

## Klinische und biomechanische Aspekte rund um TADs

### KN Fortsetzung von Seite 1

dargestellte Fall wurde mittels Extraktion von vier Prämolaren behandelt. Um die protrusiven Lippen der Patientin sowie deren ausgeprägte bimaxilläre Protrusion zu verbessern, wurde der gesamte Zahnbogen bei maximaler Verankerung durch temporäre Verankerungsapparaturen (Temporary Anchorage Devices, TADs) distalisiert.<sup>2</sup>

### KN Ist eine Retraktion der Frontzähne auch im Rahmen einer Lingualbehandlung möglich?

Ja, das ist sie. Und zwar kann hierfür, wenn die Zähne sich in der Ausrichtung befinden und die posteriore Okklusion soweit zufriedenstellend ist, ein modifizierter Lingualretraktor eingesetzt werden (Abb. 2).<sup>3</sup> Sofern eine volle Bebänderung erforderlich ist, kann eine En-masse-Retraktion auch mithilfe von TADs und lingualen Apparaturen realisiert werden, bei An-

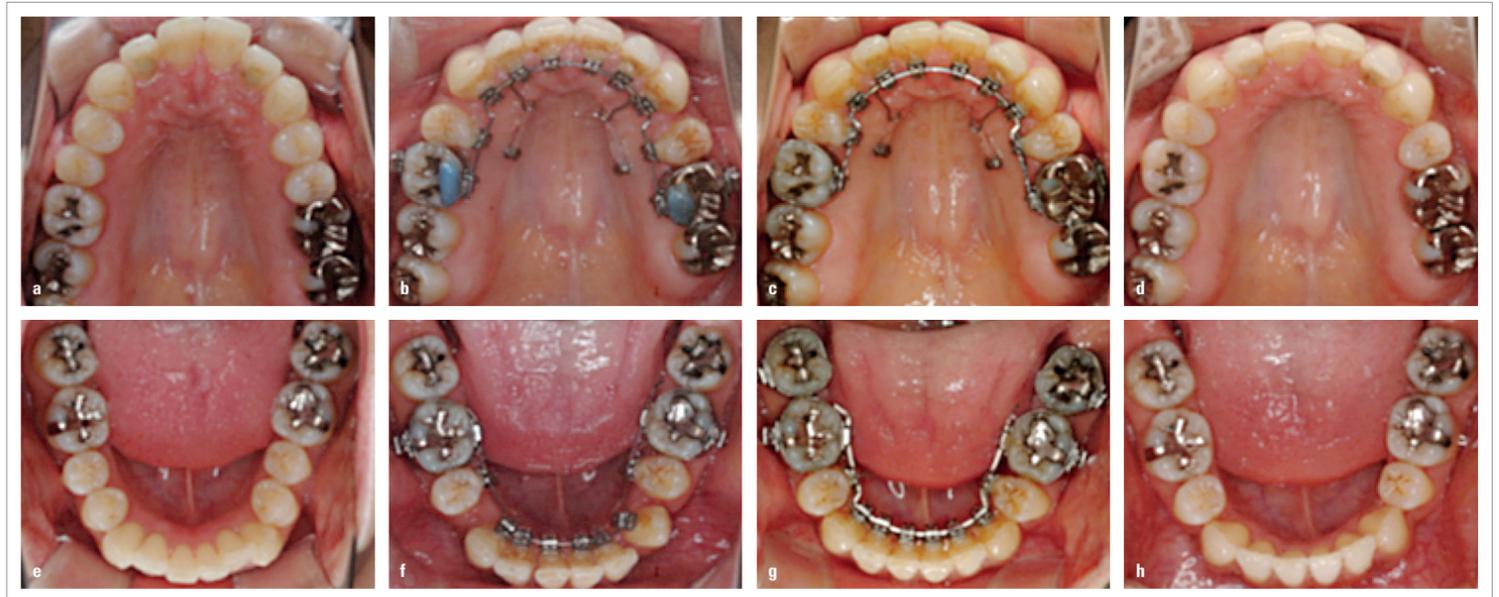


Abb. 3a-h: Klinisches Fallbeispiel einer 32-jährigen Patientin, bei der nach Extraktion aller vier ersten Prämolaren eine En-masse-Retraktion mithilfe von TADs und Lingualbrackets erfolgte.

wendung der gleichen Retraktionsmethode (siehe Abb. 3).<sup>4</sup> Der dargestellte Fall zeigt eine 32-jährige Patientin, deren Hauptbeschwerde in ihren protrusiven Lippen bestand. Um hier ein op-

timales Ergebnis zu erreichen, sah die Behandlung die Extraktion aller vier ersten Prämolaren vor.

