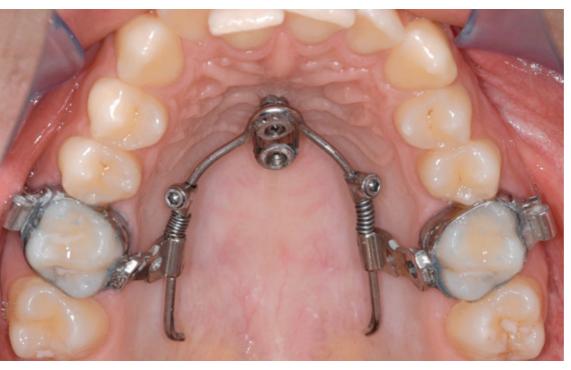
### **KIEFERORTHOPÄDIE**



Zusammenfassung

Der Beitrag, ein Auszug aus dem 2012 im Quintessenz Verlag, Berlin, erschienenen Buch von Martin Baxmann: "Festsitzende Apparaturen zur Klasse-II-Therapie. Bewährte Methoden und neueste Entwicklungen", erläutert das Benefit- und das Beneplate-System, zwei Miniimplantat-gestützte Therapiemöglichkeiten zur Klasse-II-Behandlung. Die zahntechnische Herstellung der Apparatur wird erläutert und anhand zahlreicher Patientenfälle wird das Vorgehen am konkreten klinischen Beispiel illustriert.

#### Indizes

Kieferorthopädie, Klasse-II-Therapie, skelettal verankerte Apparaturen, Benefit-System, Beneplate-System, Wirkungsweise

# Compliance-unabhängige Molarendistalisierung mittels Benefit-Technik

#### **Benedict Wilmes**

Die Suche nach dem optimalen Behandlungsgerät – insbesondere in der Klasse-II-Therapie – ist so alt wie die Kieferorthopädie selbst, und die Ansprüche von Kieferorthopäden und Patienten sind enorm hoch: Die Apparaturen sollten nach Möglichkeit für jede Ausprägungsform geeignet sein, dem individuellen Geschick des jeweiligen Behandlers entgegenkommen, den Patientenalltag nicht einschränken, ohne Reparaturen auskommen und natürlich die Ästhetik nicht beinträchtigen. Die Folge sind stetige Verbesserungen und Neuentwicklungen, nicht zuletzt dank der Etablierung der skelettalen Verankerung.

Der explosionsartige Entwicklungsschub im Bereich der festsitzenden Klasse-II-Apparaturen in den letzten Jahren lässt einen vollständigen Überblick kaum mehr realisierbar erscheinen. So entstand der Wunsch nach einer Übersicht, um die Entscheidung für oder gegen ein Therapiegerät zu vereinfachen.

Der folgende Beitrag ist ein Auszug aus dem 2012 im Quintessenz Verlag, Berlin, erschienenen Buch von Martin Baxmann: "Festsitzende Apparaturen zur Klasse-II-Therapie. Bewährte Methoden und neueste Entwicklungen". In dem Buch werden die wichtigsten neuen und etablierten Apparaturen zur festsitzenden Therapie der Klasse II vorgestellt und dem Leser detailliert und praxisnah erläutert. Zu jeder Apparatur kommen die jeweiligen Spezialisten zu Wort. Zahlreiche Patientenfälle illustrieren das Vorgehen am konkreten klinischen Beispiel.

Einleitung

### KIEFERORTHOPADIE

#### Einführung und Prinzip

Skelettale Klasse-II-Abweichungen sind relativ häufig. Hierbei können der Unterkiefer, der Oberkiefer oder auch beide Kiefer Grund für die Dysgnathie sein. Beim wachsenden Patienten besteht die Möglichkeit der Therapie mittels Funktionskieferorthopädie, die beim erwachsenen Patienten nicht mehr möglich ist. Ist kein Restwachstum mehr zu erwarten und es liegt eine ausgeprägte skelettale Klasse II vor, ist in der Regel eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie indiziert. Bei einer gering ausgeprägten Klasse II mit einem akzeptablen Gesichtsprofil oder der Ablehnung von operativen Maßnahmen kann eine Camouflage-Behandlung im Sinne einer dentoalveolären Kompensation erfolgen. Diese Kompensation kann durch eine Extraktions-Therapie oder eine Distalisierung der oberen Dentition erfolgen. Insbesondere bei Vorliegen eines tiefen Bisses empfiehlt sich jedoch die Distalisierung, um eine Bisshebung zu erreichen.

