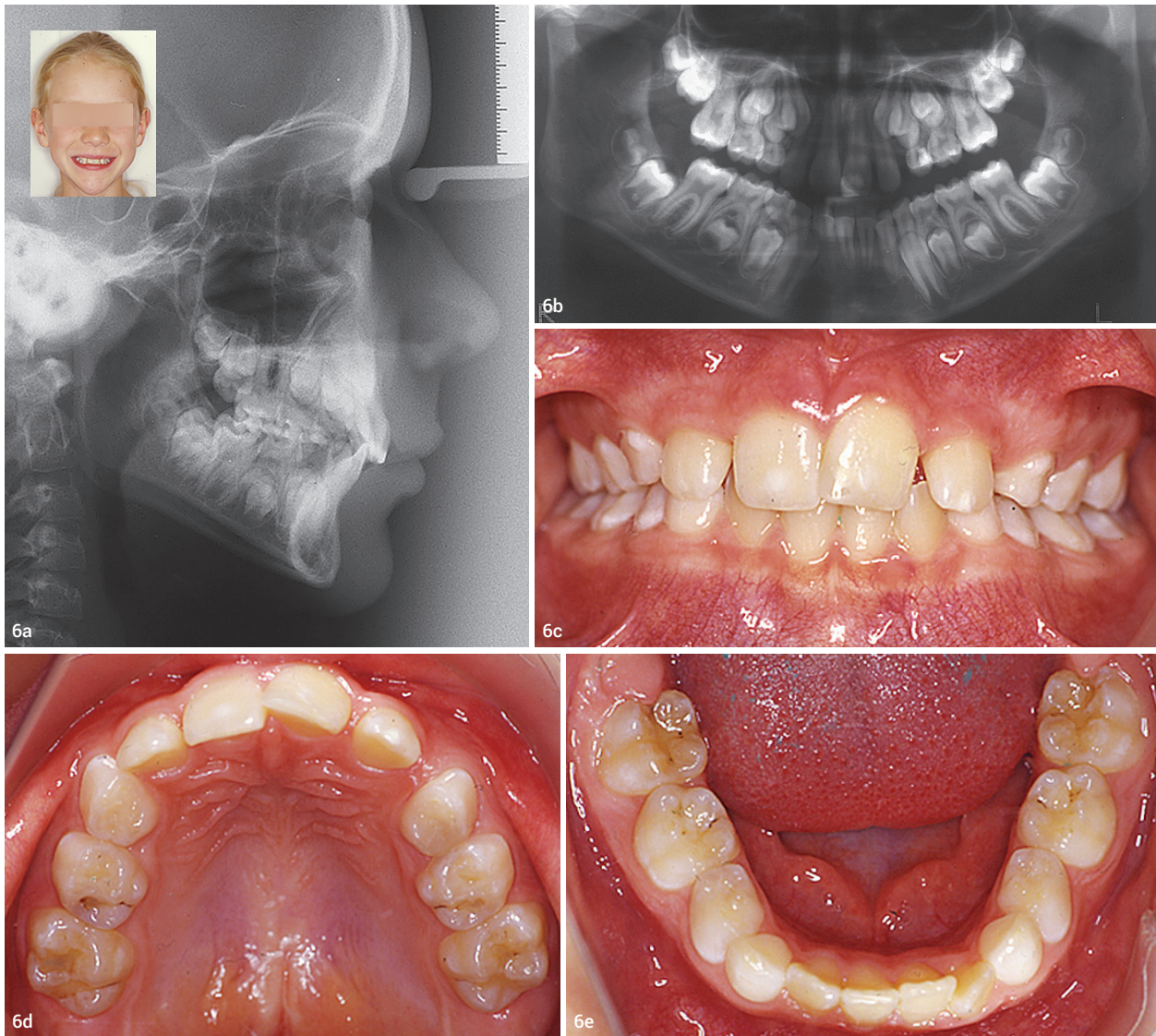


Abb. 6a–e: Anfangsbefund mit zehn Jahren: Non-Ex-Kasus nach umfassender Diagnostik: FRS-Befund: orthognathes Gesichtstyp an der Grenze zu retrognath; basal: sagittal distal, vertikal ausgewogen (a). OPT-Befund: enge Keimlage der OK-Seitenzähne, Platzmangel für 13/23 (b). Intraorale Frontalansicht, dentoalveoläre MLV nach rechts (c). OK-Aufsicht nach frühzeitigem Verlust 53/63 und Vorlauf der Seitenzähne (d) und UK-Aufsicht (e).

sehr sensibel, sowohl vertikal mit ihrer Rotationsrichtung als auch sagittal mit dem Ausmaß der Translation. Bei einer offenen Basenrelation ist ein Highpull-Headgear mit Kopfkappe zwingend erforderlich, da ansonsten mit einer Bissöffnung zu rechnen ist. Die Zugrichtung erfordert dabei stets zusätzlich einen Transpalatinalbogen (TPA), der den bukkalen Rotationseffekt der Molaren verhindern und die Autorotation der Mandibula begünstigen soll (Abb. 3a und b). Ein Zervikalzug ist bei einer offenen Basenrelation kontraproduktiv, deutlich erkennbar an dem in den Abbildungen 4a

bis f gezeigten „Pitfall“. Die Kraftapplikation und Richtung muss sich am Gesichtstyp und insbesondere an der vertikalen Basenrelation des Patienten orientieren, in der Abbildung 1 schon von extraoral erkennbar.

Die Frage nach der Mitarbeit der Patienten spielt beim Headgear eine große Rolle, da die jeweils vorgegebene Tragezeit für die Wirkung ausschlaggebend ist. Der Gesichtsbogen ist ein abnehmbares Hilfsmittel! So bleibt eine Ungewissheit bestehen, ob die Angaben eines Patienten zur Tragezeit, auf einem Stundenplan notiert, korrekt sind.

An der Poliklinik für Kieferorthopädie am UKE Hamburg wurde in den 1980er-Jahren eine Untersuchung zu dieser Fragestellung durchgeführt. Die echte Tragezeit wurde mittels eines im Nackenzug integrierten Messsensors bestimmt. Im Vergleich zur angegebenen Tragezeit wurde nur eine geringe Unterschreitung zur tatsächlichen Tragezeit gefunden. Dies lässt den Schluss zu, dass unsere Patienten ehrlich bemüht sind, den Anweisungen zu folgen. Männliche Probanden schnitten weiblichen gegenüber sogar etwas besser ab, jedoch ohne statistische Signifikanz.

Indikation

Klasse II-Malokklusionen gelten als hauptsächlichliches Indikationsgebiet für den Headgear. Für jeden Patienten werden die Behandlungsaufgaben nach Summationsdiagnostik bestimmt. Die Analyse des Fernröntgenseitenbildes (FRS) ist ein Schlüssel zum Erkennen der klinischen Erfordernisse. Bewährt hat sich die individualisierte Hasund-Analyse.^{3,4} Anhand der gemessenen Kardinalwerte wird für jeden Patienten, bei Abweichungen in der sagittalen und der vertikalen Basenrelation, die Ursache hierfür in der „Harmoniebox“ direkt visuell verdeutlicht. Als Hilfsmittel kann das praktische CEPH-Template dienen.⁵ Mit dem Headgear kann im Oberkieferseitenzahnbereich distalisiert, die Verankerung gesichert werden sowie eine skelettale Hemmung der Maxilla erfolgen.

Klinische Anwendung

Eine Besonderheit, bei dem die HG-Röhrchen direkt in KFO-Geräte eingearbeitet sind, stellt ein eigenes Behandlungskonzept für die Klasse II-Frühbehandlung im Wechselgebiss dar. Ende der 1960er- und in den 1970er-Jahren stellten unabhängig voneinander Hasund, Pfeiffer und Grobety, Teuscher und andere entsprechende Gerätevarianten vor.⁶⁻⁸ HANSA-Geräte mit integriertem Gesichtsbogen sind eine Weiterentwicklung der Aktivator-Headgear-Kombination, die 1968 auf dem EOS-Kongress in Edinburgh präsentiert wurde. Besondere Elemente der HANSA-Geräte, insbesondere das Lippenschild zum Ausnutzen der Kraft der Unterlippe, verstärken die funktionskieferorthopädischen Effekte bereits ohne zusätzlichen Headgear.^{9,10} Die Effizienz der sagittalen Hemmung der Maxilla wurde für die HANSA-Headgear-Kombination auch in

unabhängigen Untersuchungen bestätigt¹¹ (Abb. 5).

Beim üblichen direkten Einsatz an den Molarenröhrchen ist für die klinische Handhabung zu beachten:

- Kraftapplikation von ca. 3 N pro Seite (initial ca. 2,5 N)
- Tragezeit von ca. 12 Std. (nachts + 2 bis 3 Std. bei Tage)
- Zähne werden druckempfindlich
- Compliance ist ausschlaggebend für Wirkung
- Einsetzen und Abnehmen des Headgears sind mit dem Patienten zu üben (Abb. 6).

Kontraindikation

Bei einem Deckbiss (Klasse II/2) darf die Distalisierung mittels HG keinesfalls vor der Entkoppelung der steilen Frontzähne erfolgen. Es besteht sonst die Gefahr für das Entstehen eines Kompressions-

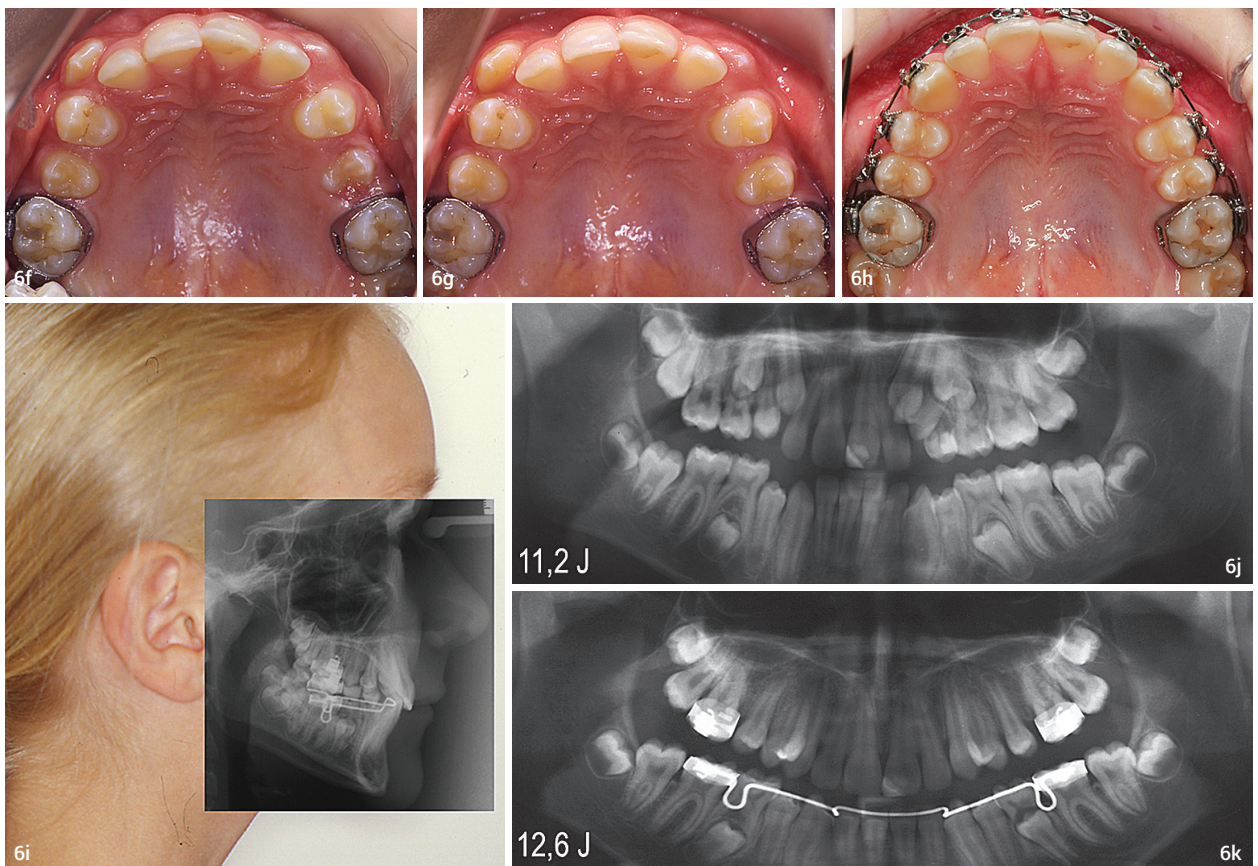


Abb. 6f-h: Headgear zum Distalisieren im OK-Seitenzahnbereich, als zeitlich begrenzte dentoalveoläre Behandlungsaufgabe im Wechselgebiss: Beginn des HG-Einsatzes mit Außenarm-Abwinkelung um 15° nach oben (f), fünf Wochen später (g) und neun Wochen später, weiter mit Straightwire-Technik (h). **Abb. 6i:** Profil-/FRS-Ansicht am Ende des HG-Einsatzes. **Abb. 6j und k:** Die OPT-Aufnahmen zu Beginn (j) und am Ende des HG-Einsatzes zeigen die Effizienz des zervikalen Headgears hinsichtlich der Platzverhältnisse im OK-Zahnbogen (k).

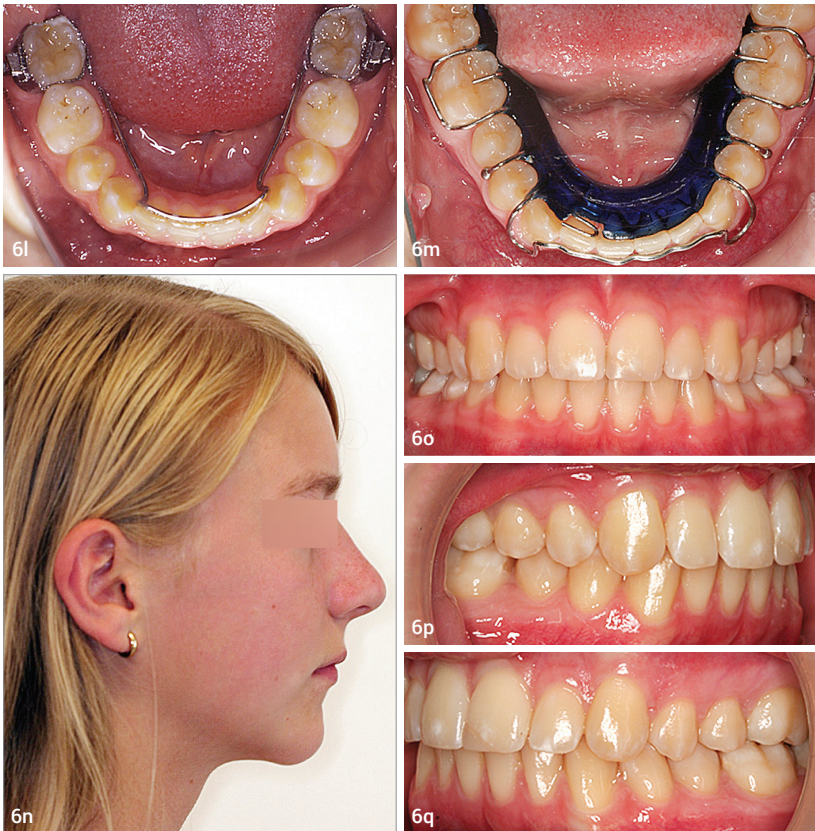


Abb. 6l: Ein Lingualbogen, zur Sicherung des Leeway-Space im UK, bleibt die alleinige Apparatur während der aktiven Behandlung. **Abb. 6m:** Retention mit Plattenapparat. **Abb. 6n:** Schlussbefund, harmonisches Profil. **Abb. 6o:** Intraorale Frontalansicht, Mittellinie korrekt. **Abb. 6p und q:** Rechts- (p) und linksseitige (q) Klasse I-Oklusion.

gelenks. Generell ist bei einer Klasse II/2 ohnehin vor dem HG-Einsatz zu warnen, da sich bei maxillärer Hemmung und dem typischen Wachstum nach anterior eine Klasse III entwickeln kann.

Als weitere Kontraindikation gilt der Headgear-Einsatz im retrognathen Gesicht, in dem eine sagittale Hemmung der Maxilla zu ungünstiger Beeinträchtigung der Gesichtsästhetik führen kann. Kurzzeitige HG-Anwendungen wie zur Verankerungssicherung (beispielsweise in der Kontraktionsphase bei festsitzenden Apparaturen) sind ausgenommen.¹²

Zusammenfassung

Die Indikation umfasst im Wesentlichen Klasse II-Malokklusionen. Neben der sagittalen ist die vertikale Basenrelation für Art, Richtung und Größe der Kraftapplikation entscheidend. Der Headgear ist ein effizientes abnehmbares Gerät, das allein oder zusammen mit herausnehmbaren oder festsitzenden Apparaturen angewendet wird. Die Tragezeit ist für die Wirkung ausschlaggebend. Sie hängt von der Mitarbeit, dem Verständnis und der Motivation unserer Patienten ab. Auch das Geschick beim Einsetzen und Abnehmen des Headgears spielt eine Rolle. Nur in seltenen Fällen wird über Schlafstörungen geklagt oder eine Nichtakzeptanz aus anderen Gründen angegeben. Sofern die Verankerungssicherung unverzichtbar ist, sollte der Behandler aus einem Arsenal von Apparaturen wählen können, die den biomechanischen Erfordernissen gerecht werden. Der Headgear ist aus

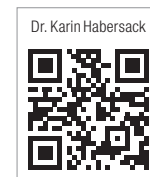
solcher Sicht als ein handliches, günstiges, nichtinvasives Hilfsmittel in Betracht zu ziehen.

kontakt



Dr. med. dent. Karin Habersack

Odeonsplatz 2
80539 München
hasund@karinhabersack.de
www.viking-orthodontics.de



kontakt



Prof. dr. odont. Asbjørn Hasund

hasund@karinhabersack.de
www.viking-orthodontics.de



Zur Info

Die Referten der Kursreihe VIKING-ORTHODONTICS, Dr. Karin Habersack und Prof. Dr. Asbjørn Hasund, möchten auch in Zukunft ausschließlich Präsenzkurse halten. Wegen der derzeitigen Beschränkungen werden daher einige der geplanten Kurse verschoben. Bitte beachten Sie bei Interesse die laufend aktualisierte Website www.viking-orthodontics.de

Neue Non-Compliance-Apparatur zur Klasse II-Therapie

Von Dr. Aladin Sabbagh und ZA Hisham Sabbagh, Erlangen/München.



Abb. 1: Herbst-Scharnier. **Abb. 2:** In Weichkunststoff eingebettete Jasper Jumper-Federn. **Abb. 3:** Sabbagh Advanced Repositioning Appliance. **Abb. 4a-c:** SARA First für die Anwendung im Wechselgebiss.

Seit der ersten Bite Jumping-Apparatur von Kingsley (1877) sind zahlreiche Apparaturen zur Behandlung von Klasse II-Dysgnathien entwickelt worden. Emil Herbst, Pionier der festsitzenden Funktionskieferorthopädie, hat mit der Entwicklung seines Herbst-Scharniers (Abb. 1) den Meilenstein der festsitzenden intermaxillären Geräte gesetzt,¹ die mittlerweile auf über 110 Jahre Geschichte zurückblicken. Im Jahre 1987 stellte James J. Jasper den Jasper Jumper vor, eine in Weichkunststoff eingebettete Schrauben-

druckfeder, die über spezielle Verbindungsstücke an Bändern und Bögen befestigt werden kann (Abb. 2).²

Mit der Sabbagh Advanced Repositioning Appliance (SARA®; Abb. 3) steht Kieferorthopäden nun eine weitere Apparatur zur effektiven Behandlung von Klasse II-Dysgnathien zur Verfügung. Sie ist auf den funktionellen Prinzipien des Herbst-Gerätes aufgebaut und wird nach dem Konzept der „progressiven Bissumstellung“ nach Sabbagh (1995)¹⁵⁻¹⁷ eingesetzt.

Das Konzept der progressiven Bissumstellung

Im Gegensatz zur einzeitigen maximalen Vorverlagerung des Unterkiefers nach Herbst wird die Distalbisslage nach dem Konzept der progressiven Bissumstellung stufenweise korrigiert. Die dafür speziell entwickelte Apparatur stellt eine Fusion von Herbst-Scharnier und Jasper Jumper dar. Ziel ist es, die Vorteile beider Techniken zu bündeln und deren Nachteile zu minimieren, indem die

FROM GOOD TO GREAT!

Durchdachte digitale Kommunikation verbindet!

Nie war die Kommunikation zu Ihren Patienten wertvoller als heute!





Abb. 5: SARA Splint zur herausnehmbaren bimaxillären Retention. **Abb. 6:** SARA Stops für die festsitzende bimaxilläre Retention.