Bei einer En-masse-Retraktion werden die aus einem .028" Edel-

stahlbogen gefertigten Hebelarme an den Lingualbogen gelötet. Die Länge der Arme sowie die Positionierung der TADs wurden so gewählt, dass ein maximaler Translationseffekt erreicht werden konnte. Wenn eine skelettale Verankerung und ein Hebelarm verwendet werden, kann die um das Widerstandszentrum herum wirkende Kraft modifiziert werden, um die Translation optimieren, das Kippen reduzieren und die vertikalen Komponenten besser kontrollieren zu können (Abb. 4).

Das in Abbildung 5 dargestellte Endergebnis zeigt eine stabile Klasse I-Okklusion mit Auflösung der Lippenprotrusion.

### KN Wie können obere Molaren am effektivsten distalisiert werden?

Der erste Schritt ist hierbei immer die Umsetzung einer korrekten Diagnose in allen drei Ebenen der Okklusion. Die Distalisationsmechanik muss die erforderliche vertikale Kontrolle berücksichtigen und Rotationseffekten muss entgegengewirkt werden. Den Fakt berücksichtigend, dass die normale Höchstgrenze bei der Distalisation oberer Molaren ca. 3 mm beträgt, kann eine Distalisation die Therapie der Wahl darstellen, wenn weniger als 3 mm an Molarendistalisation erforderlich sind.

Bei herkömmlichen Distalisationsapparaturen, wie z. B. Pendex, kommt es zu Nebenwirkungen sowohl im Molaren- als auch im Schneidezahnbereich. Sofern eine Distalisation des kompletten Zahnbogens in Betracht kommt, sollte das Widerstandszentrum der gesamten Zahngruppe berücksichtigt werden (Abb. 6).

Yu et al.<sup>5</sup> veröffentlichten 2011 einen Artikel, der die Effektivität bukkal und palatinal platzierter Implantate im Rahmen der Molarendistalisation miteinander verglich. Werden Minischrauben auf

der bukkalen Seite inseriert, verursacht dies ein distales Kippen des ersten Molaren. Zudem wird der Molar extrudiert, während die Schneidezähne sich labial auffächern und intrudiert werden. Im Gegensatz dazu zeigten die Ergebnisse beim palatinalen Ansatz kein inzisales Auffächern. Die Molaren wiesen zudem eine mehr körperliche Bewegung und Intrusion um das Widerstandszentrum herum bei Anwendung eines 10-mm-Hebelarms auf. Ausgehend von dieser Studie, war eine Gaumenplatte bei der Distalisation den auf der bukkalen Seite platzierten Minischrauben überlegen. Es zeigte sich eine gute körperliche Bewegung der Molaren und lediglich eine unwesentliche Verlagerung der Schneidezähne (Abb. 7).

### KN Ist es möglich, eine Klasse III effektiv mithilfe von TADs zu behandeln?

Bei Patienten, bei denen eine Molarendistalisation durchgeführt wurde, stellt die Stabilität nach erfolgter Behandlung einen wichtigen Faktor dar. Sugawara et al.<sup>6</sup> berichteten, dass der Kurzzeit-Relapse bei distalisierten unteren Molaren gegenüber dem erreichten Grad der Distalisation gering war (im Durchschnitt 0,3 mm Relapse bei durchschnittlich 3,5 mm Distalisation [Kronenniveau]). Dagegen zeigt eine andere Studie einen erheblichen Relapse, sofern die Molarendistalisation vorrangig durch Kippen erreicht wurde und ein mangelndes funktionales Kauen sowie ein unzureichendes Tragen des Retainers zu verzeichnen waren.<sup>7</sup> Die Minischrauben können bei einer Distalisation des unteren Zahnbogens entweder zwischen dem unteren ersten und zweiten Molaren oder zwischen dem unteren zweiten Prämolaren und