Konventionelle Geräte zur Molarendistalisierung sind in ihrer Leistungsfähigkeit oft begrenzt und teilweise von der Mitarbeit des Patienten abhängig.<sup>7,11</sup> Des Weiteren wird bei vielen Geräten ein Verankerungsverlust mit Mesialwanderung der Prämolaren beobachtet.<sup>3,10</sup> Die skelettale Verankerung hat sich daher in den letzten Jahren nicht zuletzt wegen ihrer Unabhängigkeit von der Patientencompliance durchgesetzt. Neben den chirurgisch invasiveren skelettalen Verankerungssystemen wie dem Orthoimplant<sup>19</sup> und den Miniplatten<sup>16</sup> haben in den letzten Jahren vor allem die orthodontischen Miniimplantate aufgrund ihrer vielseitigen Einsatzmöglichkeiten, ihrer geringen chirurgischen Invasivität und der relativ geringen Kosten große Aufmerksamkeit gewonnen.<sup>8,9,13,17,18,20,21</sup>

Dabei erweist sich die retromolare Region aufgrund ungünstiger anatomischer Gegebenheiten (schlechte Knochenqualität/dicke Schleimhaut) als ungeeignet für die Insertion eines Verankerungs-Miniimplantates. <sup>20</sup> Dementsprechend ist eine Distalisierung mittels einfacher Zugmechanik mit distalständig angebrachten Miniimplantaten nicht ratsam. Zur Distalisierung von Molaren im Oberkiefer bietet sich daher der anteriore Gaumen als Insertionsregion an. Als Vorteil muss die gute Knochenqualität ohne Risiko einer Zahnverletzung gepaart mit der befestigten Schleimhaut genannt werden. Um das Risiko einer Implantat-Kippung bzw. eines Verlusts weiter zu verringern, kann eine Verblockung von zwei Miniimplantaten in Belastungsrichtung, also in sagittaler Richtung bei gewünschter Distalisierung, erfolgen. <sup>20</sup>

Vom mechanischen Standpunkt aus betrachtet ist die sogenannte direkte Verankerung empfehlenswert. Der Nachteil der Geräte, die auf dem Prinzip der indirekten Verankerung beruhen, ist die Notwendigkeit eines zweiphasigen klinischen Verfahrens: a) Distalisierung der Molaren, b) Molarenverankerung und Distalisierung des anterioren Zahnsegments. Dabei ist zur Phase b) eine Rekonstruktion der Mechanik notwendig (Abb. 1).

Folglich ist ein Distalisationsgerät, welches die direkte Verankerung auf Miniimplantaten etabliert, aus folgenden Gründen vorteilhaft:

- Die Behandlungsaufgabe kann in einer Phase durchgeführt und somit der Umbau der Apparatur vermieden werden.
- Ein Nance-Button oder ein ähnliches Element ist nicht mehr erforderlich, auf diese Art können der Komfort und die Hygiene verbessert werden.
- Da Zähne nicht in die Verankerung einbezogen werden, kann ein Verankerungsverlust vermieden werden.

### **KIEFERORTHOPÄDIE**

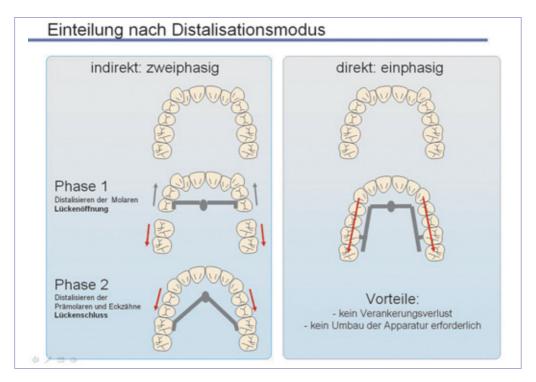




Abb. 1 Indirekter (zweiphasig) und direkter (einphasig) Distalisierungsmodus im Vergleich.

Um von diesen Vorteilen der direkten Verankerungsmechanik zu profitieren, empfehlen sich Distalisierungsmechaniken, die sich auf einem oder zwei Miniimplantaten im anterioren Gaumen abstützen. Eine sichere Kopplung vom Miniimplantat zur kieferorthopädischen Apparatur kann erreicht werden, wenn Kappen bzw. Abutments fest auf ein Miniimplantat aufgeschraubt werden können.