Starrheit des Herbst-Scharniers mit der Flexibilität des Jasper Jumpers vorteilhaft kombiniert wird.

„Die SARA® Apparatur stellt eine Fusion von Herbst-Scharnier und Jasper Jumper dar.“

Das SARA® Gerät kann an der Multibracket-Apparatur ohne spezielle Vorbereitungen oder Laborarbeiten binnen weniger Minuten fixiert werden. Der Einsatz einer gegossenen oder verlöteten Verankerungseinheit (analog zum Herbst-Scharnier) ist zwar möglich, jedoch hierbei nicht zwingend erforderlich. Im Gegensatz zu intermaxillären Gummizügen erzeugt die Apparatur ein Kräftesystem, welches Druckkräfte entlang der Wachstumsrichtung des Gesichtsschädels (y-Achse) erzeugt.

Die SARA® Apparaturen

Insgesamt vier Gerätevarianten der Sabbagh Advanced Repositioning Appliance sind aktuell verfügbar: die SARA Spring für den Einsatz im permanenten Gebiss, SARA First zur Anwendung im Wechselgebiss (Abb. 4a–c), SARA Splint zur herausnehmbaren bimaxillären Retention (Abb. 5) sowie SARA Stops für die festsitzende bimaxilläre Retention (Abb. 6).

SARA ist eine universale festsitzende Teleskopapparatur (jeweils für rechts und links) mit austauschbaren Außenfedern (3 N und 4 N), die eine Therapie ohne Extraktion oder Chirurgie ermöglichen kann. Die universelle Befestigung im Oberkiefer erfolgt von mesial im Headgear-Röhrchen, wodurch eine grazile,

kurze Konstruktion der Apparatur realisierbar ist. Somit wird nicht nur die Handhabung deutlich vereinfacht, sondern auch Schleimhautirritationen verringert. Ferner sind die zweiten Oberkiefermolaren nicht durch die Feder bedeckt und können ohne Weiteres beklebt und einligiert werden.

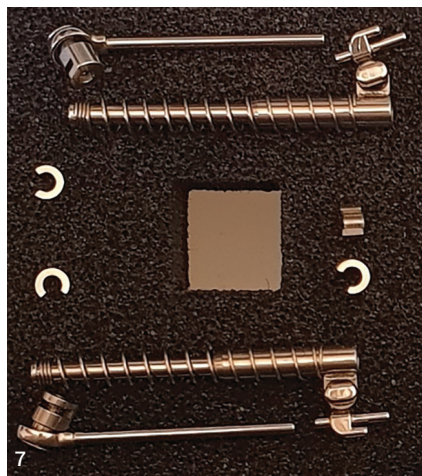


Abb. 7: Bestandteile der SARA® Apparatur. **Abb. 8:** Einführen des langen Stabs der ovalen Oberkieferbefestigung in das Headgear-Röhrchen. **Abb. 9:** Spannen einer elastischen Ligatur zwischen dem Häkchen des Molarenbandes und dem kurzen mesialen Stab. **Abb. 10:** Aufsetzen des vormontierten Unterkiefer-Bogenadapters über den Stahlbogen distal des Eckzahnbrackets.



Abb. 11: SARA Wings zur Stabilisierung des Behandlungsergebnisses.

Indikationen

- Distalbissslagen / Klasse II (uni-/bilateral)
- Aplasien (als Verankerung beim Lückenschluss)
- Kiefergelenkdysfunktion (Kondylus-Repositions-Effekt)
- Schlafapnoe

Insbesondere in komplizierten Behandlungsfällen ist die festsitzende Klasse II-Behandlung oft die einzige Erfolg versprechende Therapiemöglichkeit, beispielsweise bei Patienten mit mangelnder Kooperationsbereitschaft (z. B. Patienten mit ADHS, gestörter Nasenatmung oder behinderte Patienten). Zudem zählen Patienten mit verzögerter Reaktionslage aufgrund von unzureichendem Restwachstum, Mundatmung

mit hypotoner Kaumuskulatur, allgemeiner Bindegewebsschwäche (Kondylus-hypermobilität)^{18,20} sowie höherem Knochenwiderstand (Erwachsene) zum Indikationsspektrum.

Kontraindikationen

- stark proklinierte und eng stehende Frontzähne im Unterkiefer
- unzureichende Mundhygiene
- degenerative Kiefergelenkerkrankungen

Kraftsystem

Die Apparatur wird vormontiert in einer universalen Größe (eine Konfiguration jeweils für rechts und links) geliefert. Bei vollständiger Kompression beträgt die Länge des Geräts 18,5 mm, wobei eine Kraft von 3 N (4 N bei der Turbofeder) ausgeübt wird.

Die von der Apparatur generierte Kraft passt sich der Behandlungssituation automatisch an und reduziert sich entsprechend des Therapiefortschritts. Je größer dabei die Distanz zwischen den Oberkiefermolaren und Unterkiefereckzähnen durch die Vorverlagerung des Unterkiefers wird, desto geringer wird die wirkende Kraft. Das bedeutet, bei der Behandlung einer Distalbissslage von einer ganzen Prämolarenbreite ist die Teleskopapparatur vollständig komprimiert und liefert ca. 3 N Kraft; bei einer halben Prämolarenbreite dann ca. 2 N und beim Erreichen der Klasse I ca. 1 N.

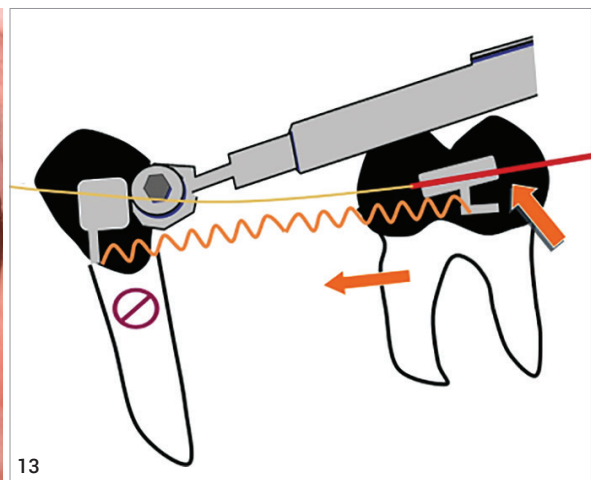
Einbau

Dank der universellen Größe ist eine intraorale Vermessung im Gegensatz zu anderen Klasse II-Apparaturen nicht notwendig. Für den Einbau des Geräts sind folgende Schritte zu realisieren: Entnehmen der entsprechenden Konfiguration (rechts oder links) aus der Verpackung (Abb. 7). Das Oberkiefer-Führungsrohr kann bei Bedarf durch eine horizontale Seitwärtsbewegung aus der ovalen Halterung aus- bzw. eingeführt werden. Anschließend ist der lange Stab der ovalen Oberkieferbefestigung in das Headgear-Röhrchen einzuführen (Abb. 8). Es empfiehlt sich, ein okklusales Headgear-Röhrchen zu verwenden; Slotlaschen (z. B. bei Dentaureum-Bändern) sollten begradigt werden.

Jetzt wird eine elastische Ligatur oder eine Drahtligatur zwischen das Häkchen des Bandes und dem kurzen mesialen Stab zur Befestigung gespannt (Abb. 9). Sofern erforderlich, können auch zwei Ligaturen eingesetzt werden. Ist dies erfolgt, ist der vormontierte Unterkiefer-Bogenadapter über den Stahlbogen distal des Eckzahnbrackets aufzusetzen (geschlossene Seite nach oben) und mittels Sechskantschlüssel festzuschrauben, ohne dass dabei der Stahlbogen deformiert wird (Abb. 10). Sollte die Apparatur in Ausnahmefällen zu lang sein (z. B. bei fehlendem Prämolaren), kann der Bogenadapter auch mesial des Eckzahnbrackets fixiert werden. Alternativ



12



13

Abb. 12 und 13: Lückenschluss im Unterkiefer durch Molarenmesialisation.



Abb. 14a und b: Therapie von Kiefergelenkdysfunktionen (CMD) durch Einstellung in eine Neutralokklusion bzw. die ventrale Repositionierung des Kondylus in der Fossa.

kann ein Band oder Attachment mit Headgear-Röhrchen auf dem Oberkiefer-7er befestigt werden.

Im Unterkiefer sollte eine Bogendimension von .017" x .025" SS (bei .018" Slotgröße) bzw. .019" x .025" SS (bei .022" Slotgröße) zur Anwendung kommen. Eine straffe Elastikkette, welche über die

Aktivierung

Es empfiehlt sich, das Gerät erst auf einer Seite (rechts oder links) zu inserieren. Einen Behandlungstermin später (nach ca. drei bis vier Wochen) kann die Apparatur dann auf der anderen Seite inseriert werden. Diese Vorgehensweise

Bei erwachsenen Patienten kann die 3 N-Feder nach ein bis zwei Kontrollterminen durch eine 4 N-Feder (Turbofeder) ersetzt werden.

Entfernung der Apparatur

Eine Überkorrektur in eine Kopfbiss-Position für die Dauer von ein bis zwei Monaten ist empfehlenswert. Zur Entfernung der Apparatur ist die Sechskantschraube aufzudrehen und samt Unterkiefterteil zu entfernen. Nach Durchtrennung bzw. Entfernung der Oberkieferligatur kann auch das Oberkieferteil der Apparatur entfernt werden. Zur Stabilisierung des Ergebnisses sollten parallel zur Finishingphase intermaxilläre Klasse II-Gummizüge zwei bis drei Monate zur Anwendung kommen. Nach erfolgter Entbänderung empfiehlt sich der nächtliche Einsatz einer bimaxillären Retentionsapparatur für die Dauer von zwölf bis 18 Monaten (z. B. SARA Splint).

„Im Gegensatz zur einzeitigen maximalen Vorverlagerung des Unterkiefers nach Herbst wird die Distalbisslage nach dem Konzept der progressiven Bissumstellung stufenweise korrigiert.“

gesamten Unterkiefer-Brackets/-Bänder gespannt ist, sollte die Verankerung verstärken, um die Protrusion der Frontzähne bzw. die Lückenbildung im Seitenzahnbereich zu verhindern. Hierfür empfiehlt es sich, auch einen linguale Kronentorque im Unterkieferfrontzahnbereich einzusetzen (z. B. MBT-Prescription) und den Unterkieferbogen scharf umzubiegen.

Ein Transpalatinalbogen kann eingesetzt werden, wenn der Distalisationsbedarf der oberen Seitenzähne nicht ausgeprägt ist und die Hauptwirkung der Apparatur im Unterkieferbereich liegt. In Fällen mit höherem Distalisationsbedarf (z. B. Klasse II/1 mit eng stehenden OK-Frontzähnen bzw. Außenstand der Eckzähne) empfiehlt es sich, auf den TPA zu verzichten und den Oberkiefer-Stahlbogen distal nicht umzubiegen.

ist komfortabler für den Patienten und ermöglicht zudem eine bessere und progressivere Gewöhnung.

In den meisten Fällen reicht die vorprogrammierte Kraft der Apparatur für die Behandlung aus. Sollte allerdings aufgrund einer langsamen Reaktion eine Aktivierung nötig sein, so erfolgt sie standardmäßig durch die mitgelieferten Distanzringe (1 mm und/oder 2 mm). Je nach Bedarf können ein oder mehrere Distanzringe mithilfe einer Weingart-Zange auf die Führungsstäbe geklemmt werden.

Entsprechend dem Konzept der progressiven Bissumstellung sollte die Aktivierung erst nach dem zweiten oder dritten Termin mit einem 1 mm-Distanzring pro Monat erfolgen. Zur Korrektur der Mittellinie ist auch eine einseitige Aktivierung möglich.

Unilaterale Klasse II-Korrektur

Das einseitige Einsetzen des Jasper Jumper oder ähnlicher biegsamer Federn kann aufgrund ihrer teils vertikal gerichteten Kräfte zu einem verstärkten Kippen der Okklusionsebene und zu einem einseitig offenen Biss führen.^{23, 24, 39, 40} Dagegen ermöglichen die annähernd horizontalen Kräfte der SARA® die Korrektur einer einseitigen Klasse II mit einem Minimum an unerwünschten Nebenwirkungen. Die einseitige Apparatur wird dabei

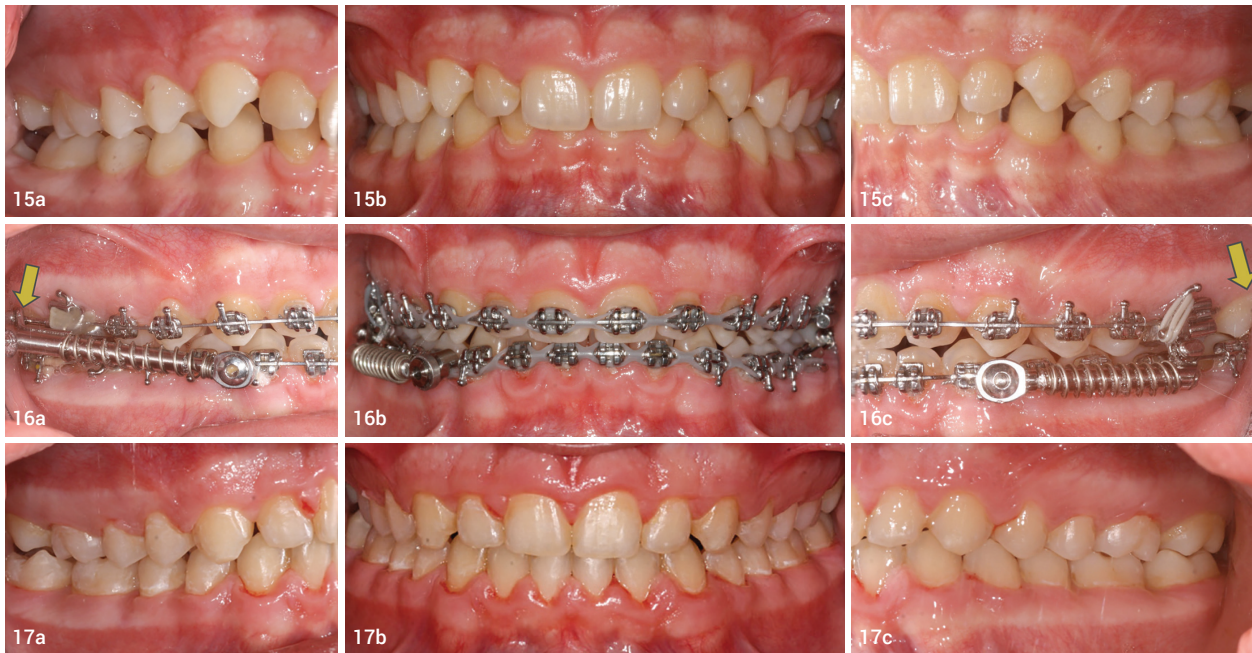


Abb. 15a–c: Fallbeispiel eines zwölfjährigen Patienten mit einer Klasse II-Malokklusion. Klinische Ausgangssituation. **Abb. 16a–c:** Eingliederung einer SUS² (rechts) und einer SARA® (links) Apparatur. **Abb. 17a–c:** Intraorale Situation nach viermonatiger Behandlung.

ohne jegliche Zusatzaktivierung eingebaut; Distanzringe oder Turbofeder werden nur bei einer verzögerten Reaktionslage benötigt. Eine Überkorrektur der Mittellinie um 1 bis 2 mm ist empfehlenswert.

Es entsteht unter Umständen ein – im Vergleich zum Jasper Jumper – geringerer offener Biss, der sich jedoch meistens von selbst rezidiert.³⁶ In manchen Fällen werden dafür vertikale Gummizüge benötigt.

SARA First

In den meisten Fällen wird die Apparatur erst nach Ende der zweiten Zahnwechselphase eingesetzt. Sollte jedoch eine kieferorthopädische Behandlung der Distalbilslage während des Zahnwechsels indiziert sein, so stellt SARA First (Abb. 4) eine effektive, festsitzende Alternative zu den herausnehmbaren funktionskieferorthopädischen Apparaturen dar. Und zwar insbesondere dann, wenn diese aufgrund von mangelnder Kooperation, Mundatmung, Kunststoffallergien etc. nicht Erfolg versprechend bzw. gar nicht eingesetzt werden können.

SARA Splint

Zur bimaxillären Retention wird die Sabbagh Advanced Retention Appliance eingesetzt, dies sind grazile Retentionsschienen. Die Wings (Abb. 11) können zur Stabilisierung des Behandlungsergebnisses (auch in Klasse III-Fällen) eingesetzt werden. Sie bieten Vorteile wie einen höheren Tragekomfort und somit mehr Patientenakzeptanz

sowie eine längere Tragedauer und eine dreidimensionale Stabilisierung der Zahnkronen. Die Flügel können bei Restkorrekturen (Finishing) zeitgleich wie ein Positioner eingesetzt werden. Dabei entstehen keinerlei Beeinträchtigung des Atmens sowie kein unbewusster nächtlicher Verlust der Apparatur. Zudem ermöglicht die einfache Herstellung im eigenen Praxislabor eine gute Wirtschaftlichkeit.

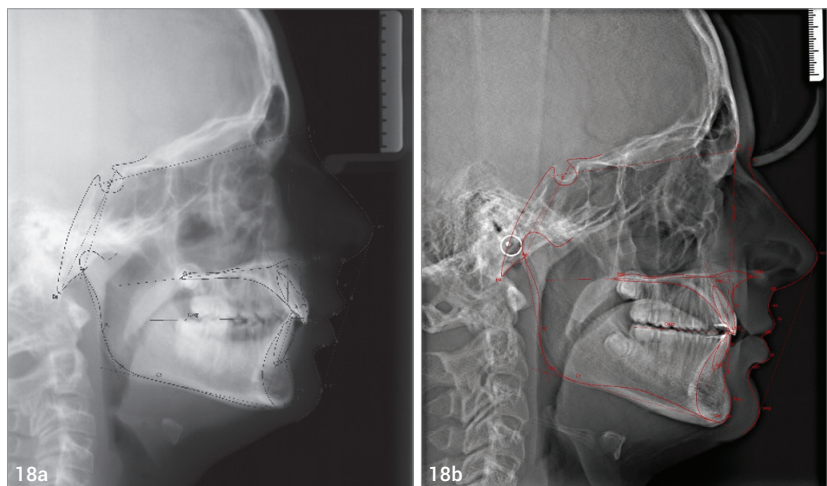


Abb. 18a und b: FRS vor (a) und nach (b) der Klasse II-Behandlung.

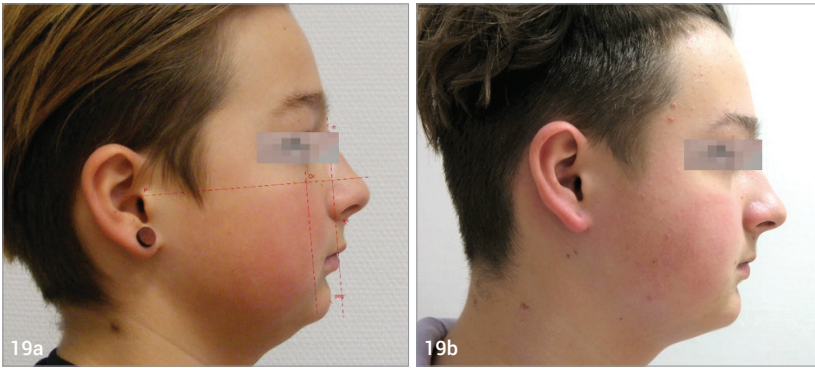


Abb. 19a und b: Profilvergleich vor (a) und nach (b) der Behandlung. (Fotos: © Dr. Aladin Sabbagh; Abb. 3: © FORESTADENT)

SARA Stops

In seltenen Fällen mit erhöhter Rezidivgefahr können die SARA Stops eine ganztägige Retention (24/7) ermöglichen. Die auf die ersten Molarenbänder im Mittelwert-Artikulator passiv angebrachten Kompositstops funktionieren wie Protrusionflächen bzw. schiefe Ebenen und können eine ausreichende Retention und Stabilität gewährleisten (Abb. 6).

UK-Lückenschluss

Sofern keine prothetische oder implantologische Lösung zum Lückenschluss indiziert ist, kann bei einer vorliegenden Aplasie oder bei erfolgter Extraktion im Unterkieferprämolarenbereich durch Einsatz der Apparatur eine reine Mesialisation der Molaren realisiert werden. Die unteren Eck- und Frontzähne werden dabei an ihren Positionen verankert. Eine unerwünschte Retrusion der Unterkieferfrontzähne wird dadurch verhindert,³⁶ insbesondere wenn kein reziproker Lückenschluss oder kein Lückenschluss von mesial erwünscht ist (Abb.12).