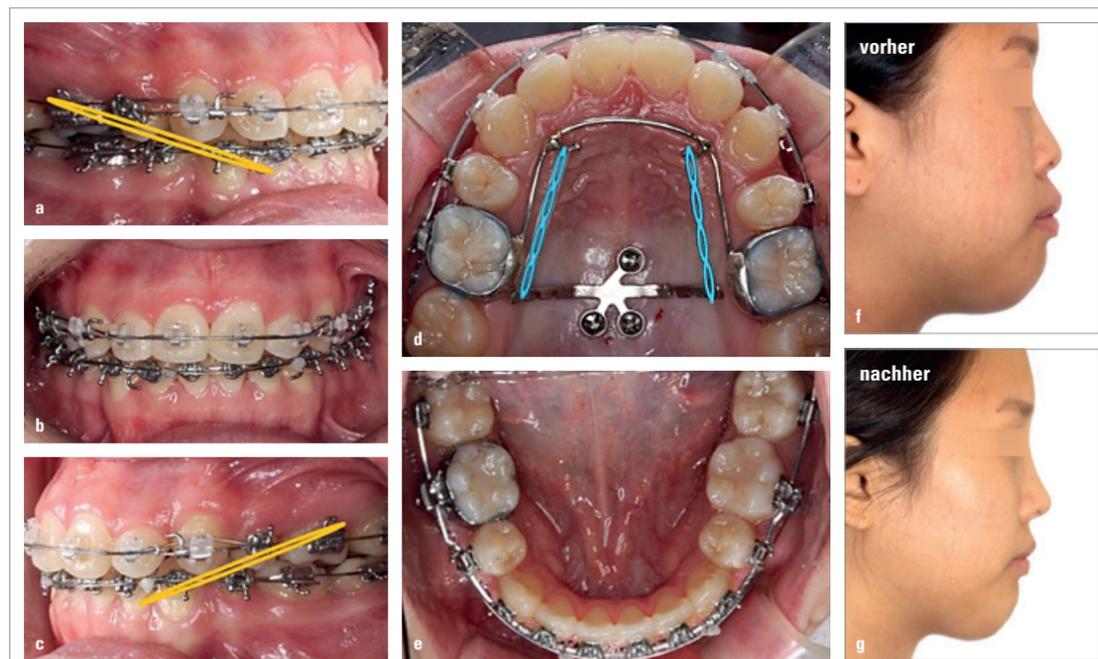


Abb. 1a-e: Distalisierung des kompletten Zahnbogens bei maximaler Verankerung mittels TADs. – Abb. 1f, g: Gleiche Patientin wie in Abb. 1a-e: Profilvergleich vor (f) und nach (g) erfolgter Behandlung.