Bei den herkömmlichen Miniimplantat-Systemen stößt man bisweilen an Grenzen, wenn es um die Verbindung vom Miniimplantat zur kieferorthopädischen Apparatur geht. Hier bot das Orthoimplant<sup>19</sup> der Firma Straumann, Freiburg, aufgrund der Möglichkeit der Fixierung eines Abutments (Stahlkappe) auf dem Implantat eine Vielfalt an individuellen Nutzungsmöglichkeiten im Oberkiefer: Die Molarenverankerung und -distalisierung sowie die Verankerung der anterioren Dentition bei Lückenschluss im Oberkiefer nach mesial sind hier als wichtige Indikationen zu nennen. Jedoch ist der chirurgische, finanzielle und organisatorische Aufwand größer als bei der Verwendung von Miniimplantaten. Weiterhin muss nach Insertion des Orthoimplants eine Einheilzeit von drei Monaten abgewartet werden.

Hier lagen die Gründe zur Entwicklung eines auf einem Miniimplantat basierenden Verankerungssystems, welches die Vorteile von Miniimplantaten und Orthoimplant vereinigt, sowohl bei der Insertion als auch bei der Entfernung einen minimalinvasiven Eingriff darstellt und somit auch vom Kieferorthopäden inseriert und sofort benutzt werden kann. Das Benefit-Miniimplantat (PSM, Tuttlingen)<sup>22</sup> gibt es in den Längen 7, 9, 11, 13 und 15 mm (Spitze bis zur Vierkant-Plattform, Abb. 2). Diese Länge stellt den Teil dar, der nach Insertion intraossär sowie im Bereich der Schleimhaut liegt. Das Miniimplantat wird also so weit inseriert, bis die Vierkant-Plattform auf der Schleimhaut aufliegt. Als Durchmesser stehen 2,0 sowie 2,3 mm zur Verfügung.

Das Benefit-System: Miniimplantate mit auswechselbaren Abutments

### KIEFERORTHOPADIE

Abb. 2 Benefit-System:

A = Miniimplantat,

B = Labor-Implantat, C = Abform-Kappe.

Abutments:

D = Abutment mit Bogen (0,8 oder 1,1 mm),

E = Abutment mit Bracket,

F = Standard-Abutment,

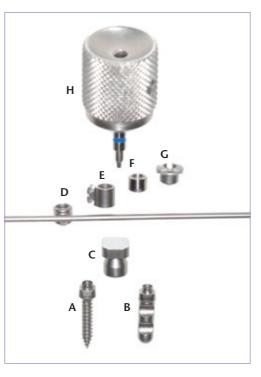
G = Abutment mit Schlitz,

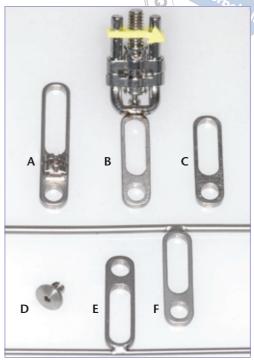
H = Handansatz.

Abb. 3 Beneplate-System: A = Beneplate mit Bracket, B = Beneplate mit Sektorenschraube, C = Standard-Beneplate,

D = Fixierschräubchen, E = Beneplate mit SS-Bogen (0,8 mm),

F = Beneplate mit SS-Bogen (1,1 mm).





Das Benefit-Miniimplantat kann auch in zahnlose Areale im Ober- und Unterkiefer eingesetzt werden, zum Beispiel im Rahmen einer präprothetischen Pfeilerverteilung oder einer Molarenaufrichtung. Aufgrund der verschiedenen aufschraubbaren Abutments (siehe Abb. 2) ergeben sich insbesondere für den Oberkiefer viele neue Verankerungslösungen. Als großer Vorteil erweist sich, dass die Abutment-Fixierschraube fest in das Abutment integriert ist. So kann ein Verlieren sowie eine mögliche Aspiration des Fixier-Schräubchens verhindert werden.

Das Beneplate-System: Möglichkeit zur Kopplung von zwei Miniimplantaten Um die Miniimplantat-Stabilität zu verbessern und ihre Kippung bzw. den Verlust zu verhindern, empfiehlt sich bei einer besonders hohen Anforderung an die Verankerung die Kopplung von zwei Miniimplantaten in Belastungsrichtung mit einer passenden Verbindungsplatte, der Beneplate<sup>23</sup> (Abb. 3). Auf diese Weise gelingt die einfache Kopplung von zwei Miniimplantaten auch ohne Schweiß- oder Lötverbindung, welche eine Abformung sowie einen größeren Laborprozess erfordern würde. Um die Verbindung zum kieferorthopädischen Gerät herzustellen, werden je nach Indikation Beneplates mit einem Stahlbogen (1,1 oder 0,8 mm) oder einem Bracket eingesetzt. Die Beneplate kann durch wenige Biegungen des Beneplate-Körpers sowie des Bogens an zwei Benefit-Miniimplantate angepasst werden.