Dabei ist darauf zu achten, dass die Brackets/Bänder der Unterkiefermolaren nicht horizontal, sondern das mesiale Ende nach gingival zeigend geklebt werden, um so der Tendenz der Mesialkip-

pung während des Lückenschlusses (insbesondere in der .018"-Slottechnik) entgegenzuwirken (Abb. 13). Ferner ist zu entscheiden, ob der durch den Lückenschluss antagonistelos gewordene zweite Molar im Oberkiefer mittels Retainer bis zum Durchbruch der dritten Molaren im Unterkiefer gehalten werden sollte oder ob er extrahiert werden kann, um den Durchbruch des dritten Oberkiefermolaren an seiner Stelle zu ermöglichen.

Therapie von Kiefergelenkdysfunktionen (CMD)

Die Behandlung einer Klasse II-Dysgnathie ist in manchen Fällen gleichzeitig eine Dekompressionstherapie der Kiefergelenke. Insbesondere bei vorliegender dorsaler Zwangsposition des Unterkiefers bei einer Klasse II/2- oder Klasse II/1-Dysgnathie mit spitzem, schmalen Oberkiefer ermöglicht die Einstellung in eine Neutralokklusion bzw. die ventrale Repositionierung des Kondylus in der Fossa (Abb. 14) einen erheblichen Beitrag zur Therapie einer craniomandibulären Dysfunktion (CMD).

Klinisches Fallbeispiel

Der zwölfjährige Patient wies eine Klasse II-Malokklusion von einer Prämolarenbreite im Molarenbereich auf (Abb. 15). Zum Apparaturvergleich wurde auf der rechten Seite eine SUS² und auf der linken Seite die SARA[®] eingesetzt (Abb. 16). Die Einsatzdauer betrug jeweils vier Monate.

In den Abbildungen 17 bis 20 ist das Behandlungsergebnis am Tag der Entbänderung dargestellt.

Zusammenfassung

Die festsitzende Klasse II-Technik hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten zu einer effektiven und praktischen Behandlungsmethode entwickelt. In vielen Fällen ist sie sogar kiefergelenkfreundlicher und mit weniger Kosten und Risiken verbunden und ermöglicht eine operationsunabhängige Therapie ohne Extraktion oder Dysgnathiechirurgie. Die besondere Berücksichtigung des Kiefergelenks durch das Konzept der progressiven Bissumstellung ermöglicht eine bessere funktionelle Harmonisierung des gesamten craniomandibulären Systems und reduziert dank der stufenweisen Unterkieferverlagerung sowie der verbesserten Retentionstechnik den zeitlichen und technischen Aufwand sowie das Risiko eines Rezidivs.

Literatur beim Autor erhältlich.

kontakt



Dr. Aladin Sabbagh

Apothekergasse 2
91054 Erlangen
Tel.: +49 91 31 530220
kfo@sw-ortho.de
<https://sw-ortho.de>

Dr. Aladin Sabbagh



ZA Hisham Sabbagh



Zur Info

Die Sabbagh Advanced Repositioning Appliance (SARA[®]) ist über FORESTADENT beziehbar (www.forestadent.com).

ABOSERVICE

KN Kieferorthopädie Nachrichten

BESTELLUNG AUCH
ONLINE MÖGLICH



www.oemus-shop.de

Schnell. Aktuell. Praxisnah.

KN
KIEFERORTHOPÄDIE
NACHRICHTEN

Die Zeitung von Kieferorthopäden für Kieferorthopäden

World Class Orthodontics
Ortho Organizers GmbH
ORTHO CLUBE 3D DRUCKER

- Druckkosten
- 12 Einmal-Mess
- Biologisch abbaubar
- One-Click
- Schmelz-Druck

Autorenkontakt:
+49 0381 80950
www.kn-oem.de

www.kn-aktuell.de

Nr. 11 | November 2020 | 18. Jahrgang | ISSN: 1612-2577 | PVSr: 62133 | Einzelheft: 8,- Euro

KN Aktuelles

Klasse III-Therapie
Wie die Camouflage-Behandlung einer akrobatischen Angiotensin II-Dysregulation bei Einsatz passiver SL-Keramikbrackets gelingt, zeigt Dirk Kujat.
Wissenschaft & Praxis Seite 6

Auslaufmodell?
Wirksam und zuverlässig eingesetzt, können unelastische Angiotensin II-Rezeptorantagonisten zur Behandlung von Bluthochdruck eingesetzt werden.
Wissenschaft & Praxis Seite 12

Zahnkredit
Um ihren Patienten ein medizinisch und finanziell überzeugendes, kundenorientiertes Angebot zu machen, müssen Praxen diese weglegen oder eigene Finanzierungsoptionen entwickeln.
Wirtschaft & Praxis Seite 27

KN Kurz report

Bis zu 40 Prozent
und mehr ist das Leistungsprofil der Zahnarztpraxen coronabedingt zwischen Mitte März und Mitte Mai im Vergleich zum Vorjahreszeitraum zurückgegangen. (Quelle: KZBV)

CAD/CAM-Systeme
In größeren Städten und mehr oder weniger in allen Bundesländern Zahnarztpraxen eher eigene digital gesteuerte Fertigungseinheiten als in ländlichen Regionen. (Quelle: ATLAS DENTAL)

IDS mit Indoor-Positioning-System
Koeffizienten und Samsung SDS entwickelte „eGuard“ um Messen wie die IDS 2021 auch in Corona-Zeiten mit physischer Präsenz zu ermöglichen. Mithilfe der anonymen Smartphone-App sollen Besucherströme erkannt und Menschenansammlungen vermieden werden.

Das neue Indoor-Positioning-System (IPS) Technologie und die eGuard-App werden mit dem Festival der Kiefer Eigenen erstmalig erstmals zum Einsatz kommen und dann auch zentrale Bestandteil des Sicherheits- und Hygienekonzepts der Internationalen Dental-Schau 2021 sein. (Foto: metronews - stock.adobe.com)

Ein Indoor-Positioning-System (IPS) überwacht die Personenzahlen und das Besucherverhalten in den Hallen und stellt den Messeteilnehmern die Erkenntnisse mithilfe der anonymen Smartphone-App „eGuard“ in Echtzeit zur Verfügung.

Die durch IPS anonym gewonnenen Daten werden dazu beitragen, die Bewegungsströme, Verweildauern und andere Positionsdaten aufzuzeichnen und dem Messebesucher z. B. die Besucherfrequenz in einzelnen Hallen in der App anzuzeigen. Dafür werden Hallengrößen und -anordnungen sowie Personenzahlen in Relation gesetzt und farblich markiert. Darüber hinaus wird dem Nutzer sein individueller Standort dynamisch angezeigt. Auf dieser Basis kann jeder Kunde individuell seinen Messebesuch anpassen und Hallen mit erhöhter Besucherfrequenz meiden bzw. später aufsuchen. Die Kooperationspartner der IDS 2021 sind: Promedia, eGuard, Maßnahme zur Vermeidung oder Auflösung größerer Menschengruppen zu treffen.

Quelle: IDS Cologne

OrthoLox plus+
Schmelzbracketts für die individuelle Versorgung

PROMEDIA
TECHNOLOGIES

A. Abrecht GmbH
Helmholtzstr. 15 • 07619 Pöhlitz
Tel. 0371-31 465 0
www.ortholox-plus.de

Investoren-MVZ sind Gefahr für Versorgung

Zwei neue von der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (KZBV) beauftragte Gutachten belegen die negativen Auswirkungen von investorengetragenen Medizinischen Versorgungszentren (MVZ) auf die zahnärztliche Versorgung in Deutschland. Das versorgungspolitische Gutachten des IGES-Institutes sowie das Rechtsgutachten von Professor Heide Stöten (Freie Universität Berlin) zeigen eine weiterhin dynamische Ausbreitung von MVZ auf und mahnen politischen Handlungsbedarf an.

Dr. Wolfgang Eiler, Vorstand des Vorstandes der KZBV: „Die Gutachten zeigen, dass die von MVZ angebotene Leistung für die vertragszahnärztliche Versorgung trotz der Regelung im Fernabsatz- und Versorgungsgesetz fortpflanzen. Der Anteil der MVZ an der Versorgung beläuft sich inzwischen auf mehr als 20 Prozent an allen MVZ im zahnärztlichen Bereich. Dabei leisten MVZ kaum einen Beitrag zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung und lassen sich gerade nicht in strukturschwachen und ländlichen Regionen nieder.“ MVZ betreiben sich auch nicht nennenswert an der Versorgung vulnerabler Gruppen. Eiler fordert, dass die mit dem TVVG eingeführte Regelung passgenauer festzulegen werden muss. Vor allem sollen die MVZ-Konzentration in urbanen, bereits gut bis überversorgten Regionen beschränkt und mehr Transparenz über die Eigenheiten und Betätigungsspektren der MVZ geschaffen werden.

Quelle: KZBV

Entdecken Sie Das SPARK™ CLEAR ALIGNER SYSTEM

AB SOFORT VERFÜGBAR!

Ormcoco B.V. • Basweg 20, 3821 BR Amersfoort, Niederlande
Kundenservice • Tel. 0800 3032 3032, Fax: 08000 3000 8000,
E-Mail: CustomerService@ormcoco.com • digital.das@ormcoco.com
Mehr Informationen zu SPARK™ auf www.ormcoco.com

Lesen Sie in der aktuellen Ausgabe u. a. folgende Themen:

Klasse III-Camouflage-Behandlung mit passiven SL-Keramikbrackets

Ist der Headgear heute noch aktuell?

Umparken im Kopf: aktiv agieren, statt Umsätze (zu) verlieren

Fax an **+49 341 48474-290**

Name, Vorname _____

Ja, ich möchte die Informationsvorteile nutzen und sichere mir das günstige Abonnement der:

Telefon, E-Mail _____

KN Kieferorthopädie Nachrichten 10 x jährlich 75,- Euro*

Unterschrift _____

Widerrufsbelehrung: Den Auftrag kann ich ohne Begründung innerhalb von 14 Tagen ab Bestellung bei der OEMUS MEDIA AG, Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig schriftlich widerrufen. Rechtzeitige Absendung genügt. Das Abonnement verlängert sich automatisch um 1 Jahr, wenn es nicht fristgemäß spätestens 6 Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt wird.

Stempel

* Preis versteht sich inkl. MwSt. und Versandkosten.

OEMUS MEDIA AG

Holbeinstraße 29 • 04229 Leipzig • Deutschland • Tel.: +49 341 48474-201 • s.schmehl@oemus-media.de

KN Kompendium 2020

Einfach distalisieren bei verringerter Reibung

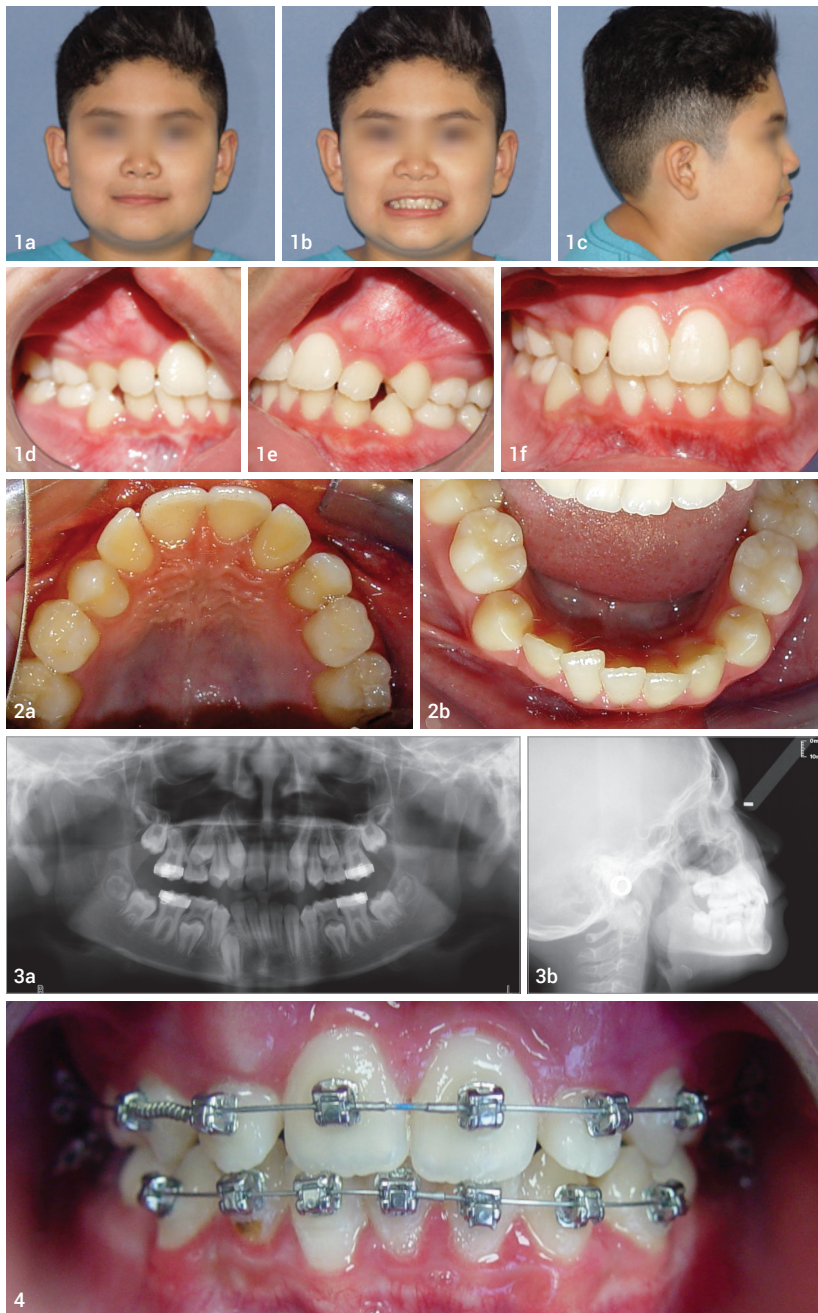


Abb. 1a–f: Klinisches Fallbeispiel Patient S. T.: Frontalaufnahme des Gesichts (a), mit Lächeln (b), im Profil (c), Okklusion seitlich rechts (d) und links (e) sowie frontal (f). **Abb. 2a und b:** Oberkiefer- (a) und Unterkieferaufsicht (b), Lücke für 13, 23 und 43 geschlossen. **Abb. 3a:** Orthopantomogramm vor Behandlungsbeginn. **Abb. 3b:** FRS der Ausgangssituation mit brachiofazialen Wachstum und einem Summenwinkel von $381,1^\circ$. **Abb. 4:** Behandlungsbeginn. Situation direkt nach Kleben der Brackets (Damon® Q Brackets mit .022" Slot) und Eingliederung eines .014" CuNiTi-Bogens im Ober- und Unterkiefer.

Von Dr. Bashar Muselmani,
Kaiserslautern.

Einleitung

Kiefer- und Zahnstellungsanomalien werden mithilfe unterschiedlicher kieferorthopädischer Methoden behandelt. Zwischen 28 und 63 Prozent der uns zu einer KFO-Therapie überwiesenen Patienten weisen eine Angle-Klasse II auf.^{2,3} Die Behandlungsmöglichkeiten umfassen hierbei die Wachstumshemmung des Oberkiefers, die Förderung des Unterkieferwachstums sowie die Distalisierung von Eckzähnen, ersten oder zweiten Prämolaren bzw. Molaren. Liegt eine skeletale Klasse II vor, ist in der Regel eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie indiziert.¹

In der Geschichte der Kieferorthopädie wurden über die Jahre viele Methoden und Apparaturen zur Distalisierung von Zähnen entwickelt. Als erste in der Praxis bewährte Apparatur wäre hier der Headgear zu nennen (Proffit 1992). Darüber hinaus wurden und werden die Pendulum-Apparatur sowie die Oberkieferplatte mit distaler Schraube erfolgreich eingesetzt.^{1,13}

Zudem wurden festsitzende mitarbeiters-unabhängige Therapiegeräte entwickelt, wie beispielsweise der Distal Jet oder das

Zur Info

Dr. Bashar Muselmani studierte Zahnmedizin im syrischen Damaskus und absolvierte eine Fachzahnarztausbildung in den Fächern Parodontologie (Damaskus) und Kieferorthopädie (Berlin und Jena). Seit 2001 trägt er den Titel „Professor für Kieferorthopädie“ von der Tischrin-Universität, Latakia/Syrien.

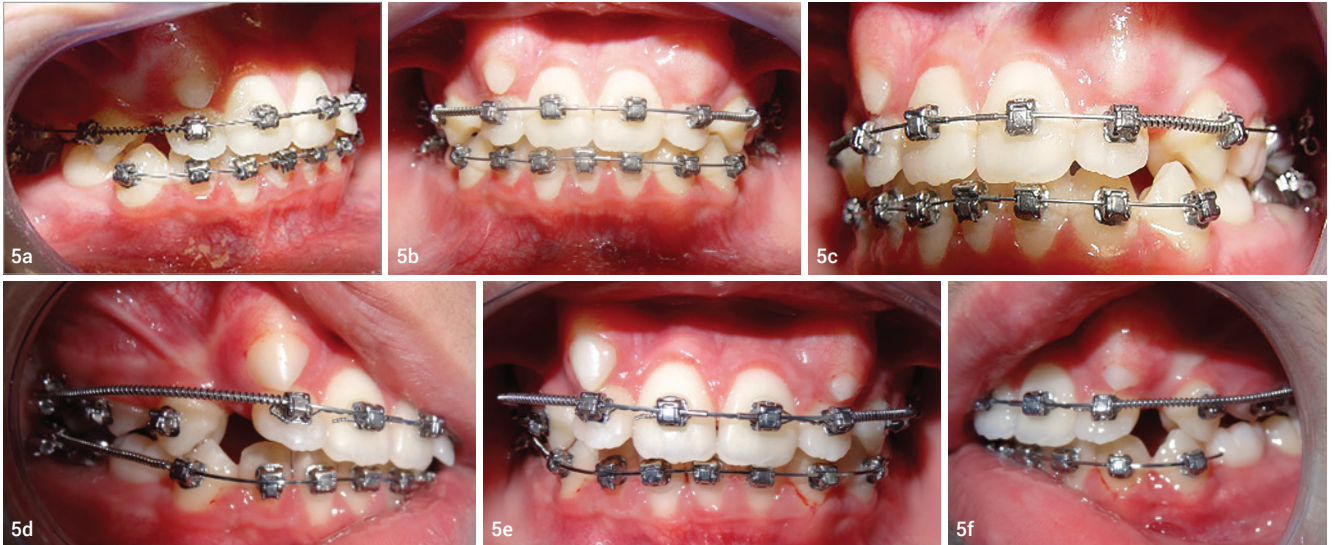


Abb. 5a–c: Nach achtwöchiger Behandlung werden im OK/UK .016" CuNiTi-Bögen eingesetzt. Zeitgleich erfolgte die Verwendung einer NiTi-Druckfeder (Open Coil Spring) zwischen 12-14 sowie 22-24. **Abb. 5d–f:** Intraorale Situation nach achtzehnwöchiger Behandlung.

Herbst-Scharnier, welches erstmals 1909 von Emil Herbst publiziert und 1979 von Hans Panzerz weiterentwickelt wurde und bis heute in verschiedensten Modifikationen im klinischen Einsatz ist.^{1, 19} Gegenwärtig werden des Weiteren zahl-

u. a. der Beneslider nach Wilmes (2006) oder die modifizierte C-Gaumenplatte (Modified C-Palatal Plate, MCPP) nach Park (2004) zu nennen.^{4, 5} Nicht selten finden in der kieferorthopädischen Praxis zur dentoalveolären

Einsatz kommt, keine ist völlig frei von unerwünschten Nebeneffekten.

In unserer Praxis haben wir uns mit unterschiedlichsten Techniken zur Behandlung von Klasse II-Fällen auseinandergesetzt. Wir arbeiteten dabei über die Jahre sowohl mit herausnehmbaren Geräten (z. B. Headgear, Aktivator, Fränkel, DVP etc.) als auch mit festsitzenden Apparaturen, mit Gummizügen als auch mit Minischrauben. Dabei waren wir stets bemüht, eine Vereinfachung der Distalisationsmechanik zur Erzielung bestmöglicher Ergebnisse zu realisieren – sowohl im Hinblick auf die Funktion als auch bezüglich der Ästhetik.