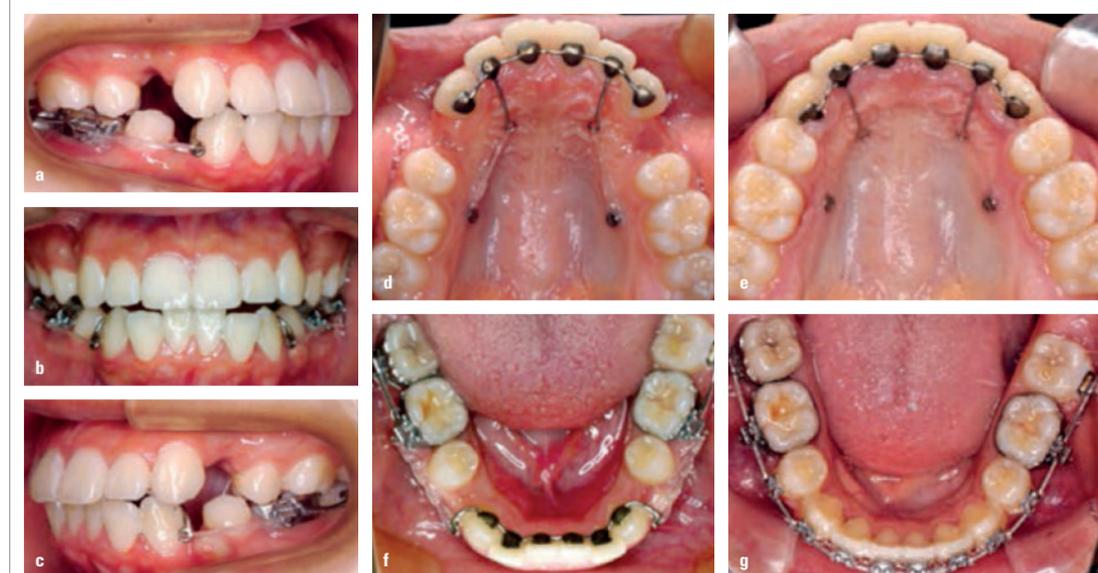
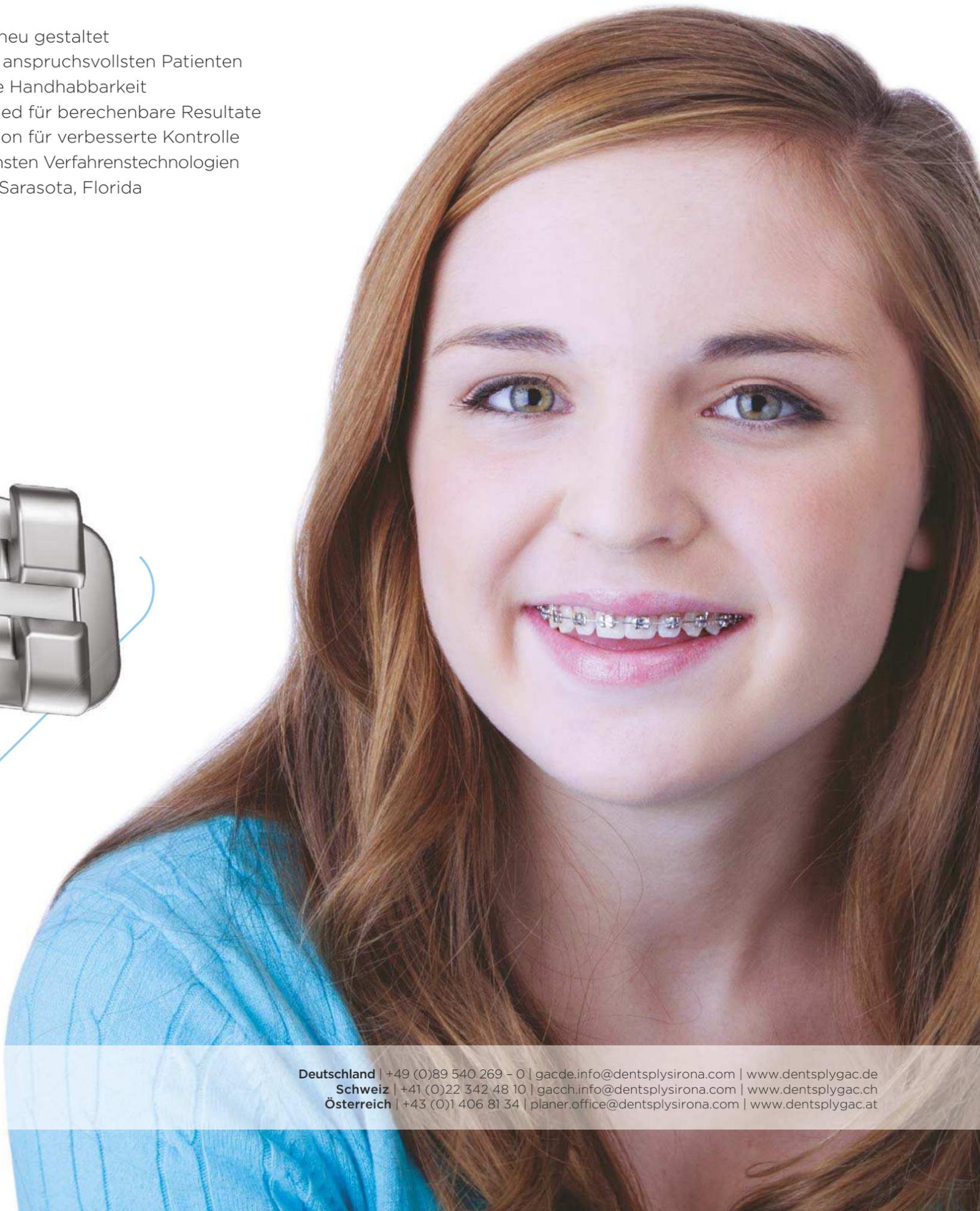
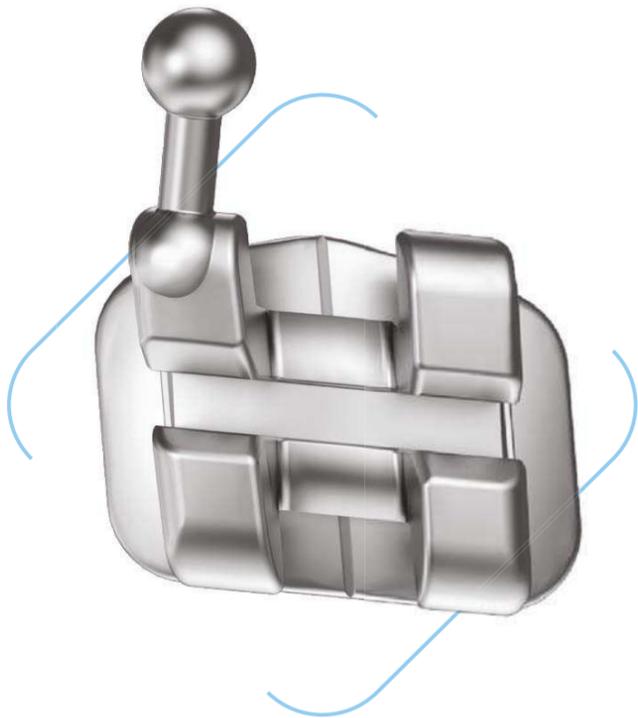


Abb. 2a-e: Einsatz eines modifizierten Lingualretraktors zur Retraktion der Frontzähne bei einer Lingualbehandlung. – Abb. 2f, g: Klinische Situation nach erfolgter Frontzahnretraktion.