# Klinisches Management und Anwendung

Aufgrund der sehr guten Knochenqualität ist der vordere Gaumen die bevorzugte Insertionsregion. Zunächst wird eine Infiltrationsanästhesie direkt in der Insertionsregion durchgeführt (Abb. 4). Wenn der Patient Angst vor einer Spritze hat, kann auch eine Oberflächenanästhesie angewendet werden. Anschließend erfolgt die Schleimhautdickenmessung. Es empfiehlt sich hier, eine zahnärztliche Sonde mit einem Gummistopper aus der Endodontologie zu verwenden (Abb. 5).

### **KIEFERORTHOPÄDIE**





Abb. 4 Infiltrationsanästhesie in der Insertionsregion.





Abb. 5 Schleimhautdickenmessung mittels einer zahnärztlichen Sonde und einem Gummistopper aus der Endodontologie.



Abb. 6 Vorbohrung.



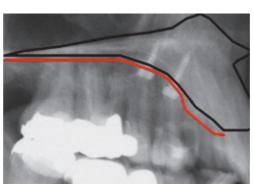


Abb. 7 Manueller Ansatz (PSM) mit einem Winkelstück zur Insertion von Miniimplantaten im anterioren Gaumen.

Abb. 8 Insertion des Benefit-Implantats im anterioren Gaumen.

Abb. 9 Die geeignete Insertionsstelle hat eine dünne Weichgewebsschicht (ca. 1 mm) und liegt in der Nähe des zweiten und dritten Gaumenfaltenpaares. Anterior in der Nähe der Papilla incisiva ist die Schleimhaut-Schicht zu dick und somit ungeeignet für eine Miniimplantatinsertion.

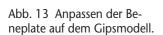
Die geeignete Insertionsstelle hat eine dünne Weichgewebsschicht (ca. 1 mm) und liegt in der Nähe des zweiten und dritten Gaumenfaltenpaares. Beachtet werden sollte die ungeeignete dickere Schleimhautschicht weit anterior in der Nähe der Papilla incisiva/ersten Gaumenfalte (s. Abb. 9). Ziel ist, dass das Implantat möglichst tief im Knochen verankert ist. So können eine ausreichende Primär-Stabilität erreicht und zu starke Kippmomente vermieden werden.<sup>2,24</sup> Die Benefit-Miniimplantate sind selbstbohrend, können also prinzipiell auch ohne eine Vorbohrung (Pilotbohrung) inseriert werden. Jedoch liegt im anterioren Gaumen insbesondere bei Erwachsenen eine hohe Knochenqualität vor, die eine Knochenschwächung mittels Vorbohrung erforderlich macht, um die Eindrehmomente bei der Implantatinsertion etwas zu reduzieren. Je nach Alter des Patienten und dementsprechender Knochenqualität sollte also eine Vorbohrung durchgeführt werden (Abb. 6). Als Vorbohrer wird ein Durchmesser 0,5 bis 0,7 mm kleiner als der Implantat-Durchmesser gewählt.<sup>24,26</sup> Bezüglich der Vorbohrtiefe reicht die Schwächung der Kompakta mit einer Tiefe von ca. 3 bis 4 mm.<sup>26</sup> Bei sehr jungen Patienten (unter 12 Jahren) ist eine Pilotbohrung in der Regel nicht notwendig.

### KIEFERORTHOPADIE

Abb. 10 Direktes intraorales Anpassen der Beneplate ohne Abformung.

Abb. 11 Zwei Abformkappen zum Übertragen der intraoralen Situation auf ein Gipsmodell. Die Kappen können mit Zahnseide gesichert werden.

Abb. 12 Zwei Laborimplantate sind auf die Abformkappen aufgesteckt, die sich in der Abformung befinden.