„Zwischen 28 und 63 Prozent der uns zu einer KFO-Therapie überwiesenen Patienten weisen eine Angle-Klasse II auf.“

reiche Distalisationsapparaturen mit temporär inserierten Miniimplantaten (Temporary Anchorage Devices, TADs) kombiniert. Hier wären stellvertretend

Korrektur aber auch einfache Klasse II-Gummizüge Anwendung – und dies durchaus mit guten Ergebnissen. Doch egal, welche Apparatur letztlich zum

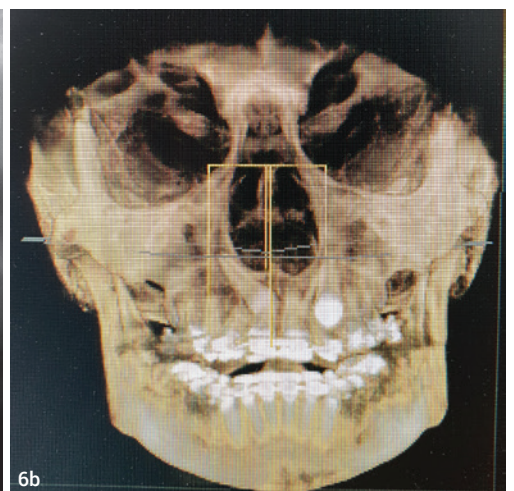
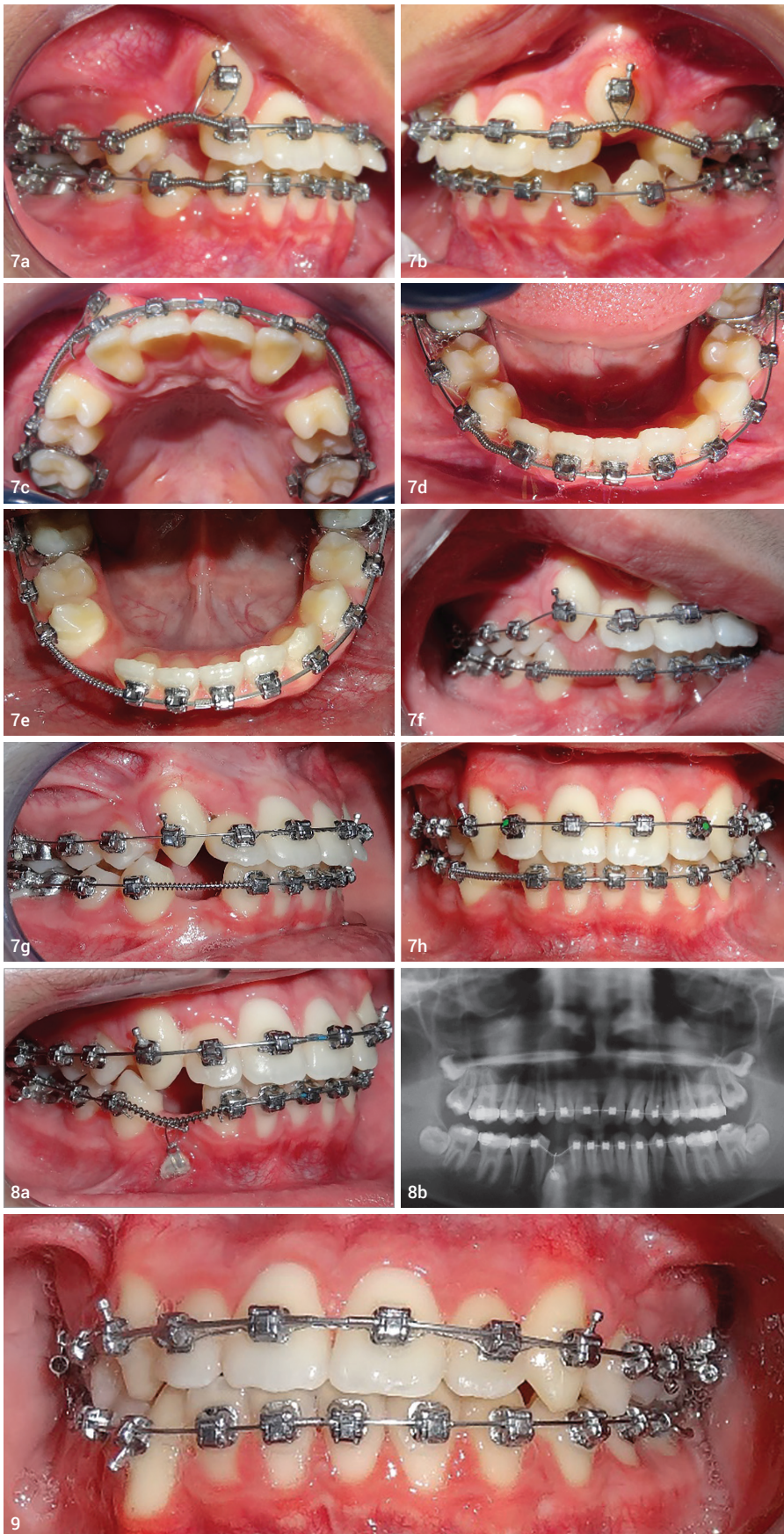


Abb. 6a und b: Kontroll-Orthopantomogramm (a) und DVT (b).



Klinisches Fallbeispiel

Im Folgenden sei exemplarisch ein Fallbeispiel aus unserer Praxis vorgestellt. Ein zwölfjähriger Junge wurde aufgrund einer Durchbruchsstörung der Zähne 13, 23 und 43 an uns überwiesen (Abb. 1a–f, 2a und b, 3a und b). Nach erfolgter Diagnostik entschieden wir uns in Absprache mit den Eltern, eine festsetzende Apparatur (Abb. 4) mit möglichst leichten Kräften bei geringer Reibung einzusetzen (Damon® System, Fa. Ormco).¹⁹

„Der Einsatz eines passiven Multibracketsystems in Kombination mit einer offenen Coil Spring ermöglicht eine leicht durchzuführende Distalisierung bei verringerter Reibung.“

Mit der passiven Multibracketapparatur* kam acht Wochen nach Behandlungsbeginn eine NiTi-Druckfeder (Open Coil Spring) im Oberkiefer zur Anwendung, welche zwischen 12-14 sowie 22-24 zur Lückenöffnung inseriert wurde (Abb. 5a–f). 28 Wochen nach Behandlungsbeginn wurden ein Kontroll-OPG sowie -DVT erstellt (Abb. 6a und b).

Im weiteren Behandlungsverlauf brauchen nach Lückenöffnung im Oberkiefer spontan die Eckzähne durch, deren Ein-

Abb. 7a–h: Im Oberkiefer brechen die Eckzähne nach Öffnung des Platzes spontan durch. Wir setzten weiterhin die Druckfeder mit Drahtligaturen (0,25 mm, soft, remanit, Fa. Dentaorium) zur Aktivierung der Eckzähne 13, 23 ein. Im Unterkiefer sollte nach Öffnung der Lücke Regio 43 eine operative Freilegung von 43 erfolgen. **Abb. 8a und b:** Fortsetzung der Aktivierung für Zahn 43 mittels Drahtligatur (0,25 mm, soft, remanit, Fa. Dentaorium) (a), Orthopantomogramm nach erfolgter operativer Freilegung von Zahn 43 (b). **Abb. 9:** Im 18. Behandlungsmonat erfolgte im Ober- und Unterkiefer der Wechsel auf einen .018" x .025" CuNiTi-Bogen.

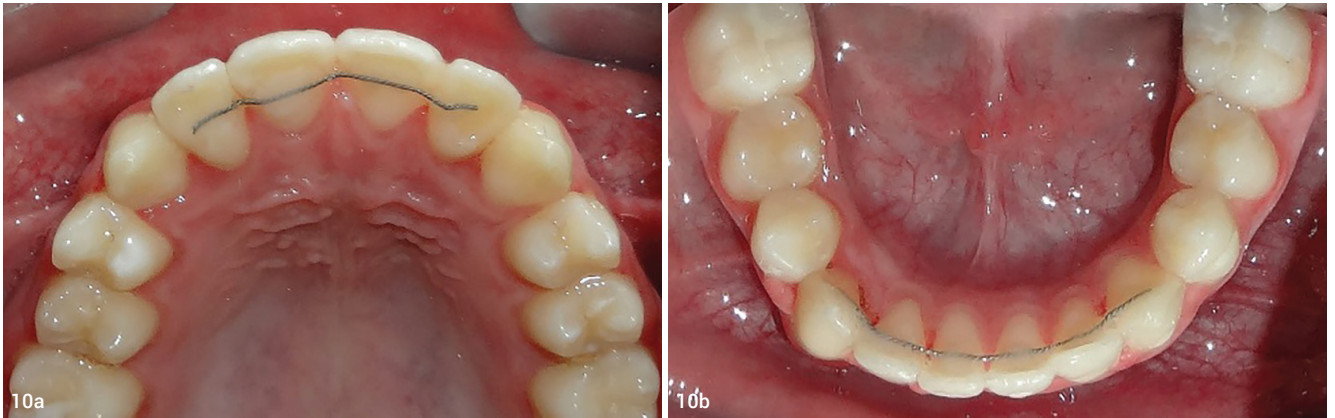


Abb. 10a und b: Nach Behandlungsabschluss wurde in beiden Kiefern ein Dauerretainer geklebt.

ordnung mittels Drahtligatur unterstützt wurde. Im Unterkiefer war zwischenzeitlich mithilfe einer weiteren NiTi-Druckfeder der Platz für Zahn 43 geschaffen worden, dessen Freilegung dann operativ erfolgen sollte (Abb. 7a–h).

Abbildung 8a zeigt die Aktivierung des Zahns 43 nach Lückenöffnung mithilfe einer Drahtligatur, Abbildung 8b das OPG

nach dessen operativer Freilegung. Zur Feineinstellung kam sowohl im Ober- als auch Unterkiefer ein .018" x .025" CuNiTi-Bogen zum Einsatz (Abb. 9).

Nach zwei Jahren und sieben Monaten konnte die Behandlung erfolgreich abgeschlossen werden. Zur Retention wurde in beiden Kiefern ein fixer Lingualretainer geklebt (Abb. 10a und b, 11, 12a und b).

Schlussfolgerungen

Der Einsatz eines passiven Multibracketsystems in Kombination mit einer offenen Coil Spring ermöglicht eine leicht durchzuführende Distalisierung bei verringerter Reibung.

* Damon® System, Ormco Corporation

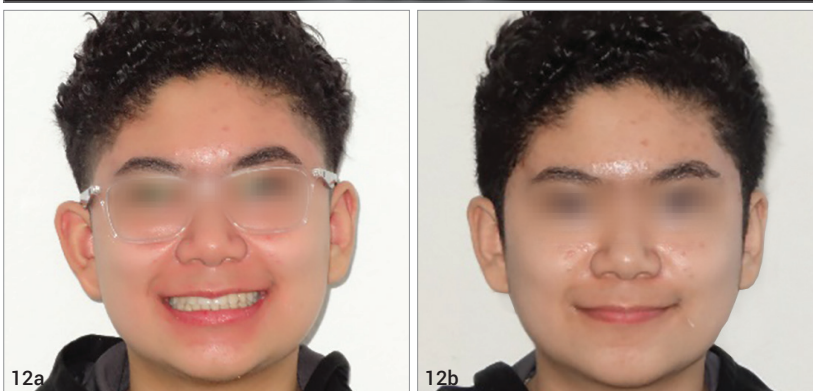
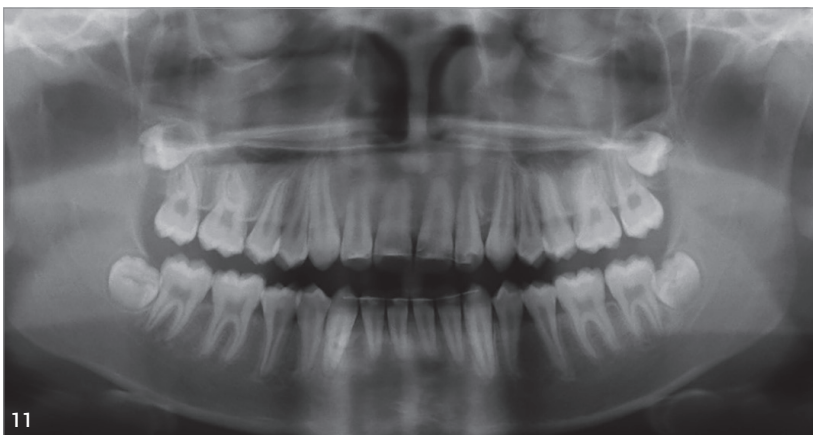


Abb. 11: Das Orthopantomogramm nach Behandlungsabschluss zeigt vollständig ausgebildete Apizes der Eckzähne. Abb. 12a und b: Zufriedenes Lächeln des Patienten nach Behandlungsabschluss.

kontakt



Dr. Bashar Muselmani

Fachpraxis für Kieferorthopädie
Richard-Wagner-Straße 20–22
67655 Kaiserslautern
Tel.: +49 631 13546
info@stay-beautiful-praxis.de
www.stay-beautiful-praxis.de

Dr. Bashar Muselmani



Literatur



Distalisierung oberer Molaren und Seitenzähne

Von Dr. Hatto Loidl und ZA Alexander Loidl, Berlin.

Über die Jahre wurden verschiedenste Apparaturen zur Distalisation im Oberkiefer entwickelt, welche sich größtenteils bis heute als praxistaugliche Behandlungskonzepte erweisen und ihre entsprechende Anwendung finden.

Gesichtsbögen

Die Nutzung von Gesichtsbögen (Headgear) gilt als die klassische Methode, um obere Molaren zu distalisieren. Obwohl direkt von der Mitarbeit des Patienten abhängig, wird sie weltweit noch immer sehr häufig eingesetzt. Denn wird die aus einem Innen- und Außenbogen bestehende und sich mithilfe von Kopfkappe oder Nackenzug extraoral abstützende Apparatur ausreichend häufig getragen, ist ihre Wirkung insbesondere bei Patien-

ten mit vertikalem Wachstum äußerst effektiv und verlässlich. Mithilfe von Gesichtsbögen können verschiedene Zahnbewegungen realisiert werden – die Molarenrotation (zur Platzbeschaffung), die Molarendistalisation sowie das Intrudieren/Extrudieren von Molaren (Abb. 1).

Palatinale Verankerung

Eine weitere Verankerungsmöglichkeit zur zuverlässigen Distalisation im Oberkiefer bietet der harte Gaumen. Ein palatinal angebrachtes und durch Molarenbänder mit den Molaren verbundenes Kunststoffschild gewährleistet hierbei ein hohes Maß der benötigten Verankerung. Erfolgt die Verbindung dieses Verankerungselements über Stahlfedern, erhält man eine Pendulum-Apparatur

(Abb. 2). Die fest verankerte und somit complianceunabhängige Apparatur verwendet dabei Federn mit einer Kraft von 200 bis 250 g. Byloff erreichte mit dieser Gerätevariante, welche ebenfalls die Durchführung von Rotation, Distalisation sowie Intrusion/Extrusion oberer Molaren ermöglicht, eine monatliche Molarendistalisation von durchschnittlich 1 mm.

Als nachteilig gilt bei der Pendulum-Apparatur die eingeschränkte Realisierung der Mundhygiene, welche durch die mit Loops versehenen Distalisationsfedern deutlich erschwert wird. Darüber hinaus kann es im Laufe der Distalbewegung zu unerwünschten Nebenwirkungen kommen (z. B. Protrusion und Rotation im frontalen Segment, Distalkippung der Molaren).



Abb. 1: Traditionelle Verankerung mit einem Gesichtsbogen. Abb. 2: Original Pendulum-Apparatur. Abb. 3: Miniimplantat als Verankerung.

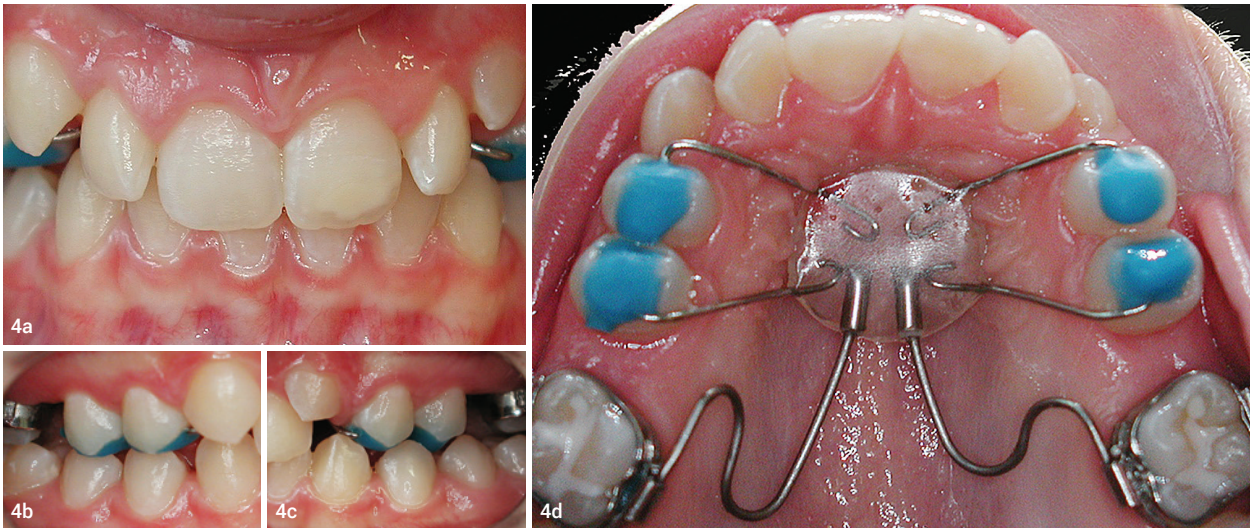


Abb. 4a: Frontale Ansicht einer Distal Glide® Apparatur in situ. **Abb. 4b–d:** Beispielhafte klinische Situation nach 16-wöchiger Behandlung: rechtsseitige (b) und linksseitige bukkale (c) sowie okklusale (d) Ansicht.

Skelettale Verankerung

Parallel zu genannten Systemen zur Distalisation im Oberkiefer finden vermehrt skelettal verankerte Gerätevarianten Anwendung. Die damit verbundenen Vorteile ermöglichen nicht nur die Umgehung temporärer Nebenwirkungen bei konventioneller Verankerung, sondern eine Erweiterung des klinischen Einsatzspektrums, was zu einer zunehmenden Verdrängung konventioneller Verankerungsmethoden führt. Insbesondere Minischrauben als Alternative zur Verankerung mit arbeitsunabhängiger Distalisationsapparaturen erfreuen sich hierbei

„Der Distal Glide® bietet entscheidende Vorteile gegenüber einer herkömmlichen Pendulum-Apparatur.“

zunehmender Beliebtheit. Sie können z. B. am harten Gaumen, in den bukkalen Regionen des Kieferknochens, dem Processus alveolaris oder Processus zygomaticus eingebracht werden und eröffnen so eine Vielzahl mechanischer Optionen. Mit ihnen lassen sich ohne Weiteres Zahnbewegungen wie Distalisation,

Mesialisation, Rotation und Platzgewinn, Lückenschluss, Zahnachsenaufrichtung sowie Intrusion/Extrusion realisieren (Abb. 3).

Unter Verwendung ihrer Primärstabilität können Minischrauben unmittelbar nach Insertion mittels Verankerungsplatten, NiTi-Federn oder Gummizügen direkt belastet werden. Obere Prämolaren oder Molaren sind somit ohne mechanische Wechselwirkung mit anderen Zähnen

distalisierbar. Auch eine indirekte Belastung ist möglich, wobei meist Molaren mit einer inserierten Minischraube verbunden werden, sodass Zahn und Implantat gemeinsam die Verankerungseinheit bilden. Erfolgt die Insertion der Miniimplantate zwischen den Wurzeln von Molaren oder Prämolaren, wird ein zusätzlicher passiver Schutz vor unerwünschter mesiodistaler Zahnbewegung gewährt.

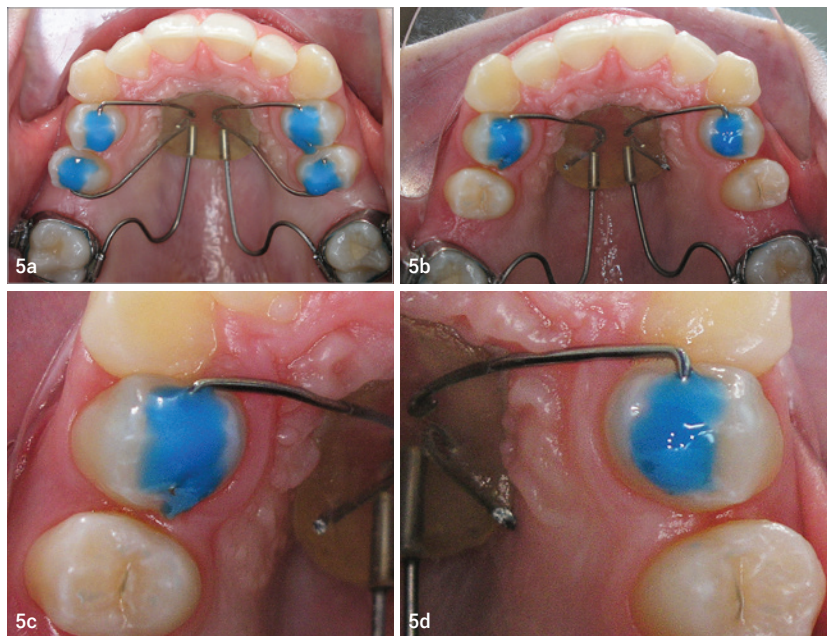


Abb. 5a: Ausmaß einer Molarendistalisation nach 14 Wochen. **Abb. 5b:** Ausmaß einer Prämolarendistalisation resultierend aus der Spannung der interseptalen Fasern vier Wochen nach Entfernung der Verbindungsdrähte. **Abb. 5c und d:** Okklusale Ansicht rechts (c) und links (d).