## Neuaufgabe eines Meisterstücks

Wir präsentieren OmniArch<sup>®</sup> PLUS

- Neu konzipiert und neu gestaltet
- Klein genug für den anspruchsvollsten Patienten
- Groß genug für gute Handhabbarkeit
- Metal Injection Molded für berechenbare Resultate
- Verfeinerte Angulation für verbesserte Kontrolle
- Gefertigt mit modernsten Verfahrenstechnologien in unserem Werk in Sarasota, Florida



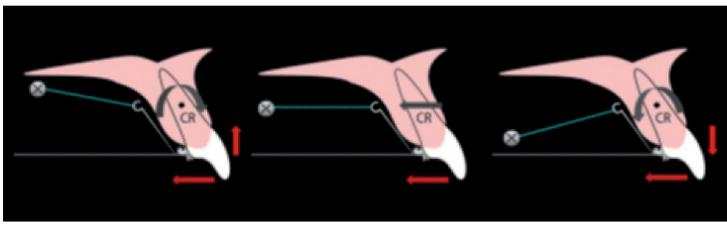


Abb. 4: Analyse der Retraktionskraft bei Applikation unterschiedlicher, um das Widerstandszentrum herum wirkender Kräfte bei Anwendung von Miniimplantaten. (Quelle: Tai et al. J Clin Orthod 2012;46:739-746)



Abb. 5a-c: Gleiche Patientin wie in Abbildung 3. Bimaxilläre Protrusion. Vor der Behandlung im Alter von 32,2 Jahren (a), nach der Behandlung im Alter von 34 Jahren (b) und nach Retention im Alter von 37 Jahren (c).

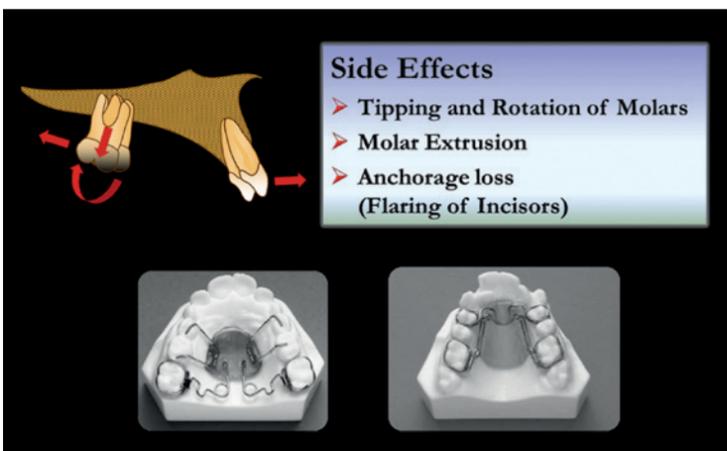


Abb. 6: Nebenwirkungen können sein: Kippen und Rotieren der Molaren, Molarenextrusion, Verankerungsverlust (Auffächern der Schneidezähne).

Fortsetzung von Seite 4

ersten Molaren platziert werden.<sup>7,8</sup> Die Dicke des kortikalen Knochens zwischen dem ersten und zweiten Molaren ist ausreichend, um eine Primärstabilität zu erreichen,<sup>9,10</sup> jedoch wird diese Seite im Vergleich zur mesialen Fläche des unteren ersten Molaren aufgrund von Gewebeirritationen während der Ausübung der Kaufunktion nicht bevorzugt.<sup>11</sup> Von daher scheint sich der interdental Knochen zwischen dem zweiten Prämolaren und dem ersten Molaren als ein guter Bereich hinsichtlich Patientenkomfort und Stabilität zu erweisen. Beträgt die geplante distale Bewegung jedoch mehr als 3 mm, ist ein Umsetzen der Minischrauben erforderlich, um die zusätzlich benötigte distale Bewegung zu ermöglichen.<sup>12</sup> Der retromolare Bereich stellt ebenfalls eine vor-