Die Insertion des Benefit-Implantats erfolgt im anterioren Gaumen mit einem Winkelstück. Hier empfiehlt sich die Verwendung eines dazu passenden manuellen Ansatzes (Abb. 7) oder eines Chirurgie-Geräts mit untersetztem Winkelstück, um die Eindreh-Geschwindigkeit von 30 U/min zu erreichen (Abb. 8). Im Bereich der Sutura palatina mediana (Höhe zweite und dritte Gaumenfalte) sind das Knochenangebot sowie die Knochenqualität sehr gut.<sup>12</sup> Die Miniimplantate erreichen hier eine ausgezeichnete Primärstabilität (Eindrehmomente: 8 bis 25 Ncm).<sup>23</sup> Die in Studien diskutierte Wachstumshemmung durch zwei Orthoimplant-Implantate im Bereich der Sutur von Versuchshunden<sup>1</sup> wurde bei unseren Patienten nicht beobachtet. Falls gewünscht, kann jedoch auch leicht lateral der Sutur inseriert werden. In vielen Fällen reicht die Insertion eines Benefit-Miniimplantates für den Beneslider aus. Dann wird ein Miniimplantat mit der Dimension 2,3 x 11 mm gewählt und ein Abutment mit Bogen der Stärke 1,1 mm verwendet (s. Abb. 1d). Für die Pendel-Apparatur sowie bei sehr hohem Verankerungsbedarf werden zwei Miniimplantate mit einem Durchmesser von 2 mm und Längen von 11 mm (anterior) 9 mm (posterior) inseriert. Optimal ist ein Abstand der beiden Implantate von ca. 5 mm (Abb. 9). Werden zwei Miniimplantate eingebracht, empfiehlt sich die Verblockung zweier Abutments. Stark vereinfacht wird die Verblockung von zwei Miniimplantaten mittels einer Beneplate (Abb. 3f). Sie weist ein Rund- und ein Langloch auf und ist somit sehr einfach auf verschiedene Miniimplantat-Abstände adaptierbar. In vielen Fällen kann das Abutment bzw. die Beneplate auch ohne Abdrucknahme direkt intraoral angepasst werden, was natürlich etwas Stuhlzeit erfordert (Abb. 10). Als Alternative kann mithilfe der Abformkappen (s. Abb. 2c) und der Labor-Implantate (s. Abb. 2b) vom Benefit-System das Übertragen der intraoralen Situation auf ein Gips-Modell erfolgen (Abb. 11 und 12). Eine Alginat-Abformung liefert hierbei adäguate Genauigkeit, um das Gerät auf einem Gipsmodell anzufertigen (Abb. 13).

### **KIEFERORTHOPÄDIE**



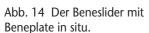














Abb. 15 a Headgear Tubes als posteriorer Reiter, **b** Benetube nach Banach, **c** Benetube nach Banach mit Kunststoff an einen Molaren geklebt, **d** Benetube, **e** Benetube in ein normales Molarenschloss eigesetzt, **f** Benetube in das TPA-Schloss einer Incognito Apparatur eingesetzt.

Der Beneslider<sup>22,23,25</sup> hat sich als Standard-Distalisierungsapparatur sehr bewährt (Abb. 14). Anterior fixiert ist der Beneslider mittels eines Abutments mit 1,1-mm-Bogen auf einem Miniimplantat oder einer Beneplate mit 1,1-mm-Führungsbogen auf zwei Miniimplantaten. Der Bogen sollte so gebogen werden, dass er sich der Gaumenform gut anpasst und zur Gaumen-Mukosa ca. 1 mm Abstand hat. Im Bereich der Molaren sollte er idealerweise in der Höhe des Widerstandszentrums zum Liegen kommen. In der Regel erfolgt die Kraftapplikation auf die Sechsjahrmolaren. Sind die Weisheitszähne bereits durchgebrochen, werden jeweils Bänder auf die zweiten Molaren gesetzt. Die posteriore Kraftübertragung erfolgt über Gleitreiter, die mit den Molarenbändern verbunden sind. Hier haben sich folgende Mechaniken bewährt:

- Verwendung von Headgear-Tubes vom Teuscher-Aktivator, wie sie auch beim Keles-Slider<sup>14</sup> eingesetzt werden (Abb. 15a). Die Headgear-Tubes werden eingekürzt und an dem Molarenband mittels Löten oder Punktschweißen befestigt. Der Vorteil dieser Mechanik besteht in der Stabilität und dem hohen Patientenkomfort. Als nachteilig erweist sich, dass zum Abschluss der Behandlung neue Bänder eingesetzt werden müssen.
- Als Alternative zu den Headgear-Tubes k\u00f6nnen auch Benetubes nach Banach verwendet werden (Abb. 15b). Diese werden mittels S\u00e4ure\u00e4tztechnik und Komposit an den Palatinalf\u00e4\u00e4nen der Molaren oder Pr\u00e4molaren befestigt (Abb. 15c).
- Die Benetubes sind auch für das Einsetzen in ein normales Palatinalschloss erhältlich (Abb. 15d).

Miniimplantat-getragene Klasse-II-Apparaturen Beneslider

### KIEFERORTHOPADIE



Abb. 16 Eingliedern des Geräts: Die Beneplate wird mit zwei kleinen Befestigungsschrauben fixiert.