Abb. 6a–d: Beispiel einer Indikation für die Distalisierung von Molaren: Ansicht frontal (a), bukkal rechts (b), bukkal links (c) und okklusal.

Voraussetzungen für die Distalisierung von Prämolaren und Molaren

Eine elementare Voraussetzung für die erfolgreiche Distalisierung von Zähnen stellt das Vorhandensein ausreichender Platzverhältnisse im retromolaren Raum dar. Unter Umständen bedeutet dies, dass eine Extraktion der oberen dritten Molaren erforderlich ist. Erfolgt diese bei ungünstigen Platzverhältnissen nicht, würde aufgrund des während der Distalisierung auf die Weisheitszähne ausgeübten Drucks eine Retention dieser begünstigt bzw. eine zu einem späteren Zeitraum durchgeführte Extraktion unnötig erschwert. Allerdings kann auch ein weit kaudal gelegener Sinusboden eine geplante Distalisierung erschweren. Insbesondere in Fällen mit vorangegangener Molarenextraktion ist eine Kaudalverschiebung des Sinusbodens möglich, sodass zur

Realisierung der geplanten Zahnbewegung eventuell ein durch einen Chirurgen durchgeführter Sinuslift notwendig ist. Eine genaue diagnostische Dokumentation und Therapieplanung sind daher unerlässlich.

Die Distal Glide® Apparatur

Um die bekannten Nachteile der Pendulum-Apparatur zu beheben, wurde der Distal Glide® (Fa. Adenta) entwickelt. Die mit Loops versehenen Edelstahlfedern wurden bei dieser Modifikation durch Beta-Titan-Federn in S-Form ersetzt, sodass die Gefahr des Verfangens von Speiseresten reduziert ist und gleichzeitig eine bessere Reinigung und Mundhygiene realisiert werden kann. Darüber hinaus bietet das Beta-Titan-Material aufgrund seiner Eigenschaften trotz einfacher S-Form genug Elastizität, Federkraft und Kraftübertragung,

um obere Molaren und Seitenzähne zu verlässlich zu distalisieren.

Die Federn werden dabei gaumenseitig in zwei in die Kunststoffplatte integrierte Röhrchen eingesteckt. Somit sind diese problemlos austauschbar, ohne dabei andere Teile der Apparatur entfernen zu müssen. Das macht es einfach, eine gleichmäßige Kraft zur Distalisierung aufrechtzuerhalten.

Der Aufbau der Apparatur und die Form der Acrylgaumenplatte hängen maßgeblich davon ab, ob die Verwendung von Minischrauben geplant ist. Denn sind keine Miniimplantate vorgesehen, müssen die Drahtelemente zur Realisierung einer ausreichenden Stabilität zu allen vier oberen Prämolaren führen.

Im ersten Schritt der Behandlung werden nur die Molaren distalisiert und danach die Drahtelemente zu den Prämolaren entfernt. Aufgrund der Spannung der interseptalen Fasern folgen die Prämola-

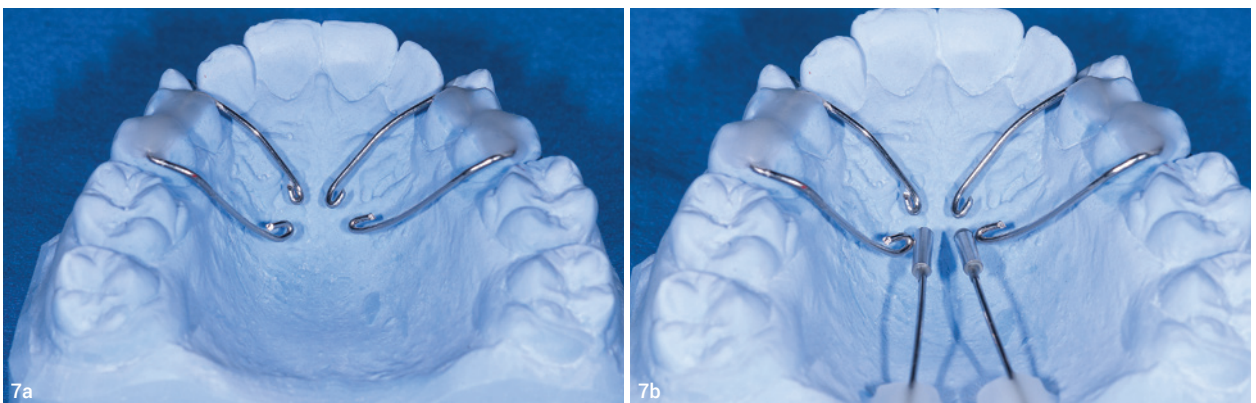


Abb. 7a: Herstellung der Verbindungsdrähte. Abb. 7b: Positionierung der Aufnahmeröhrchen für die Distalisierungsfedern.

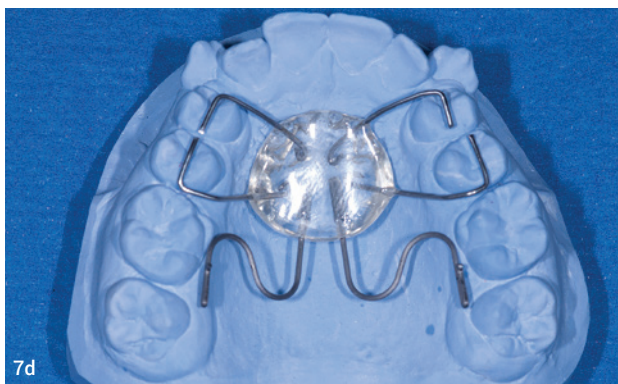
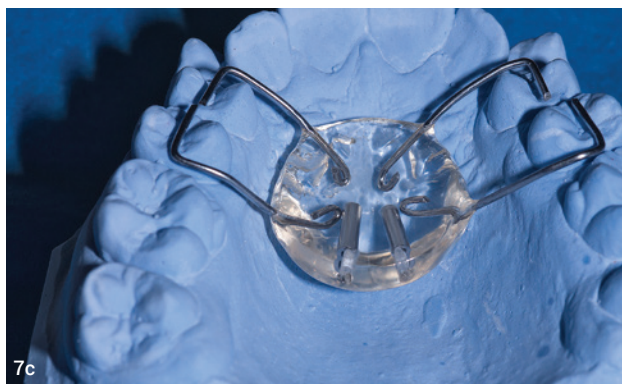


Abb. 7c: Herstellung der Gaumenplatte. Abb. 7d: Fertiggestellte Distalisierungsfedern.

ren im zweiten Schritt dann den Molaren ohne weitere Hilfe nach distal (Abb. 4a–d und 5a–d).

Bei Verwendung von Miniimplantaten können diese zwei Behandlungsphasen gleichzeitig erfolgen. Da in diesem Fall keine Drahtelemente zur Stabilisierung benötigt werden, können sich die Prämolaren mit den Molaren nach distal bewegen. In diesem Fall kann auch die Kunststoffgau-

menplatte deutlich kleiner dimensioniert werden. Sie dient dann lediglich der Abdeckung der Miniimplantate sowie der Integration der zwei Positionierungsröhrchen für die Enden der Beta-Titan-Federn.

Herstellung

Vor der Herstellung der Distal Glide® Apparatur ist eine präzise Abformung von großer Wichtigkeit; vorzugsweise mit einem

A-Silikon oder Polyether, aus denen im folgenden Schritt entweder Acryl- oder Gipsmodelle hergestellt werden. Zu diesem Zeitpunkt ist es sinnvoll, wenn die Molarenbänder bereits eingesetzt sind. Alle von diesem Schritt an benötigten Materialien liegen dem Distal Glide® Set des Herstellers bei.

Der erste Laborschritt stellt die Herstellung der gebogenen Verbindungselemente

ANZEIGE



KFO
MANAGEMENT
BERLIN

Mit unserem neuen
Programm 2021 für
Ihre KFO-Weiterbildung
sagen wir all unseren Kunden

Danke

für Ihre Treue. Bleiben Sie gesund.

KFO-Management Berlin, Lyckallee 19, 14055 Berlin
Tel.: 030 96095590, Fax: 030 96065591
www.kfo-abrechnung.de

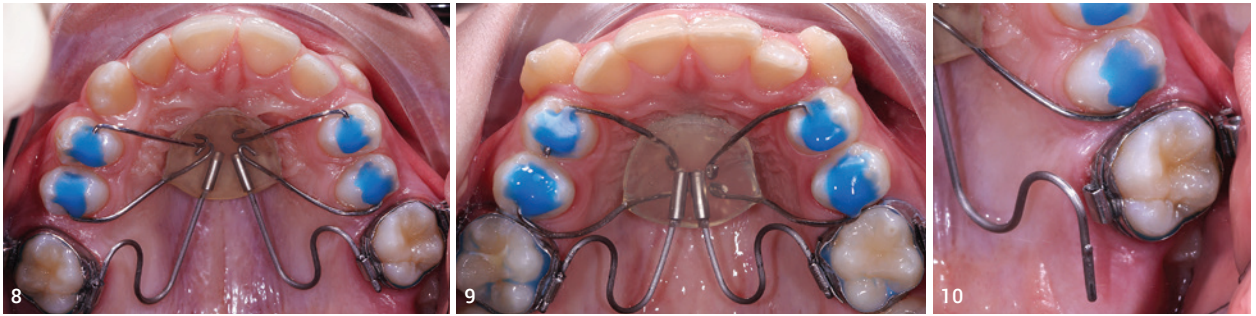


Abb. 8: Die Distal Glide® Apparatur in situ. Abb. 9 und 10: Ausmaß der Distalisierung nach sechs Wochen.

zwischen der Acrylplatte und den Molaren und/oder Prämolaren dar. Je nach Behandlungsplan kann die Anzahl dieser Elemente variieren. Dies hängt vor allem davon ab, ob die Verwendung von Miniimplantaten und eine monilaterale oder bilaterale Distalisation vorgesehen sind. Gleichzeitig können die Röhrrchen zur Verankerung der unterschiedlichen Distalisationsfedern am Modell angebracht werden. Danach wird die Acrylplatte geformt, angepasst und poliert.

Für einen verbesserten Patientenkomfort werden die konfektionierten Distalisationsfedern an die individuelle Gaumenwölbung des Patienten angepasst. Darüber hinaus wird die Länge der Feder in Abhängigkeit von der erwünschten initialen mechanischen Kraft gekürzt. Die vertikale Positionierungshilfe am Ende der Feder sollte dabei vor Insertion in den dafür vorgesehenen Röhrrchen auf der Tangente durch den distalen Approximalkontakt des zu distalisierenden Zahns zum Liegen kommen. Somit wird eine optimale Aktivierung von ca. 250 g eingestellt. Damit ist die Apparatur für die Insertion am Patienten vorbereitet (Abb. 6a–d und 7a–d).

Klinische Insertion

Zuerst werden die Zähne, an denen die Apparatur befestigt werden soll, gereinigt, geätzt, gespült und getrocknet.

Nach ausreichender Einwirkzeit des Primers und Bondings auf die Okklusalfächen der entsprechenden Zähne wird mittelfließender Kunststoff aufgebracht. Ist die korrekte Positionierung der Drahtelemente in den Fissuren der Zähne erfolgt, wird der als Aufbiss dienende Kunststoff ausgehärtet und im Anschluss die Okklusion überprüft. Trotz Aufbisse sollte diese gleichmäßig sein.

Ist die Verwendung von Minischrauben geplant, wäre jetzt der richtige Zeitpunkt für deren Insertion.

Zu guter Letzt werden die Distalisierungsfedern eingebracht und mit der Acrylplatte und den palatinalen Röhrrchen der Molarenbänder verbunden.

Nach ca. sechs Wochen wird die Apparatur zum ersten Mal nachaktiviert. Dabei werden die Federn durch längere ersetzt. Dieser Reaktivierungsprozess wird so oft wiederholt, bis die Molaren die gewünschte Position erreicht haben. Ist dies geschehen, werden die Drahtelemente an den Prämolaren entfernt. Allein durch die aus der Distalisation der Molaren resultierende Expansion der interseptalen Fasern werden die Prämolaren in ca. sechs weiteren Wochen ebenfalls distalisiert (Abb. 8–10).

Schlussfolgerung

Die Distal Glide® Apparatur bietet zur Distalisation oberer Molaren und Prämolaren vielseitige Optionen. Die Apparatur ist mit oder ohne skelettale Verankerung (palatinal inserierte Minischrauben) verwendbar und bietet die Möglichkeit der uni- oder bilateralen Distalisation.

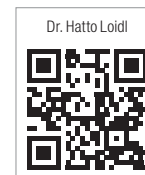
Das Handling der Apparatur ist einfach. Zur Nachaktivierung können die Distalisierungsfedern einfach ausgetauscht

werden. Es ist nicht nötig, dafür die gesamte Apparatur zu entfernen. Auch mit Blick auf die Mundhygiene und Reinigungsmöglichkeiten bietet der Distal Glide® entscheidende Vorteile gegenüber einer herkömmlichen Pendulum-Apparatur.

kontakt



Dr. Hatto Loidl
 Reichsstraße 108
 14052 Berlin
 Tel.: +49 30 3022464
 mail@westendkfo.de
 www.westendkfo.de



co-autor



Zur Info

Dr. Hatto Loidl ist Entwickler und Mitentwickler zahlreicher kieferorthopädischer Behandlungsapparaturen (u. a. der Distal Glide® Distalisierungsapparatur, des Starlight Express Knöpfchenformers, des lingualen Übertragungssystems Smart Jig oder der Bracketssysteme EVOLUTION SLT™ und JOY™).

KIEFERORTHOPÄDEN LIEBEN ONLINE.

Und wir lieben euch auch!



ZWP ONLINE

www.zwp-online.info

Wenn die Mitte nicht im Zentrum ist

Von Dr. Santiago Isaza-Penco, Dr. Andrea Nakleh, Stefano Negrini und Dr. Thomas Lietz.

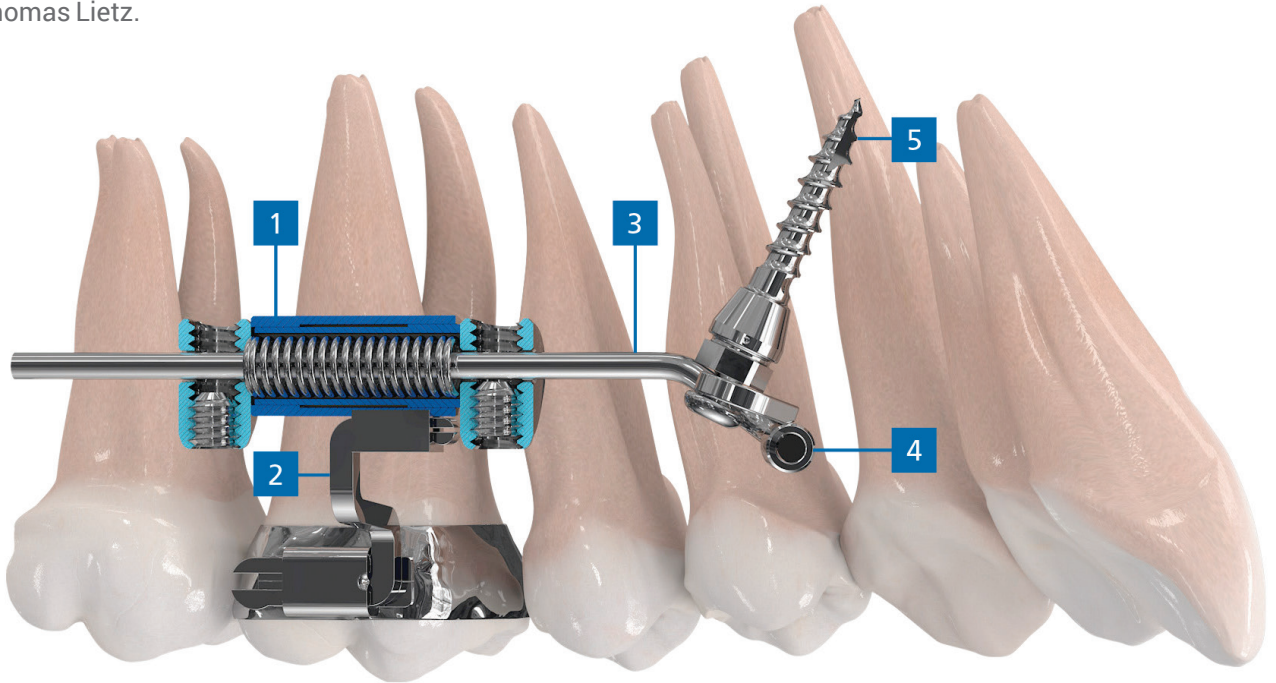


Abb. 1: Das Kraftzentrum der Distalbewegung und damit die aktive Einheit bilden die amda® telescope (1). Der amda® connector (2) sichert den Vertikalabstand zwischen Molar und dem amda® palatal arch (3), der auf Höhe des Widerstandszentrums liegen soll. Das tomas®-abutment EP (4) stellt die Verbindung zu den tomas®-pin EP (5) her. © Dentaurum)

Einleitung

Die Verschiebung der Mittellinie gehört zu den am häufigsten bemerkten Abweichungen in der Zahnposition.² Nicht zuletzt durch die Inflationen an fotografischen Selbstporträts bemerken junge Patienten gehäuft diese Stellungsabweichung. Die Ursache dieser nicht nur kosmetischen Einschränkung ist mit zahlreichen Fehlstellungen assoziiert. Zur Korrektur der Mittellinie werden in der traditionellen Kieferorthopädie intermaxilläre Gummizüge, sequenzielle Extraktionen, Hebelarme oder asymmetrische Gaumenbügel empfohlen. Durch den Einsatz der skelettalen Verankerung hat sich die Korrektur der Mittellinie im Oberkiefer vereinfacht bzw. verbessert. Denn Zähne, deren Stellung nicht verändert werden soll, müssen

nicht mehr für die dentoalveoläre Verankerung herangezogen werden und bleiben so an ihrem Platz. Somit kann man davon ausgehen, dass diese unerwünschten Begleiterscheinungen weitestgehend ausgeschlossen werden können. Es lassen sich Extraktionen vermeiden.

Bei den hier gezeigten vier Patienten war zur Korrektur der Abweichung der oberen Mittellinie die unilaterale Distalisation das Kernstück der Therapie. Der Weg dorthin kann vielfältig sein. Effizienz ergibt sich, wenn das Ziel mit geringem zeitlichem und materiellem Aufwand in kurzer Zeit und ohne ernsthafte

Arbeitsschritte	Softwaremodul		
	3Shape	NemoTec	OnyxCeph™
Planung der Position der Miniimplantate		NemoCast	TADmatch™
Planung der Insertionsschablone		NemoCast	OrthoApps
3D-Druck der Insertionsschablone		möglich	möglich
Analoge Herstellung der Insertionsschablone		nicht möglich	möglich
Planung der Bänder und Verbinder	Ortho Analyzer™		OrthoApps
Setzen der Brackets/Erstellen des Klebetrays	Ortho Analyzer™		FA Bonding, Bonding Trays 3D

Tabelle 1: Digitale Werkzeuge zur Behandlung der Mittellinienverschiebung.