teilhafte Seite dar, jedoch ist hierbei zu beachten, dass das bewegliche Weichgewebe Irritationen verursachen und das Einbringen von Kräften schwierig gestalten kann. Der in Abbildung 8 dargestellte Patientenfall wurde mittels Distalisation des Unterkiefers bei Anwendung eines Minischrauben-verankerten Sliding Jigs behandelt.<sup>13</sup> Die unteren Molaren wurden extrahiert und zwei Minischrauben platziert: eine (Ø 1,6 mm; Länge 8,0 mm) im interradikulären Knochen zwischen dem unteren rechten zweiten Prämolaren und ersten Molaren; die andere (Ø 1,6 mm; Länge 8,0 mm) im interradikulären Knochen zwischen dem unteren linken ersten und zweiten Molaren. Um den unteren rechten Quadranten noch weiter zu distalisieren, wurde eine der Minischrauben versetzt und zwischen dem unteren rechten ersten und zwei-

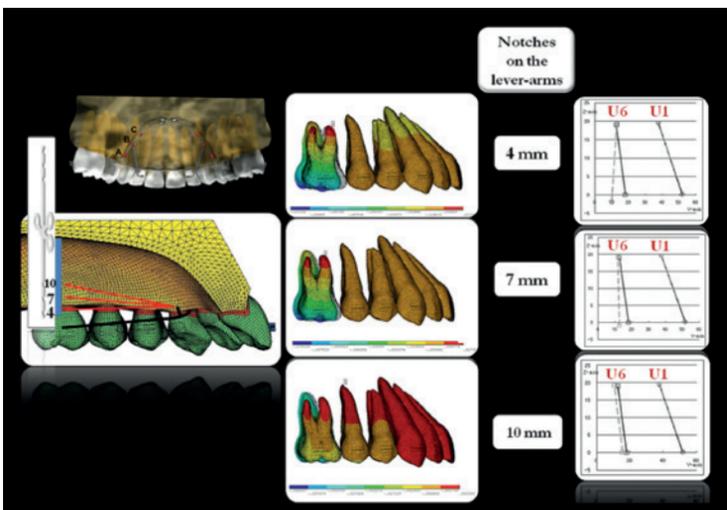


Abb. 7: Palatinaler Ansatz.



Abb. 8a-e: Intraorale Situation vor Behandlungsbeginn.

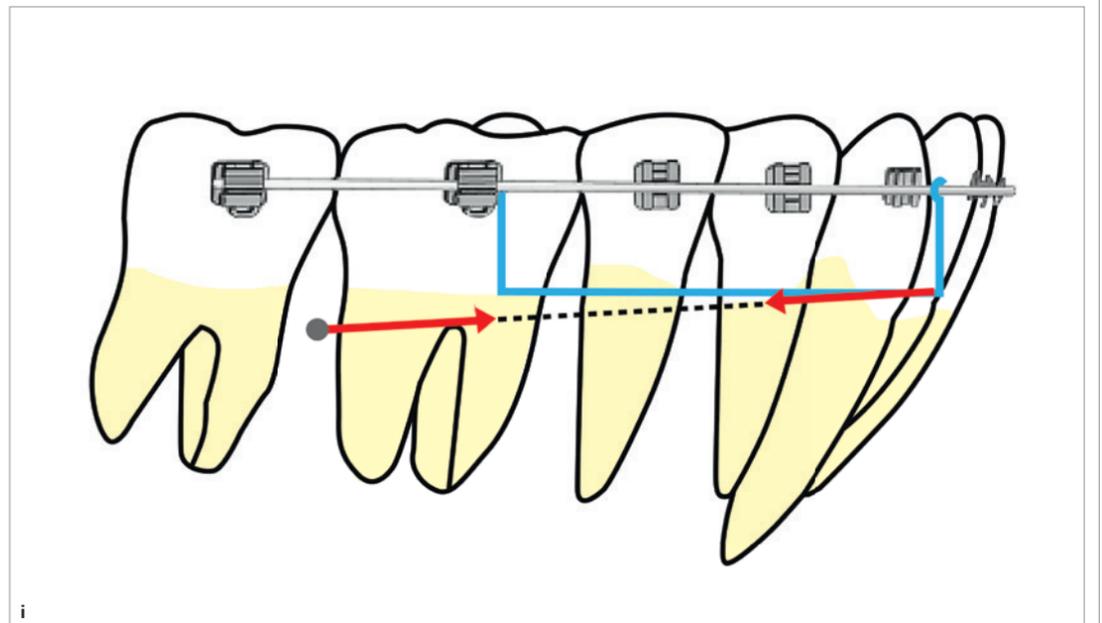


Abb. 8f-i: Distalisation des Unterkiefers bei Anwendung eines Minischrauben-verankerten Sliding Jigs.