■ Sie werden von mesial in die Schlösser eingesteckt (Abb. 15e). Die Benetubes können auch in der Lingualtechnik zur Anwendung kommen (Abb. 15f und g).

Beim Eingliedern des Geräts wird das Abutment aufgeschraubt oder die Beneplate mit zwei kleinen Befestigungsschrauben (s. Abb. 3 D) fixiert (Abb. 16). Danach werden die mit den Headgear-Tubes bestückten Bänder von hinten auf den 1,1-mm-Führungsbogen aufgesetzt. Werden das MIA-Schloss-System und entsprechende Benetubes verwendet, können die Bänder auch vor Einbringen des Benesliders eingesetzt werden. Abschließend erfolgt die Aktivierung durch das Schieben der Aktivierungsreiter nach distal (s. Abb. 14). Eine Kontrolle und Nachaktivierung erfolgt alle sechs Wochen. Wegen der transdentalen Fasern wandern die Prämolaren und Eckzähne nach distal und viele kleine Lücken entstehen.

Der Beneslider zeigt, verglichen mit anderen Distalisierungsmechaniken, eine sehr hohe Effektivität und eine ausgezeichnete körperliche Führung der Molaren. Der Vergleich von prä- und posttherapeutischen Fernröntgenseitenanalysen ergab eine durchschnittliche Molarenkippung von weniger als 2°.25 Bei anderen Mechaniken wurden Molarenkippungen bis zu 20° gemessen.15 Diese körperliche Distalisierung führt jedoch bei Verwendung der normalen Distal-Jet-Federn (240 g) zu einer relativ langen Distalisierungszeit von 8 bis 10 Monaten für ca. 4 bis 5 mm.<sup>11</sup> Bei erwachsenen Patienten mit durchgebrochenen zweiten Molaren empfiehlt sich daher die Applikation von etwas höheren Distalisierungskräften (bis zu 500 g pro Seite). Es sollte berücksichtigt werden, dass bei Gleitmechaniken immer ein Teil der Kraft durch Friktion verloren geht.

#### Pendulum B

Pendulumbasierte Distalisierungsgeräte haben den Vorteil, dass die Mechanik friktionsfrei ist und somit effektiver sein soll. Als nachteilig erweist sich jedoch die Tatsache, dass eine gute Führung der Molaren nicht gewährleistet ist. So werden die Molaren oft nur nach distal gekippt und mesial rotiert. Voraktivierungs-Biegungen sollen diese Nebenwirkungen aufheben, sind jedoch in dem erforderlichen Ausmaß nur sehr schwer

### **KIEFERORTHOPÄDIE**















Abb. 17 a Pendulum B zur Distalisierung von Molaren mittels einer Beneplate mit einem 0,8-mm-SS-Bogen, b bis f Zustand nach erfolgter Distalisierung (4 Monate).

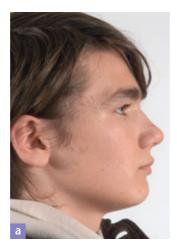
zu realisieren.<sup>15</sup> Daher sehen die Autoren die Haupt-Indikation für das auf zwei Benefit-Miniimplantaten basierende Pendulum B15 zur Distalisierung und Aufrichtung von nach mesial gekippten Molaren (Abb. 17a). Zur Verwendung kommt eine Beneplate mit einem 0,8 mm TMA-Bogen (s. Abb. 2 E), der so angepasst wird, dass er posterior in die MIA-Schlösser gesteckt werden kann. Nach vier Monaten ist bereits ein guter Distalisierungseffekt zu erkennen (Abb. 17b bis f). Als nachteilig erweist sich jedoch, dass Pendulum-basierte Apparaturen nach erfolgter Distalisierung im Rahmen der Prämolaren- und Frontretraktion zur Verankerung der Molaren umgebaut werden müssen.

Dargestellt wird der Therapieverlauf eines 16-jährigen Patienten mit einer Angle-Klasse II,1 sowie einer beidseitigen Distalverzahnung von einer Prämolarenbreite (Abb. 18a bis g). Mittels eines Headgears wurde jahrelang versucht, die Molaren im Oberkiefer zu distalisieren, um den Frontengstand aufzulösen sowie im Seitenzahnbereich eine Klasse-I-Verzahnung zu etablieren. Aufgrund mangelnder Compliance ist dies jedoch misslungen, sodass eine Compliance-unabhängige Distalisierung avisiert wurde. Nach

Behandlungsbeispiel

## KIEFERORTHOPADIE

Abb. 18 **a und b** Extraorale Fotos eines 16-jährigen Patienten; **c bis f** Diagnose: Angle-Klasse II,1 mit einer beidseitigen Distal-Verzahnung (1 Prämolarenbreite); **g** Fernröntgenseitenbild: bimaxilläre Orthognathie, WITS: 2,1 mm; **h** Zustand nach Insertion von zwei Miniimplantaten 2 x 11 mm im anterioren Gaumen; **i bis k** Verlauf der Distalisierung: Einbringen des Benesliders, nach 4 Monaten und nach 10 Monaten.