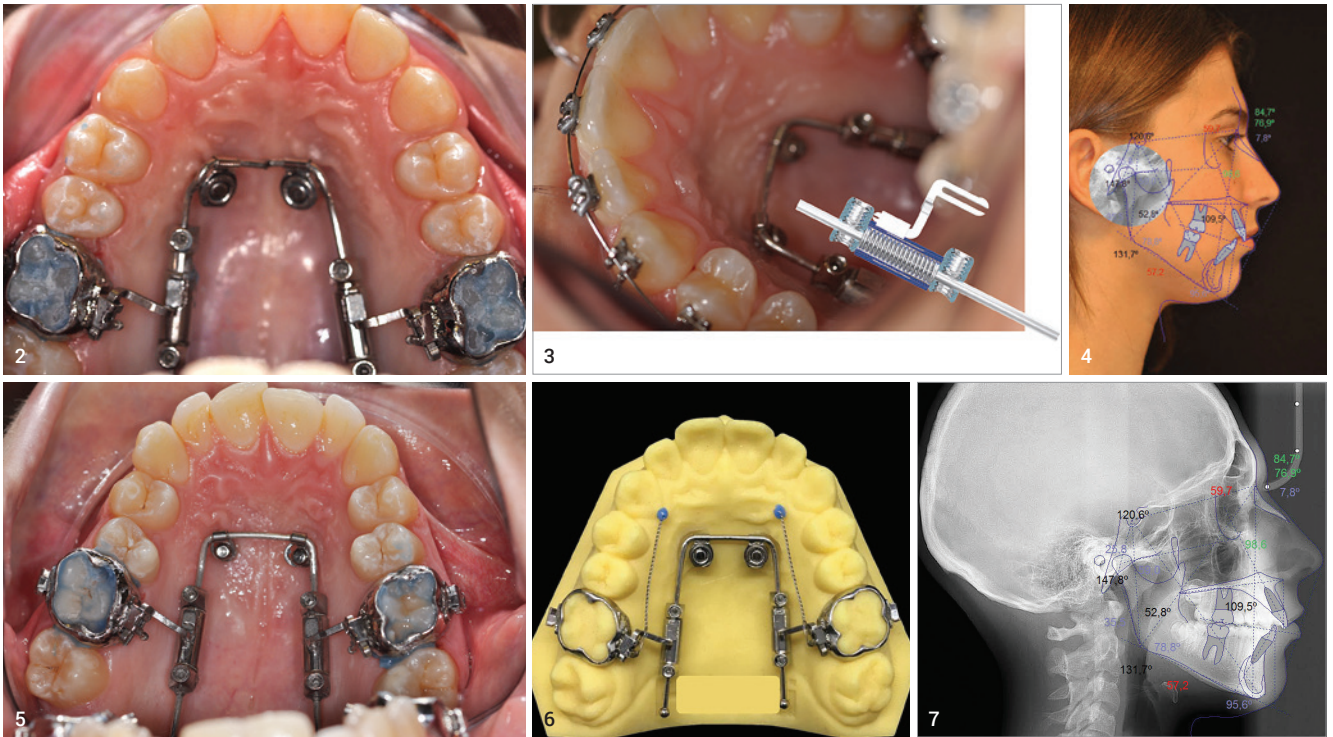


Abb. 2: amda® in situ. **Abb. 3:** Auf der passiven Seite werden beide Schrauben des amda® telescope angezogen. Dadurch geht davon keine Kraft aus. **Abb. 4:** Die digitale Befunderhebung und Behandlungsplanung ermöglichten die Kombination der verschiedenen diagnostischen Hilfsmittel. **Abb. 5:** Um den anatomischen Gegebenheiten Rechnung zu tragen, musste der vorgeformte amda® palatal arch expandiert werden. Dadurch vergrößert sich der Abstand der tomas®-pin zueinander. **Abb. 6:** Individuell hergestellter Gaumenbogen für amda® mit zwei tomas®-abutment tube 1.1. **Abb. 7:** Das FRS dient nicht nur zur Diagnostik im Hinblick auf die Fehlstellungen, sondern auch zur Ermittlung der Knochendicke für die Insertion der tomas®-pins.

Nebenwirkungen erreicht wird. Die Frage ist, wie kann man z. B. die unilaterale Distalisation der oberen Molaren und die Korrektur der Mittellinie durch das horizontale Verschieben von Zähnen effizient gestalten? Dafür sind vier Dinge wichtig bzw. anzustreben:

- eine kontinuierliche Kraftapplikation in Höhe des Widerstandszentrums über 24 Stunden

- körperliche Bewegung der Zähne
- eine Verankerung ohne unerwünschte Nebenwirkungen, wie bei den dentoalveolär verankerten Geräten
- kein Wechsel der Apparatur während der Behandlung.

Die erste Forderung ist nur durch eine von der Mitarbeit des Patienten unabhängige, also festsitzende Apparatur,

zu realisieren.⁷ Festsitzende, dentoalveolär verankerte Apparaturen sind zwar Compliance-unabhängig, haben aber einige unerwünschte Nebenwirkungen. Hierzu zählt in erster Linie das Nachlassen der Verankerung infolge von unerwünschten Zahnbewegungen. Dies kann nicht nur während der Distalisation der Molaren, sondern auch während der Verschiebung der notwendigen Zähne

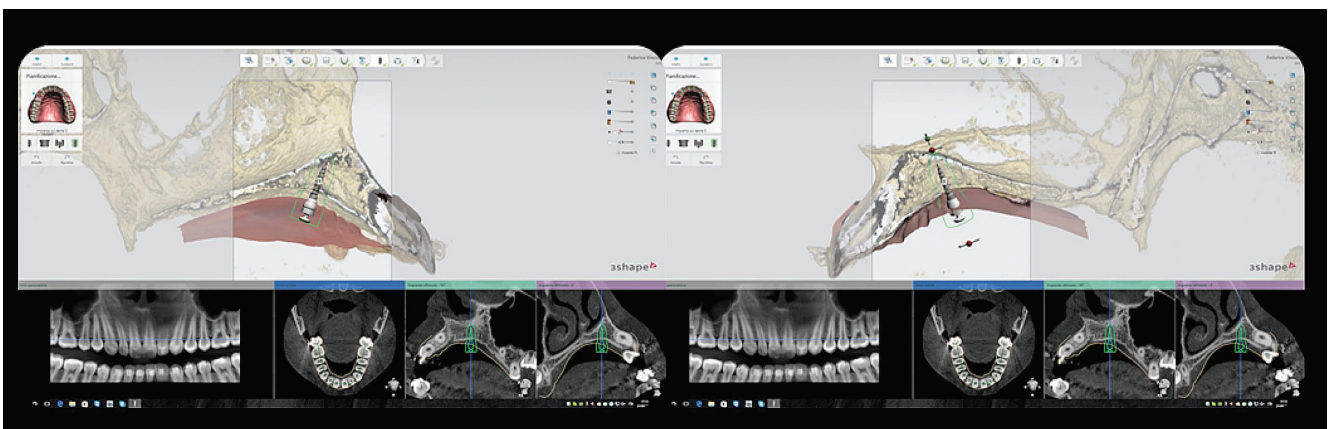


Abb. 8: Mithilfe der Software NemoCast (NemoTec) wurde die Position der tomas®-pin geplant.

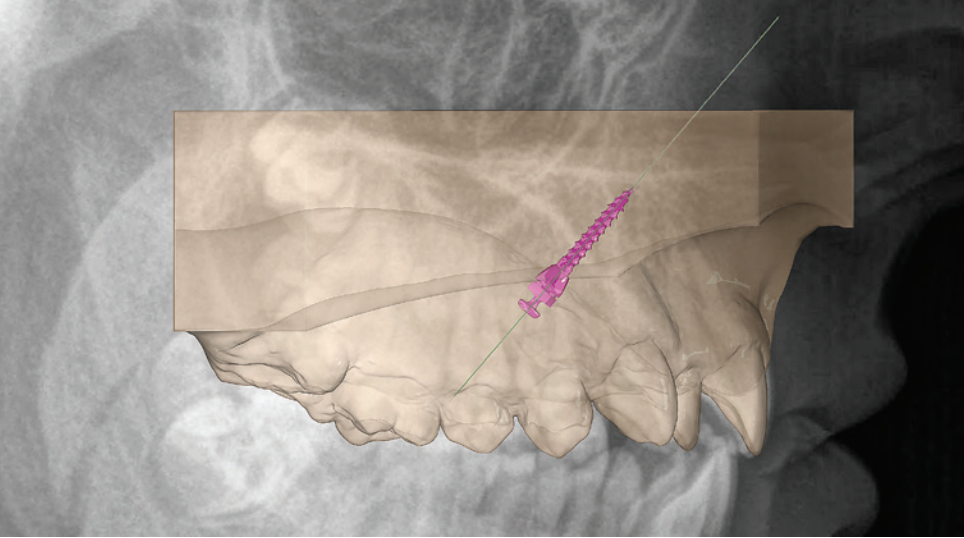


Abb. 9: Platzierung der tomas®-pin mit dem Softwaremodul TADmatch™ von OnyxCeph^{3™} anhand eines FRS und digitalen Kiefermodells. (© Image Instruments)

zur Beseitigung der Abweichung der Mittellinie auftreten.⁷

Die von der Distalisationsfeder ausgehenden reziproken Kräfte wirken auf die Verankerungseinheit. Sie sind der Auslöser dieser Probleme. Dies lässt sich z. B. durch eine mesiale Bewegung sowie ein Kippen der Eckzähne und der ersten und/oder der zweiten Prämolaren erkennen sowie auch durch eine Anteinklination der Frontzähne und einen vergrößerten Überbiss. Aber auch an den zu distalisierenden Molaren lassen sich unerwünschte Nebenwirkungen feststellen. Je nach biomechanischem System findet ein Kippen bzw. eine Rotation in distale Richtung statt.

Gelegentlich ist auch eine Extrusion der Molaren möglich.^{5,7,9} In der Phase der Verschiebung von Prämolaren und Frontzähnen tritt bei der dentoalveolären Verankerung infolge der reziproken

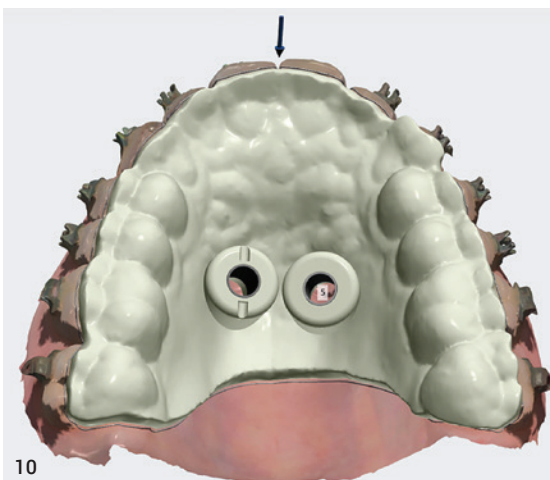
Kräfte eine Bewegung des zunächst distalisierten Molaren nach mesial, also in die alte Stellung, auf.⁷ Die zuverlässigste und mit wenig Aufwand zu realisierende Verankerung für eine Distalisationsapparatur sind im vorderen Gaumen platzierte Miniimplantate. So lassen sich am besten die oben genannten

„Die Verschiebung der Mittellinie gehört zu den am häufigsten bemerkten Abweichungen in der Zahnposition.“

Nebenwirkungen der festsitzenden und damit Compliance-unabhängigen Apparaturen während der unilateralen Distalisation der oberen Molaren bzw. der Zahnverschiebungen zur Korrektur der Mittellinie vermeiden.

Ob ein Zahn körperlich bewegt wird oder nur durch ein Kippen oder Drehen seine Stellung ändert, hängt sehr stark vom Ort des Kraftansatzes und der Entfernung zum jeweiligen Widerstandszentrum ab. Bei den oberen und komplett im Knochen stehenden Molaren befindet sich dieses im Bereich der Trifurkation der Wurzeln. Wenn eine nach distal gerichtete Kraft an der Krone, d. h. oberhalb des Widerstandszentrums angreift, ist ein distales Kippen eine unerwünschte Begleiterscheinung der Distalisation.⁸ Dies ist ein bedeutender Nachteil. Denn es kostet Zeit und Aufwand, die Molaren wieder aufzurichten. Während des Aufrichtens kann es dazu kommen, dass die korrekt stehenden Molaren wieder ihre Plätze verlassen und sich nach mesial bewegen. Solche Ping-Pong-Effekte verursachen mehr Zahnbewegung als notwendig und soll-

ten unbedingt vermieden werden. Des Weiteren bedeutet dies Verzögerung und weniger Effizienz. Für die Planung einer Distalisationsapparatur ist es daher wichtig, dass die Kräfteerzeugung im Bereich des Wider-



10



11

Abb. 10: Gestaltung der Insertionsschablone am Computer mit der Software NemoCast (NemoTec). Mit dem Softwaremodul OrthoApps von OnyxCeph^{3™} lassen sich ebenfalls Insertionsschablonen generieren. **Abb. 11:** Die gedruckte Insertionsschablone und die Apparatur zur unilateralen Distalisation. Die verdrehten Ligaturendrähte dienen nur zur temporären Sicherung der Einzelteile.

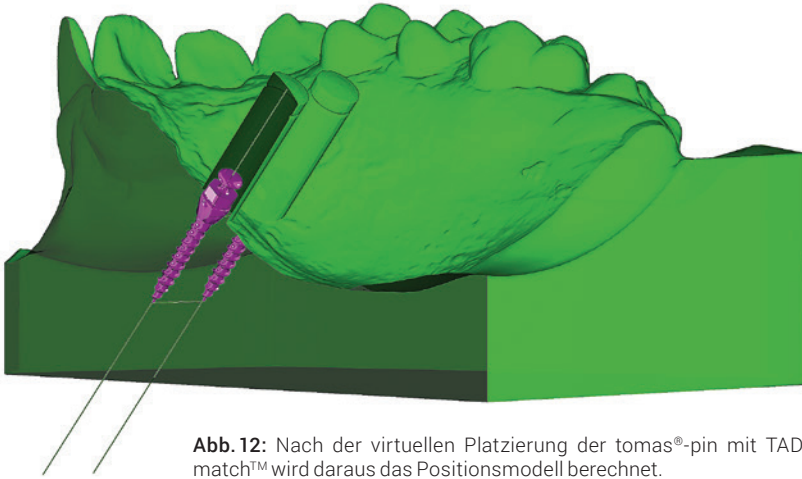


Abb. 12: Nach der virtuellen Platzierung der tomas®-pin mit TAD-match™ wird daraus das Positionsmodell berechnet.
(© Image Instruments)

standszentrums liegt und die Distalbewegung an einer Leitschiene geführt wird (Abb. 1). Die Kraft muss zur Krone übertragen werden. Dies sollte durch einen senkrecht stehenden und rigiden Verbindere erfolgen. Unter diesen Voraussetzungen ist eine rein oder fast rein körperliche Bewegung der Molaren zu erwarten.

Ob sich ein Zahn körperlich bewegen lässt, hängt auch vom Zahn selbst ab. Ein oberer Molar neigt, bedingt durch die kräftige palatinale Wurzel, zur Rotation um diese. Je nach Fall kann dies gewünscht sein oder muss vermieden werden. Der Ort, an dem der Verbindere an die Zahnkrone greift, also der Einleitungspunkt für die Kraftübertragung, hat einen Einfluss auf mögliche Rotationen. Je nach Ausrichtung des Verbinders (amda® connector, Dentaurum) kann man während der Distalbewegung gleichzeitig Rotation, Derotation, Intrusion und Extrusion erreichen.

Generelles Vorgehen

Bei allen vier Fällen wurde in ähnlicher Weise vorgegangen. Darum werden nachfolgend die identischen Arbeitsschritte im Zusammenhang dargestellt. Zur Korrektur der Mittellinienverschiebung wurde bei allen Patienten amda® (Dentaurum) als vielseitig einsetzbares Therapiemittel angewendet (Abb. 1 und 2). Hierbei handelt es sich um eine Distalisationsapparatur auf Basis der Gleitmechanik. Sie besteht aus einer aktiven Einheit und einer skelettalen Verankerungseinheit mit zwei tomas®-pin EP (Dentaurum).

amda®

Den Kern der aktiven Einheit von amda® bilden die beiden Teleskoprohre mit innen liegender Druckfeder (Abb. 1). Bei voller Kompression bringt die Feder eine Kraft von ca. 5 N auf. Durch diese wird die notwendige Kraft für die Distalisation der ersten und zweiten Molaren erzeugt und über entsprechende Verbindere auf die Krone des ersten Molaren übertragen. Durch eine nicht vollständige Kompression des Teleskoprohres und damit der Feder kann die Druckkraft minimiert werden. Der maximale Federweg beträgt 4 mm.

Die zwei amda® telescope können unabhängig voneinander arbeiten. Dies ermöglicht eine sequenzielle Distalisation. Das heißt, auf beiden Seiten lassen sich die Molaren um unterschiedliche Strecken nach distal bewegen. Es ist auch eine rein unilaterale Distalisation möglich. Dazu ist auf der passiven Seite, auf der keine Distalisation erfolgen soll, das amda® telescope zu deaktivieren (Abb. 3). Dazu werden einfach die beiden Stoppschrauben geschlossen. Bei Bedarf kann auch eine Kombination von unilateraler Distalisation und Mesialisation durchgeführt werden.

Der Einsatz der Apparatur hat einige Vorteile. Es handelt sich um ein vorgefertigtes Gerät, das durch geringe Anpassungen an die individuellen Verhältnisse schnell einsatzbereit ist. Bei allen vier Fällen erfüllte die Apparatur zwei Aufgaben. Zuerst diente sie zur unilateralen Distalisation, der in Klasse II-Verzahnung stehenden oberen ersten

Molaren. Nach Abschluss der Distalisation verblieb die Apparatur in situ und diente als skelettale Verankerung bei der bogengeführten horizontalen Zahnbewegung. Das Verschieben der notwendigen Zähne zur Korrektur der Mittellinienabweichung erfolgte dadurch ohne unerwünschte Nebenwirkungen. Denn die reziproken Kräfte wurden via amda® über die beiden tomas®-pin in den Knochen abgeleitet.

Analoger oder digitaler Weg

Beide Wege sind möglich. In unserer Praxis und im Labor sind alle Abläufe bestmöglich mithilfe diverser digitaler Werkzeuge (Tabelle 1) für eine hohe Effizienz und Güte der Behandlung optimiert. Dies beginnt schon bei der Befunderhebung. Für die nachfolgenden Schritte fertigen wir in der Regel schon bei der ersten Sitzung eine digitale Abformung mit dem TRIOS Intraoral-scanner (3Shape) an.

Die sich anschließende Diagnostik und Behandlungsplanung ist fast ausschließlich digital (Abb. 4). Auf Basis der visualisierten Befunde kann dem Patienten z. B. seine Ausgangssituation besser erläutert und er über die möglichen Therapiemaßnahmen aufgeklärt werden. Es lassen sich am Computer Behandlungsergebnisse simulieren. Nach unseren Erfahrungen verstehen die Patienten die einzelnen Möglichkeiten besser und



Abb. 13: Auf dem Positionsmodell wird im Eigenlabor die Insertionsschablone, hier aus Orthocryl® LC, hergestellt. In die Schablone müssen die tomas®-guide tube integriert werden.

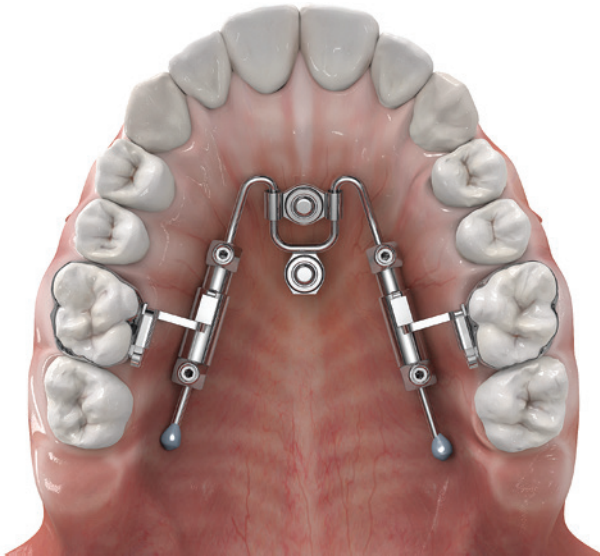


Abb. 14: Die Distalisation mit amda® lässt sich auch bei median gesetzten tomas®-pin realisieren. (© Dentaurum)

können sich für einen der vorgeschlagenen Behandlungswege leichter entscheiden.

Die skeletale Verankerung von amda® erfolgt an zwei paramedian gesetzten tomas®-pin (Abb. 2). Wichtig ist, unabhängig davon ob analog oder digital gearbeitet wird, dass der richtige Abstand der beiden tomas®-pin EP zueinander und eine annähernd parallele Insertion eingehalten werden. Der Abstand wird durch den vorgefertigten amda® palatal arch und die daran befestigten tomas®-abutment EP vorgegeben. Der maximale Achsenabstand der beiden Pins zueinander beträgt für den vorgeformten amda® palatal arch 6 mm. Bei einem entsprechenden Erfordernis kann der amda® palatal arch im vorderen Teil expandiert (Abb. 5) oder durch einen individuellen Palatinalbogen (Abb. 6) ersetzt werden. In diesem Fall kann man die ursprünglichen Befestigungsringe (tomas®-abutment EP, Dentaurum) durch die tomas®-abutment tube 1.1 ersetzen.

Im Rahmen der Fallplanung sind die Areale mit den günstigsten paramedia-

nen Knochenverhältnissen zu finden. Beim analogen Weg erfolgt dies anhand des Fernröntgenseitenbildes (Abb. 7). Beim digitalen Weg gibt es zwei Möglichkeiten. Wenn ein dreidimensionales Röntgenbild (CT oder DVT) zur Verfügung steht, kann man dies mit der entsprechenden Software (z. B. NemoCast, NemoTec) vermessen, um die günstigsten Knochenareale im vorderen Gaumen zu bestimmen (Abb. 8).