Abb. 8j-n: Intraorale Situation nach erfolgter Behandlung.

ANZEIGE



## CURVES

**BIEGBARE** Polierstreifen für die Approximale Schmelz-Reduktion (ASR)

Sterilisierbare, BEIDSEITIG diamantierte Instrumente zur Approximale Schmelz-Reduktion (ASR). In sechs verschiedenen Ausführungen erhältlich. Einzeln verpackt.

**EINFÜHRUNGSRABATT**



## NEUHEIT

Anatomisch adaptierbare ASR-Streifen



Adenta GmbH | Gutenbergstraße 9 | D-82205 Gilching | Telefon: 08105 73436-0  
 Fax: 08105 73436-22 | Mail: info@adenta.com | Internet: www.adenta.de

ten Molaren platziert und ein Sliding Jig eingesetzt. Eine andere Möglichkeit stellt die Platzierung der Minischrauben im Bereich oberhalb der Linea obliqua externa im hinteren Bereich der Mandibula (buccal shelf) dar, um eine Interaktion mit den Wurzeln der zu distalisierenden Zähne zu minimieren. Chang et al.<sup>14</sup> berichten von einer geringeren Notwendigkeit der Umsetzung von Minischrauben durch deren Platzierung im buccal shelf. Die Autoren schlagen vor, 12 mm lange Edelstahlmini-

schrauben von 2 mm Durchmesser zwischen dem unteren ersten und zweiten Molaren zu platzieren, sodass der Schraubenkopf ca. 5 mm über dem Weichgewebe liegt. Die Minischrauben können dabei direkt belastet werden (Abb. 9).  
**KN Was stellt aktuell die effektivste TAD-Mechanik bei der Behandlung offener Bisse dar?** Miniplatten sind insbesondere bei der Korrektur ausgeprägter offener Bisse sinnvoll, da sie die Applikation von Kräften bis zu 500 g pro Seite ermöglichen,<sup>15</sup>

ohne die Notwendigkeit einer Neuinstallation oder die Risiken, welche mit einem chirurgischen Eingriff verbunden sind.<sup>16,17</sup> Zudem ist die Platzierung weniger abhängig von der Anatomie des mukogingivalen Gewebes und die Knochenqualität sollte ausreichend sein. Die Nachteile von Minischrauben umfassen die Notwendigkeit eines chirurgischen Eingriffs, eine postoperative Schwellung sowie Gingivairritationen. Auch wenn Minischrauben im Vergleich zu Miniplatten einfa-

cher zu platzieren und zu entfernen sind, bergen sie das Risiko von Verletzungen angrenzender Strukturen, wie z. B. Wurzelforationen, mukosale Irritationen sowie Lockerungen. Da sich bei dem in Abbildung 10 dargestellten Patientenfall die Inzisalkanten der oberen mittleren Schneidezähne in Ruhelage in der korrekten vertikalen Position befanden, fokussierten wir unsere Mechanik mehr auf die Intrusion der posterioren Zähne als auf die Extrusion der Frontzähne. Nach sechs Monaten Behandlung im-

plantierten wir y-förmige Verankerungsplatten in den zygomaticischen Pfeilern (Jochbogen) und t-förmige Verankerungsplatten im unteren bukkalen Knochen auf beiden Seiten bei Einsatz monokortikaler Schrauben. Für die skelettal verankerte Intrusion der posterioren Zähne<sup>16</sup> wurden Extensionsarme an den Transpalatinalbogen gelötet, um Elastomerketten an den lingualen Knöpfen der Prämolaren einbringen zu können. Dieses System be-

**Fortsetzung auf Seite 8 KN**



**Abb. 9:** Platzierung von Minischrauben in den buccal shelves. (Quelle: Chang C, Liu SSY, Roberts WE. Primary failure rate for 1.680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screws placed in movable mucosa or attached gingiva. Angle Orthod 2015;85:905-910)