Insertion von zwei Miniimplantaten (Abb. 18h) im anterioren Gaumen wurden ein Beneslider eingebracht und die Oberkiefer-Molaren distalisiert (Abb. 18i bis k). Aufgrund der interdentalen Fasern wandern die Prämolaren zu einem gewissen Anteil mit nach distal. Die Apparatur wurde von dem Patienten sehr gut toleriert, insbesondere aufgrund der Tatsache, dass sie von außen unsichtbar ist. Nach zehn Monaten wurden die Sechsjahrmolaren ca. 7 mm distalisiert, röntgenologisch ist die angestrebte körperliche

### KIEFERORTHOPÄDIE



Abb. 19 Das Orthopantomogramm zeigt eine gute körperliche Distalisierung.



Abb. 20 Überlagerung der Fernröntgenseitenbilder vor und nach Distalisierung. Die oberen Sechsjahrmolaren wurden um ca. 7 mm distalisiert.



Abb. 21 Zustand nach Bebänderung, Nivellierung und Einbringen von zwei Aufbissen an die Palatinal-Flächen der oberen mittleren Inzisivi. Man erkennt eine Bissöffnung.

## KIEFERORTHOPADIE

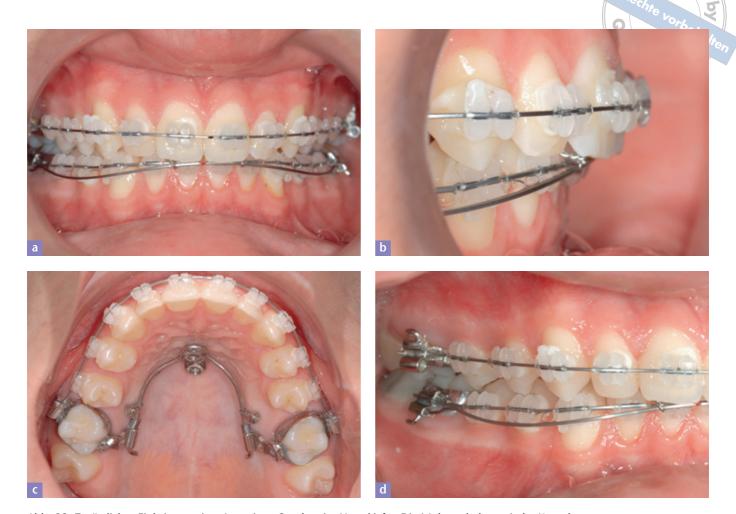


Abb. 22 Zusätzliches Einbringen eines Intrusions-Overlays im Unterkiefer. Die Molaren haben wieder Kontakt.

Distalisierung erkennbar (Abb. 19 und 20). Anschließend erfolgten die Bebänderung, Nivellierung und Einbringen von zwei Aufbissen an die Palatinalflächen der oberen mittleren Inzisivi (Abb. 21). Zur weiteren Bisshebung wurde im Laufe der weiteren Behandlung ein Intrusions-Overlay eingebracht (Abb. 22). Nach Ende der Nivellierung erfolgte auf einem 16/22"-Stahlbogen die simultane Retraktion der Prämolaren sowie der Inzisivi (Abb. 23a bis f) mittels einer elastischen Kette. Der Beneslider bleibt dabei zur Verankerung in situ. Nach einer Behandlungsdauer von zwei Jahren und einem Monat wurde der Patient entbändert und mit zwei Kleberetainern versorgt (Abb. 23g und h).

Fazit Die Compliance-unabhängige Molarendistalisierung mittels Miniimplantaten ist bei korrekter Indikationsstellung ein etabliertes Mittel zur Korrektur einer Klasse-II-Verzahnung. Der Beneslider zeigt eine ausgezeichnete körperliche Führung der Molaren und kann auch zur anschließenden Retraktion der Front zur Verankerung verwendet werden. Mittels Miniimplantaten mit Abutments ist eine elegante und stabile Kopplungsmöglichkeit zwischen den Miniimplantaten und der kieferorthopädischen Apparatur gewährleistet.