Damit die Strahlenbelastung für den Patienten so gering wie möglich gehalten wird, kann das für die Diagnostik angefertigte digitale Fernröntgenseitenbild (FRS) ein zweites Mal benutzt werden. Zusammen mit einem digitalen Kiefermodell und dem Softwaremodul TADmatch™ (Image Instruments/Promedia) lässt sich dies realisieren (Abb. 9).^{1,6} Dabei handelt es sich um ein Modul der speziell für die Kieferorthopädie entwickelten Software OnyxCeph³™ (Image Instruments). Der Einsatz von TADmatch™ wurde von Eigenwillig et al.¹ bereits in den *Kieferorthopädie Nachrichten* beschrieben.

Aus den Daten der digitalen Platzierung der tomas®-pin wird eine Insertionshilfe generiert. Diese kann mit einem entsprechenden Softwaremodul gestaltet (Abb. 10) und anschließend im 3D-Druck (Abb. 11) hergestellt werden. Wenn man diese Möglichkeit nicht hat oder nicht möchte, bietet das Softwaremodul TADmatch™ eine interessante Option. Nach der virtuellen Platzierung der

tomas®-pin kann ein Positions- bzw. Montagemodell (Abb. 12) ausgedruckt werden. Auf die Führungszylinder des Positionsmodells setzt man die systemspezifischen Führungshülsen, hier tomas®-guide tube, pair 6 (Dentaurum), auf. Nun kann man im Eigenlabor die Insertionsschablone auf traditionellem Wege aus Silikon, Tiefziehplatten¹ oder Orthocryl® LC (Dentaurum, Abb. 13) herstellen.

Wenn ein virtuelles Modell mit der Position der Miniimplantate vorliegt, kann damit nicht nur die Insertionsschablone, sondern auch gleichzeitig die Apparatur (siehe dazu Abschnitt „Die digitale Herstellung der Apparatur“) angefertigt werden. Der Vorteil besteht darin, dass die Insertion der Miniimplantate und die Eingliederung der Apparatur in einer Sitzung möglich sind. Dies bedeutet, die Miniimplantate werden ohne Zeitverzug belastet.

Der Einsatz von amda® ist prinzipiell auch mit median gesetzten tomas®-pin möglich. In diesem Fall ist der amda® palatal arch durch die tomas®-abutments median zu ersetzen und entsprechend zu biegen (Abb. 14).

Kontakt



Dr. Santiago Isaza-Penco

Via del Rondone 1/2A
40122 Bologna
Italien
isaza.santiago@studiodentisticoisaza.it

co-autoren

Dr. Andrea Nakleh



Stefano Negrini



Dr. Thomas Lietz



Dr. Santiago Isaza-Penco



Literatur



ABOSERVICE

cosmetic dentistry

BESTELLUNG AUCH
ONLINE MÖGLICH



www.oemus-shop.de

Interdisziplinär und nah am Markt



Lesen Sie in der aktuellen
Ausgabe u. a. folgende Themen:

Fachbeitrag

**Kunst des Lückenschlusses im Frontal-
zahnggebiet – Chancen und Grenzen**

Anwenderbericht

**Direkte Kompositrestaurationen bei
kieferorthopädischer Indikation**

Spezial

**„Wir setzen auf eine einheitliche
Onlinepräsenz“**

Fachbeitrag

Kunst des Lückenschlusses
im Frontzahnggebiet –
Chancen und Grenzen

Anwenderbericht

Direkte Kompositrestaurationen
bei kieferorthopädischer Indikation

Spezial

„Wir setzen auf eine
einheitliche Onlinepräsenz“

Erscheinungsweise:
4 x jährlich

Fax an **+49 341 48474-290**

Ja, ich möchte die **cosmetic dentistry** im Jahresabonnement zum Preis
von 44,-€/Jahr inkl. MwSt. und Versandkosten beziehen.

Name, Vorname

Telefon, E-Mail

Unterschrift

Stempel

Widerrufsbelehrung: Den Auftrag kann ich ohne Begründung innerhalb von 14 Tagen ab Bestellung bei
der OEMUS MEDIA AG, Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig schriftlich widerrufen. Rechtzeitige Absendung
genügt. Das Abonnement verlängert sich automatisch um 1 Jahr, wenn es nicht fristgemäß spätestens
6 Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich gekündigt wird.

KN Kompendium 2020

Wenn die Mitte nicht im Zentrum ist

Von Dr. Santiago Isaza-Penco, Dr. Andrea Nakleh, Stefano Negrini und Dr. Thomas Lietz.

Teil 2

Die schablonengeführte Insertion

Die schablonengeführte Insertion gibt dem Anfänger, aber auch dem erfahrenen Kieferorthopäden, eine höhere Sicherheit als die freie Insertion. Denn bei der Planung (siehe Abschnitt „Analoger oder digitaler Weg“) und Realisierung der Insertionsrichtung hat man die Möglichkeit, die Verhältnisse aus den unterschiedlichsten Richtungen zu betrachten. Durch die Schablone wird die sagittale und transversale Richtung der Miniimplantate vorgegeben. Systemspezifisch, also markenabhängig, ist die vertikale Ausrichtung des Miniimplantats mit seinem Insertionsinstrument im Verhältnis zum Führungsrohr. Das muss in der jeweiligen Software hinterlegt sein, damit die am Computer geplante Insertionstiefe des Miniimplantats in die Realität umgesetzt werden kann.

Die Tiefenkontrolle kann per mechanischem Tiefenstopp oder nur rein optisch erfolgen (Abb. 15). Für die tomas®-pin haben die virtuell erzeugten (Abb. 10, 12 und 16) oder analog verbauten Führungshülsen (tomas®-guide tube, Abb. 13 und 17) eine Höhe von 12 mm. Die Insertionsinstrumente haben am Schaft einen Zylinder, der ebenfalls 12 mm hoch ist (Abb. 15). Dadurch hat man bei der Insertion die Tiefenkontrolle.

Das via TADmatch™ erzeugte Positionsmodell hat zwei parallel aus dem Modell ragende Zylinder (Abb. 12). Über diese Zylinder schiebt man die tomas®-guide tube, die auf das Insertionsinstrument (tomas®-guide driver) abgestimmt sind (Abb. 13 und 17). Als zusätzliche Sicherheit für die korrekte vertikale Position der Führungshülsen dient die umlaufende Rinne an den beiden Kunststoffzylindern des Positionsmodells (Abb. 12 und 17).



Abb. 15: Der tomas®-guide drill und der tomas®-guide driver passen exakt in das tomas®-guide tube. (© Dentaurum)

Bei der schablonengeführten Insertion sollte man trotz der Verwendung von selbstbohrenden Miniimplantaten unbedingt den kortikalen Knochen durch eine Vorbohrung perforieren. Dafür ist ein auf die Führungszylinder abgestimmter Vorbohrer mit kurzer Bohrspitze erforderlich (Abb. 15). Die Insertion des Miniimplantats durch die Führungszylinder ohne diese Vorbohrung führt in vielen Fällen dazu, dass die reale Position der Miniimplantate im Mund nicht mit der virtuellen Position im Computer übereinstimmt. Das kann sich negativ bemerkbar machen, wenn die Apparatur

nach der Pinposition im Computer bereits hergestellt wurde.

Das Problem tritt insbesondere bei Systemen auf, bei denen die Apparatur durch Verschrauben an den Miniimplantaten befestigt wird. Aus diesem Grund wird für manche Systeme doch wieder die zeitliche Trennung von Insertion und Eingliederung der Apparatur empfohlen. Das bedeutet, nach der Insertion der Miniimplantate wird eine (digitale oder analoge) Abformung genommen, um ein entsprechendes Arbeitsmodell zu generieren. Darauf wird dann im zweiten Schritt die Apparatur hergestellt.

Bei tomas® ist ein zweizeitiges Vorgehen (zeitliche Trennung von schablonengeführter Insertion und Eingliederung der Apparatur) nicht erforderlich, da die tomas®-abutments Abweichungen in der Insertionsrichtung von bis zu 10° ausgleichen können. Insofern werden eventuelle Diskrepanzen zwischen der Pinposition im Computer und im Mund ohne Probleme toleriert. Das heißt, man kann in jedem Fall in der gleichen Sitzung die schablonengeführte Insertion und die Eingliederung der Apparatur durchführen. Wird der digitale Weg gewählt, sind für das zweizeitige Vorgehen entsprechende Scan-Aufsätze erforderlich. Beim analogen Weg benutzt man systemspezifische Übertragungskapen (Abb. 19). Des Weiteren empfiehlt es sich immer, die Dicke der Schleimhaut in Insertionsrichtung festzustellen. Dies ist wichtig, um die richtige Länge der tomas®-pin auszuwählen. Beim digitalen Weg kann die Dicke der Schleimhaut annähernd durch die Überlagerung des Röntgenbildes mit dem digitalen Kiefermodell ermittelt werden (Abb. 21). Beim analogen Weg misst man nach der Anästhesie mit einer Sonde und einem Endo-Stopper die Dicke der Schleimhaut.

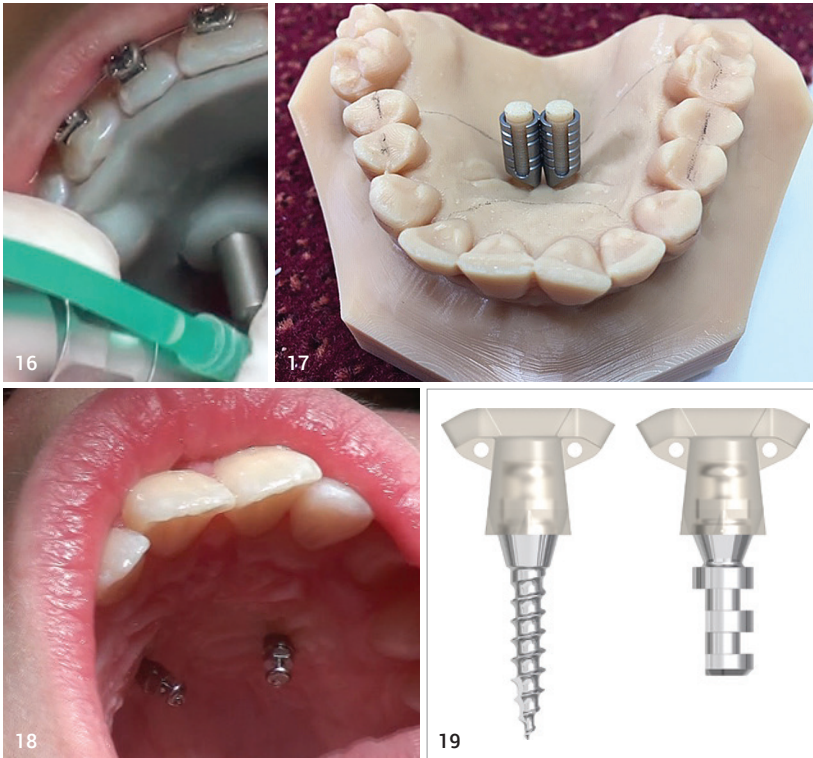


Abb. 16: Bei gedruckten Insertionsschablonen besteht der Führungszylinder für das Insertionsinstrument aus Kunststoff. **Abb. 17:** Die tomas®-guide tube auf dem gedruckten Positionsmo- dell. Eine umlaufende Rinne an beiden Kunststoffzylindern dient als Höhenkontrolle. **Abb. 18:** Bei der freien Insertion ist es schwierig, die Miniimplantate parallel zu setzen. Hier sind Abutments erforderlich, die solche Abweichungen leicht ausgleichen können. Dies ist durch die tomas®-abutments möglich. **Abb. 19:** Die tomas®-transfer cap dienen zur Übertragung der Pinposition vom Mund in die Modellsituation. (© Dentaurum)

Die freie Insertion

Bei der freien Insertion setzt man den ersten tomas®-pin am gewünschten Insertionsort an und drückt ihn bis zum Knochenkontakt durch die Schleimhaut. Jetzt kontrolliert man die Ausrichtung und schraubt den Pin bis zur erforderlichen Tiefe ein. Der zweite Pin ist im notwendigen, durch die Apparatur vorgegebenen Abstand zu setzen (siehe Abschnitt „Analoger oder digitaler Weg“). Dabei ist auf die parallele Ausrichtung der beiden Miniimplantate zu achten. Das erleichtert später die Anfertigung und Eingliederung der Apparatur. Das parallele Setzen ist unter Umständen nicht so einfach (Abb. 18) und es gibt auch keine Korrekturmöglichkeit. Mit den tomas®-abutments lassen sich diese Abweichungen leicht ausgleichen. Soweit dies nicht schon zuvor erfolgt ist, sind auf den Molaren Bänder mit Palatinalschlüssern und ggf. auch Röhren auf der Vestibulärseite zu

setzen. Danach erfolgt die Abformung. Zur Übertragung der Position der tomas®-pin nutzt man die tomas®-transfer cap (Abb. 19). Anschließend wird das Arbeitsmodell hergestellt.

Die digitale Herstellung der Apparatur

Bei der Herstellung der eigentlichen Apparatur bietet der digitale Weg auch einige Vorteile. Da es sich bei amda® um eine vorgefertigte Apparatur handelt, sind nur wenige Dinge am Computer zu planen und z. B. durch das SLM®-Verfahren in die Realität umzusetzen.

„Bei der schablonen- geführten Insertion sollte man trotz der Verwen- dung von selbstbohrenden Miniimplantaten unbedingt den kortikalen Knochen durch eine Vor- bohrung perforieren.“

Die Kraftübertragung von amda® auf den Zahn erfolgt via Bänder. Zur Kopp- lung des amda® connector mit dem Band kommen konventionelle Palati- nalschlösser zum Einsatz (Abb. 1). Die Digitaltechnik bietet die Möglich- keit, am Computer individuelle Bänder mit okklusalen Auflagen zu planen (Abb. 20). Diese enden vor dem Zahnfleischsaum. Das sind zwei enorme Vorteile gegen- über den herkömmlichen, konfektionier- ten Bändern.

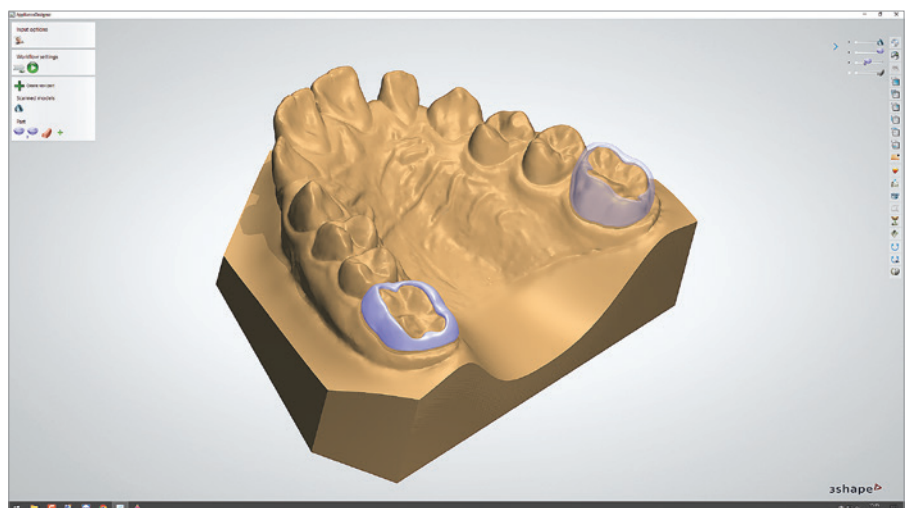


Abb. 20: Konstruktion der patientenindividuellen Bänder am Computer.

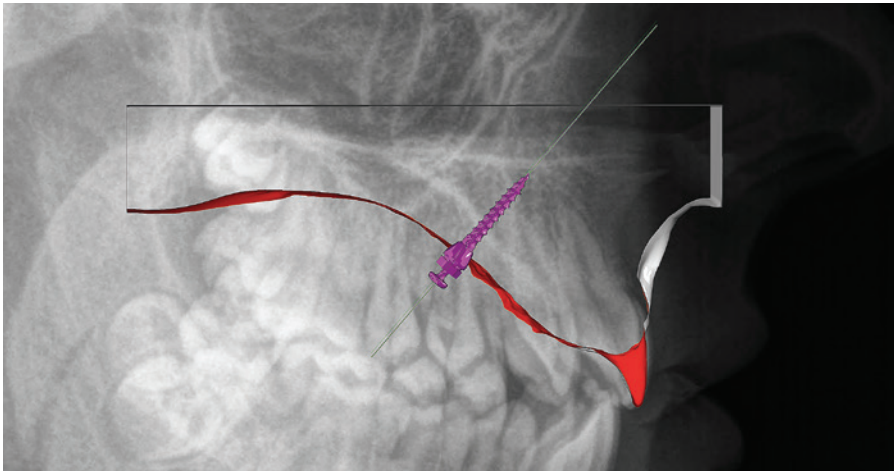


Abb. 21: Durch die Überlagerung von FRS und dem digitalen Modell kann die Dicke der Schleimhaut in Insertionsrichtung bestimmt werden. (@ Image Instruments)

Ein weiterer Vorteil der digital erzeugten und hergestellten Bänder ist die exzellente Angleichung an die Zahnform. Eine Traumatisierung des marginalen Parodonts ist ausgeschlossen. Aufgrund der Kongruenz der Bänder mit der Zahnoberfläche (ähnlich wie bei Modellgussklammern) wäre bei einer komplexen und in einem Stück einzugliedernden Apparatur darauf zu achten, dass alle Elemente (Bänder, Ankopplung an die Miniimplantate) eine gemeinsame Einschubrichtung haben. Dies trifft hier nicht zu, da alle Elemente einzeln eingegliedert werden müssen. Nach der Herstellung der Bänder werden auf der Palatalseite die Schlösser und auf der Vestibulärseite die Bukkalröhrchen für die bogengeführte Zahnbewegung angeschweißt.

Mischtechnik – Platzieren der Brackets

Damit das gewünschte Behandlungsziel erreicht wird, ist das Platzieren der Brackets und Bukkalröhrchen für die bogengeführte Zahnbewegung ein ganz wichtiger Baustein in der gesamten Therapie. Seit mehr als zehn Jahren wird in unserer Praxis ausschließlich die indirekte Klebtechnik angewendet. Dabei hat man – egal ob analog oder digital vorbereitet – den enormen Vorteil, dass für das Platzieren bei der Ausrichtung jedes Elements keine durch das Adhäsiv vorgegebene zeitliche Limitierung besteht. Des Weiteren kann man sich am Modell die geplante Ausrichtung des Brackets aus allen möglichen Perspektiven und in der Kombination aus Einzelzahn und gesamtem Zahnbogen ansehen.

Wir machen immer wieder die Erfahrung, dass bei der Anwendung der klassischen, programmierten Brackets (Prescription nach Roth, MBT etc.) und der Straight-wire-Technik die gewünschte Zahnstellung oft nur durch entsprechende Ausgleichsbiegungen zu erreichen ist. Um diesen zusätzlichen Aufwand so gering wie möglich zu halten oder gänzlich zu vermeiden, sind wir dazu übergegangen, schon bei der Ausrichtung der Brackets stärker individuelle Aspekte für jeden Zahn zu berücksichtigen.

Ausgehend von der Ist-Position, definieren wir für jeden Zahn die gewünschte Soll-Position (Set-up-Modell). Die Differenz von Torque und Angulation bestimmt die Auswahl des Brackets hinsichtlich der Prescription. Konkret bedeutet dies, wenn es notwendig ist mischen wir in einem Kiefer zum Beispiel Roth- und MBT-Brackets. Dies richtet sich danach, welche der vorgegebenen Bracketwerte dem Bedarf am nächsten kommen.

Bei der digitalen Positionierung der Brackets hat man den Vorteil, dass durch die virtuelle Ausrichtung noch weiter die Diskrepanz zur Soll-Position ausgeglichen werden kann. Übertrieben könnte man sagen, die Brackets hängen irgendwo in der Luft und später beim Kleben wird dieser Spalt durch das Adhäsiv aufgefüllt. Analog zur Lingualtechnik erfolgt die finale Fixierung von Rotation, Torque und Angulation durch die Ad-

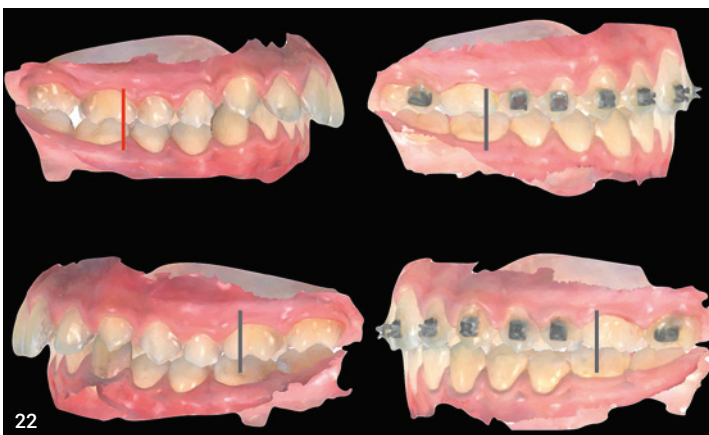


Abb. 22: Die Brackets werden zunächst virtuell mit der Software: Ortho Analyzer™ (3Shape) gesetzt. Aus dieser Stellung wird das Klebtray generiert. **Abb. 23:** Durch die komplette digitale Planung und Vorfertigung der entsprechenden Teile stehen am Beginn der Therapie für die erste Sitzung alle notwendigen Elemente zur Verfügung.



Abb. 24: Situation nach Eingliederung der tomas®-pin und von amda® für die unilaterale Insertion. **Abb. 25:** Die unilaterale Distalisation bei Patientin 1 ist fast abgeschlossen. Im zweiten Quadranten ragt das innere Teleskoprohr aus dem äußeren heraus. Die Gegenseite war passiv gestellt. Das innere befindet sich komplett im äußeren Teleskoprohr und beide Stoppschrauben sind verschlossen.

häsvischkeit. Mit dieser Mischung von Brackets vermeidet man später Ausgleichsbiegungen im Bogen.

Obwohl alle Zähne mit Brackets bzw. Bukkalröhrchen beklebt werden, gibt es Unterschiede hinsichtlich des Umfangs der notwendigen Bewegung. Manche Zähne müssen stärker bewegt werden als andere. Für diese Bewegungen ist es besser, ein Bracket zu verwenden, das eine reduzierte Friktion hat. Wenn der Zahn möglichst wenig bewegt werden

zient zu einer sehr den individuellen Bedürfnissen entsprechenden Zahnstellung kommt. Diese Mischtechnik setzt allerdings voraus, dass die verschiedenen Brackets zueinander kompatibel sind. Bei den Brackets der discovery® Serie (Dentaurum) ist dies gegeben. Das gemeinsame Element, das diese Mischung ermöglicht, ist der In-Out-Wert. Dieser ist bei allen Brackets für den jeweiligen Zahn identisch, egal ob Metall oder Keramik, ob groß oder klein. Das indirekte Setzen führen wir ausschließlich am Computer durch (Abb. 22). Basierend auf der virtuellen Bracketposition wird das Klebetray gedruckt (Abb. 23).

Behandlung

Der Behandlungsablauf für die vier Fälle gestaltete sich sehr ähnlich. Da in diesem Artikel die Korrektur der Mittellinienverschiebung durch die unilaterale Distalisation mit amda® im Vordergrund steht, werden nicht alle Stufen der Behandlung im Detail dargestellt. Die schablonengeführte Insertion der tomas®-pin wurde bei Patient 1 und 3 durchgeführt. Bei den anderen beiden erfolgte die Insertion frei und ohne Hilfsmittel.

Bei Patient 3 wurde das einzeitige Verfahren gewählt. Für die erste therapeuti-

„Bei der freien Insertion ist auf die parallele Ausrichtung der beiden Miniimplantate zu achten. Das erleichtert später die Anfertigung und Eingliederung der Apparatur.“

soll, ist es besser, eine höhere Friktion zu haben. Aus diesem Grund kann es vorkommen, dass wir auch selbstligierende Brackets und herkömmliche Brackets mit Draht- oder elastischer Ligatur miteinander mischen. Mit einem ähnlichen Hintergrund haben wir manchmal in einem Kiefer auch Brackets mit 18er und 22er Slot gesetzt.

Diese Mischtechnik erscheint auf den ersten Blick ein hoher Aufwand zu sein. Das zahlt sich nach unserer Erfahrung aus, da man auf diese Weise sehr effi-

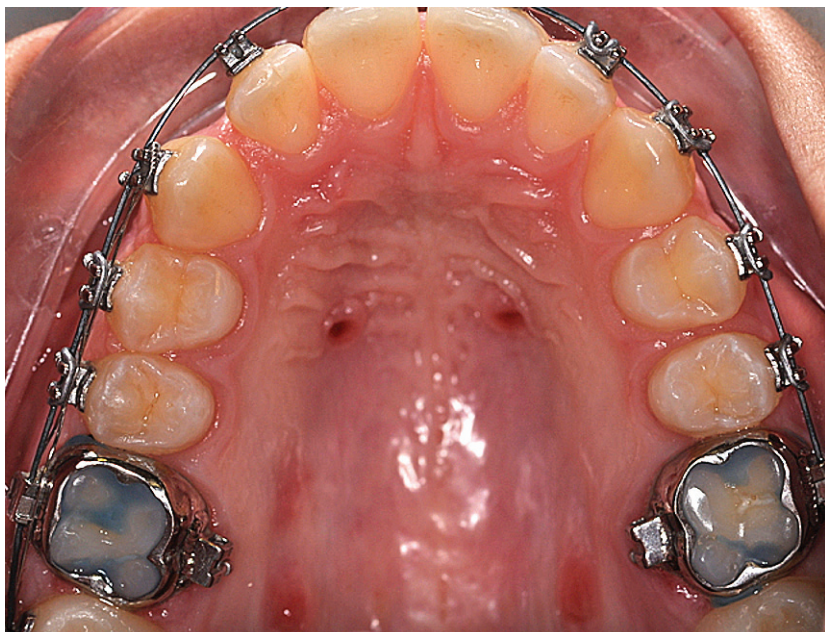


Abb. 26: Bei Patientin 1 wurden nach Abschluss der Distalisation amda® und die tomas®-pin zum Beginn der Mittellinienkorrektur entfernt (Schritt 5 in Tabelle 3).



sche Sitzung (Tabelle 3) standen die Insertionsschablone, die tomas®-pin, die fertig angepasste amda® mit den individuell im CAD/CAM-Verfahren gefertigten Bändern, die Trays für die indirekte Klebtechnik der discovery® pearl Brackets zur Verfügung (Abb. 23). Zunächst erfolgte die schablonengeführte Insertion der tomas®-pin sowie die Eingliederung von amda® (Abb. 24) und als

letzter Schritt das indirekte Kleben der Brackets und die Eingliederung des ersten Bogens (Tabelle 3). Nach Abschluss der unilateralen Distalisation sollte die Feder im amda® telescope vollständig entspannt sein. Zu erkennen ist dies daran, dass das innere Teleskoprohr 4 mm aus dem äußeren Teleskoprohr herausragt (Abb. 25). Die Positionen der Molaren auf der

rechten und linken Seite werden nach Abschluss der unilateralen Distalisation durch ein Art Korsett gehalten. Dieses besteht aus dem amda® palatal arch, der wie ein Transpalatinalbügel wirkt, und den beiden tomas®-pin. In dieser passiven Phase wird amda® als skeletale Verankerung für das horizontale Verschieben der Prämolaren und Frontzähne benutzt.

	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4
Geschlecht	weiblich	weiblich	männlich	weiblich
Alter	14 Jahre	13 Jahre	25 Jahre	17 Jahre
Anamnese/Befund	Heranwachsendes Mädchen ohne signifikante zahnärztliche Vorgeschichte. Sie störte beim Lächeln die verschobene Mittellinie.	Junges Mädchen mit permanenter Dentition	Der Patient drückte seine Hauptsorge mit den Worten aus: „Ich weiß, dass ich keinen gesunden Biss habe.“	Die Patientin beklagte den Engstand und die überlappend stehenden Frontzähne.
Allgemeine Diagnose	Skeletale Klasse II Abb. 27a	Starker Overjet und tiefer Biss Abb. 27c	Das orale Weichteilgewebe war unauffällig, keine Karies. Die Mundhygiene war nicht sehr gut. Abb. 27e	Die obere Mittellinie war um 1 mm nach links und die untere um 2 mm nach rechts verschoben. Abb. 27g
Kephalometrische Analyse – skelettal	Unterkiefer in retrognathen Lage mit protrudierten unteren Frontzähnen und Verschiebung der Mittellinie nach links	Unterkiefer in retrognathen Lage mit protrudierten unteren Frontzähnen und nach rechts gekipptem Unterkieferbogen	Unterkiefer in retrognathen Lage mit protrudierten unteren Frontzähnen und nach links gekipptem Unterkieferbogen	Unterkiefer in retrognathen Lage mit protrudierten unteren Frontzähnen und nach rechts gekipptem Unterkieferbogen
Kephalometrische Analyse – dentoalveolär	Schmale Ober- und Unterkieferzahnbögen, mäßiger Overjet und eine Abweichung der Mittellinie um eine halbe untere Schneidezahnbreite Rechts: Klasse I Links: Klasse II	Starker Overjet und tiefer Biss, Abweichung der Mittellinie Rechts: Klasse II Links: Klasse I	Schmale Ober- und Unterkieferzahnbögen, mäßiger Overjet und eine Abweichung der Mittellinie um eine halbe untere Schneidezahnbreite Rechts: Klasse I Links: Klasse II	Starker Overjet und tiefer Biss, Platzmangel und Überlappungen der Frontzähne, Abweichung der Mittellinie Rechts: Klasse II Links: Klasse I
Abweichung obere Mittellinie nach	rechts	links	rechts	rechts
Vertikale Dimension	gut	Tiefer Biss	gut	Tiefer Biss
Kiefergelenk	keine Probleme	keine Probleme	keine Probleme	keine Probleme

Tabelle 2: Basisinformationen zu den vier Patienten.

Behandlungsschritt	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4
Start der Behandlung	10.05.2017 + digitale Abformung	15.12.2017 + digitale Abformung	19.07.2016 + digitale Abformung	14.02.2018
Schritt 1	30.05.2017 Setzen von discovery® smart Brackets in Mischtechnik durch indirektes Kleben; Tensic® Bogen 0.12" nur im Unterkiefer	03.02.2018 Freie Insertion von tomas®-pin und anschließender Silikonabformung mit tomas®-transfer cap	22.09.2016 Schablonengeführte Insertion der tomas®-pin; Eingliederung von amda®, mit asymmetrischer Aktivierung; Setzen von discovery® pearl Brackets in Mischtechnik durch indirektes Kleben; Tensic® Bogen 0.12" nur im Unterkiefer	07.05.2018 Freie Insertion von tomas®-pin und anschließender Silikonabformung mit tomas®-transfer cap
Schritt 2	09.10.2017 Setzen von discovery® smart Brackets in Mischtechnik durch indirektes Kleben; Tensic® Bogen 0.12" im Ober- und Unterkiefer; schablonengeführte Insertion der tomas®-pin; Eingliederung von amda®, mit asymmetrischer Aktivierung	12.01.2018 Eingliederung von amda®, mit asymmetrischer Aktivierung	Führungsphase (Alignment) mit rematitan® LITE 0.16" im Ober- und Unterkiefer; Distalisation von 26	01.06.2018 Eingliederung von amda®, mit asymmetrischer Aktivierung
Schritt 3	Distalisation von 26	Distalisation von 16	Mittellinienkorrektur mit remanium® 0.16" x 0.22" und elastischen Ketten	Distalisation von 16
Schritt 4	Führungsphase (Alignment) mit rematitan® LITE Bogen 0.16" im Ober- und Unterkiefer	04.05.2018 Setzen von discovery® smart Brackets in Mischtechnik durch indirektes Kleben; Führungsphase (Alignment) mit rematitan® LITE Bogen 0.16" im Ober- und Unterkiefer		19.10.2018 Setzen von discovery® smart Brackets in Mischtechnik durch indirektes Kleben; Tensic® Bogen 0.12" im Ober- und Unterkiefer
Schritt 5	Mittellinienkorrektur mit remanium® Bogen 0.16" x 0.22" und elastischen Ketten	Mittellinienkorrektur mit remanium® Bogen 0.16" x 0.22" und elastischen Ketten		Mittellinienkorrektur mit remanium® Bogen 0.16" x 0.22" und elastischen Ketten
Ende der aktiven Behandlung	05.12.2018	10.11.2019	26.01.2018	17.12.2018
Art der Retention	OSAMU im Oberkiefer Drahtretainer von 33–43	Planas funcional appliances	OSAMU im Oberkiefer Drahtretainer von 33–43	OSAMU im Oberkiefer Drahtretainer von 33–43

Tabelle 3: Übersicht der wesentlichsten Behandlungsschritte für die vier Patienten.

Jetzt könnte man das zuvor aktive amda® telescope ebenfalls durch Verschließen der beiden Stopp-Schrauben inaktivieren (siehe auch Abschnitt „amda®“ sowie Abbildung 3). Wir lassen jedoch beide Schrauben offen. Nach der Distalisation könnte der Molar un-

ter Umständen noch leicht beweglich sein. An sich wird dieser Molar durch das oben definierte Korsett in Position gehalten. Sollte wider Erwarten durch die auf der Vestibulärseite genutzten, aktiven Elemente (elastische Ketten, Federn) ein Zug in mesiale

Richtung auftreten, würde dem nicht nur das Verankerungskorsett, sondern zusätzlich auch die Feder im amda® telescope entgegenwirken. Je nach Situation kann auch so verfahren werden, dass amda® und die tomas®-pin schon vor dem Abschluss der kom-





Abb. 27: Die Situation vor und nach der Behandlung. Fall 1 = a und b; Fall 2 = c und d; Fall 3 = e und f; Fall 4 = g und h.

„amda® hat sich als ein sehr wirksames und effizientes Hilfsmittel bei der Korrektur der Mittellinienverschiebung erwiesen.“

pletten Mittellinienverschiebung entfernt werden (Abb. 26).

Die Ausgangslage (Tabelle 2) sowie die wesentlichsten Behandlungsschritte (Tabelle 3) für alle vier Patienten sind tabellarisch zusammengefasst. Bei Patient 2 schloss sich nach der Korrektur der Mittellinie für sechs Monate noch eine Behandlung mit Planas Direct Tracks⁴ an. Diese wurden am Computer entworfen, ausgedruckt und auf die Zähne geklebt. Nach Abschluss der aktiven

Behandlung nutzten wir bei allen Patienten im Oberkiefer OSAMU-Retainer³ und im Unterkiefer Drahtretainer.

Zusammenfassung/ Behandlungsergebnis

Das Ende des aktiven Einsatzes von amda® für die unilaterale Distalisation fiel in der Regel mit dem Wechsel vom Rundbogen auf den Vierkantbogen zusammen. Danach hatte die Apparatur die Aufgabe eines Retentionsgeräts für die weiteren Zahnbewegungen (Tabelle 3). Zum Abschluss der Behandlung wurde bei allen Patienten Folgendes erreicht (Abb. 27):

- bilateral eine Klasse I-Relation zwischen Molaren und Eckzähnen
- optimale Ausrichtung der Zähne sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer
- gute Interkuspitation
- gut funktionierende, stabile Okklusion
- idealer Overjet und Overbite.

Somit hat sich amda® als ein sehr wirksames und effizientes Hilfsmittel bei der Korrektur der Mittellinienverschiebung erwiesen. Mit dem Abschluss der Behandlung war die Mitte wieder im Zentrum.

kontakt



Dr. Santiago Isaza-Penco

Via del Rondone 1/2A
40122 Bologna
Italien
isaza.santiago@studiodentisticoisaza.it

co-autoren

Dr. Andrea Nakleh



Stefano Negrini



Dr. Thomas Lietz



Dr. Santiago Isaza-Penco



Literatur



KN-Newsletter abonniert, immer informiert.



ZWP ONLINE

www.zwp-online.info



Die aktuellen Newsletter sind auch online einsehbar – ganz **ohne Anmeldung** und Verpflichtung.

Einfach den QR-Code scannen, Newsletter auswählen und selbst überzeugen.

© master1305 – stock.adobe.com

Verlag

OEMUS MEDIA AG
Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig
Tel.: +49 341 48474-0
Fax: +49 341 48474-190
kontakt@oemus-media.de

Redaktionsleitung

Cornelia Pasold (cp), M.A.
Tel.: +49 341 48474-122
c.pasold@oemus-media.de

Fachredaktion Wissenschaft

Prof. Dr. Axel Bumann (V.i.S.d.P.)
Tel.: +49 30 200744100
ab@kfo-berlin.de
ZA Constantin Christ
ZÄ Lidija Petrov
ZA Hamza Zukorlic

Projektleitung

Stefan Reichardt
(verantwortlich)
Tel.: +49 341 48474-222
reichardt@oemus-media.de

Anzeigen

Marius Mezger
(Anzeigendisposition/-verwaltung)
Tel.: +49 341 48474-127
Fax: +49 341 48474-190
m.mezger@oemus-media.de

Abonnement

Sylvia Schmehl (Aboverwaltung)
Tel.: +49 341 48474-201
s.schmehl@oemus-media.de

Art Direction

Dipl.-Des. (FH) Alexander Jahn
Tel.: +49 341 48474-139
a.jahn@oemus-media.de

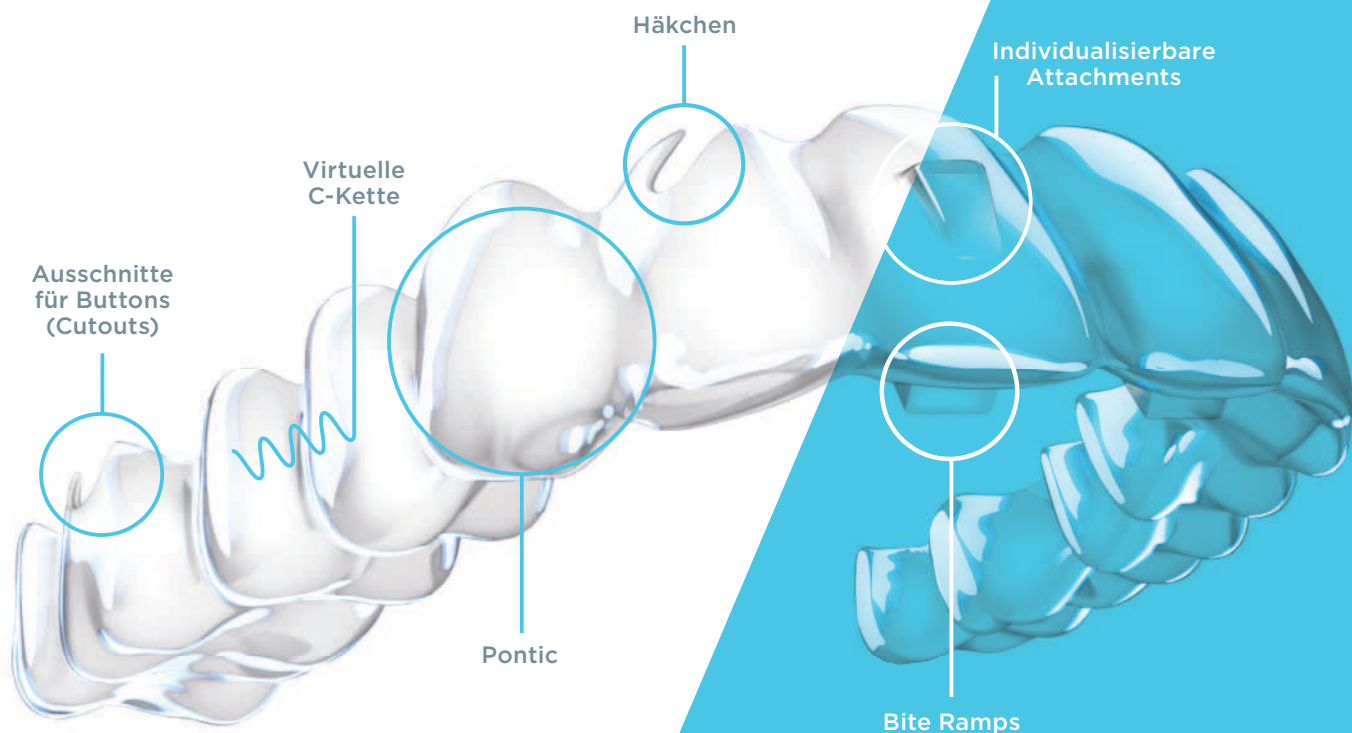
Grafik

Josephine Ritter
Tel.: +49 341 48474-144
j.ritter@oemus-media.de

SPARK™

CLEAR ALIGNER SYSTEM

Fortschrittliche Clear-Aligner-Technologie,
die speziell auf die Bedürfnisse von
Kieferorthopäden zugeschnitten ist.



Mehr Informationen zu SPARK™ auf www.mysparksmile.com

Tel.: 00800 3032 3032, digital.dach@ormco.com

Ormco B.V. • Basicweg 20, 3821 BR Amersfoort, Niederlande

Ormco™
YOUR PRACTICE. OUR PRIORITY.