### KIEFERORTHOPÄDIE



Abb. 23 **a bis f** Retraktion der Prämolaren und der Inzisivi mittels elastischer Ketten; **g** und **h** Zustand nach Entbänderung. Man erkennt eine sehr gut eingestellte Klasse-I-Verzahnung beidseits.

- 1. Asscherickx K, Hanssens JL, Wehrbein H, Sabzevar MM. Orthodontic anchorage implants inserted in the median palatal suture and normal transverse maxillary growth in growing dogs: a biometric and radiographic study. Angle Orthod 2005;75:826–831.
- 2. Büchter A, Wiechmann D, Koerdt S, Wiesmann HP, Piffko J, Meyer U. Load-related implant reaction of mini-implants used for orthodontic anchorage. Clin Oral Implants Res 2005;16:473–479.
- 3. Bussick TJ, McNamara JA. Jr. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000;117:333–343.
- 4. Carano A, Testa M, Bowman SJ. The distal jet simplified and updated. J Clin Orthod 2002;36:586–590.

Literatur

### KIEFERORTHOPADIE

- 5. Carano A, Testa M, Siciliani G. The lingual distalizer system. Eur J Orthod 1996;18:445–448.
- 6. De Pauw GAM, Dermaut L, de Bruyn H, Johansson C. Stability of implants as anchorage for orthopedic traction. Angle Orthod 1999; 69:401–407.
- 7. Feldmann I, Bondemark L. Orthodontic anchorage: a systematic review. Angle Orthod 2006;76: 493–501.
- 8. Freudenthaler JW, Haas R, Bantleon HP. Bicortical titanium screws for critical orthodontic anchorage in the mandible: a preliminary report on clinical applications. Clin Oral Implants Res 2001;12:358–363.
- 9. Fritz U, Ehmer A, Diedrich P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage-preliminary experiences. J Orofac Orthop 2004;65:410–418.
- 10. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996;110:639–646.
- 11. Guray E, Orhan M. En masse retraction of maxillary anterior teeth with anterior headgear. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997;112:473–479.
- 12. Kang S, Lee SJ, Ahn SJ et al. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131:74–81.
- 13. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. J Clin Orthod 1997;31:763–767.
- 14. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. Angle Orthod 2003;73:471–482.
- 15. Kinzinger GS, Eren M, Diedrich PR. Treatment effects of intraoral appliances with conventional anchorage designs for non-compliance maxillary molar distalization. A literature review. Eur J Orthod 2008;30:558–571.
- 16. Lai EH, Yao CC, Chang JZ, Chen I, Chen YJ. Three-dimensional dental model analysis of treatment outcomes for protrusive maxillary dentition: comparison of headgear, miniscrew, and miniplate skeletal anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;134:636–645.
- 17. Melsen B, Costa A. Immediate loading of implants used for orthodontic anchorage. Clin Orthod Res. 2000;3:23–28.
- 18. Park HS, Bae SM, Kyung HM et al. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bial-veolar protrusion. J Clin Orthod 2001;35:417–422.
- 19. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P, Glatzmaier J. The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the Orthoimplant. Clin Oral Impl Res 1996;7:410–416.
- 20. Wilmes B. Fields of Application of Mini-Implants. In: Ludwig B, Baumgaertel S, Bowman J (Hrsg). Innovative Anchorage Concepts. Mini-Implants in Orthodontics. Berlin, London: Quintessence, 2008:91–122.
- 21. Wilmes, B, Drescher D. Verankerung mit Miniimplantaten bei präprothetischer kieferorthopädischer Therapie. Kieferorthopädie 2006;20:203–208.
- 22. Wilmes B, Drescher D. A miniscrew system with interchangeable abutments. J Clin Orthod 2008;42:574–580.
- 23. Wilmes B, Drescher D, Nienkemper M. A miniplate system for improved stability of skeletal anchorage. J Clin Orthod 2009;43:494–501.
- 24. Wilmes B, Drescher D. Impact of Insertion Depth and Predrilling Diameter on Primary Stability of Orthodontic Mini-implants. Angle Orthod 2009;79:609–614.
- 25. Wilmes B, Drescher D., Application and effectiveness of the Beneslider. A device to move molars distally. World J Orthod 2010;11:331–340.
- 26. Wilmes, B, Rademacher C, Olthoff G et al. Parameters affecting primary stability of orthodontic mini-implants. J Orofac Orthop 2006;67:162–174.



Priv.-Doz. Dr. Benedict Wilmes Poliklinik für Kieferorthopädie, Westdeutsche Kieferklinik, UKD Moorenstr. 5 40225 Düsseldorf

E-Mail: wilmes@med.uni-uesseldorf.de