**Abb. 10a-e:** Patientenbeispiel mit offenem Biss. Intraorale Situation vor Behandlungsbeginn.

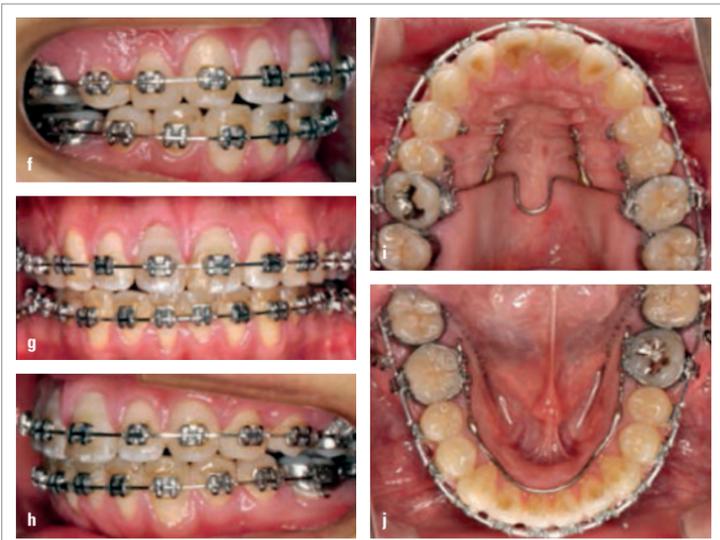


Abb. 10f-j: Behandlungsverlauf.



Abb. 10k-o: Intraorale Situation nach erfolgter Behandlung.



Abb. 12a-d: Positionierung einer Ramal-Platte.

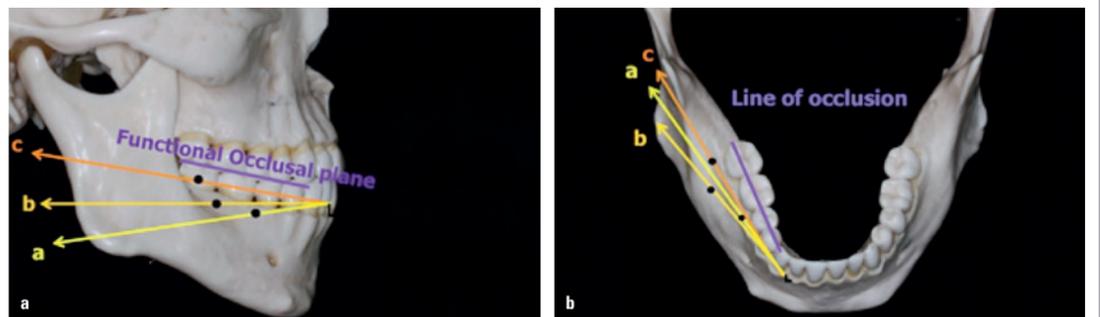


Abb. 13a, b: Vergleich der Kraftvektoren für jede Apparatur: Die Punkte markieren die Position der Minischraubenköpfe und des Hakens der Ramal-Platte: interradikuläre Minischraube (a), Minischraube im buccal shelf (b), Haken der Ramal-Platte (c).

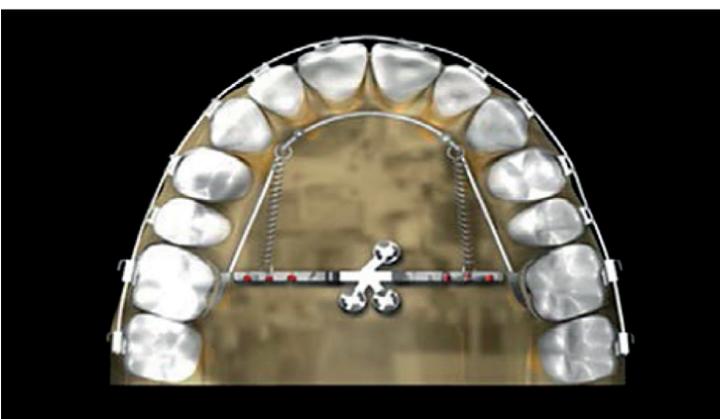


Abb. 11: Positionierung einer Gaumenplatte zur Distalisierung von Molaren.

KN Fortsetzung von Seite 7

wirkt die körperliche Intrusion, während gleichzeitig ein bukkales Kippen der oberen posterioren Dentition verhindert wird.<sup>18</sup>

KN Wie kann ein kompletter Zahnbogen distalisiert werden, ohne die Minischrauben repositionieren zu müssen?

Eine Gaumenplatte ermöglicht die Distalisierung des kompletten oberen Zahnbogens ohne die Notwendigkeit einer Repositionierung. Die geeignetste Stelle für die Insertion von Gaumenplatten zur Distalisation von Molaren ist

zwischen dem zweiten Prämolaren (oder primären zweiten Molaren) und dem ersten Molaren. Ungefähr 2 mm Abstand sind dabei zwischen der Gaumenplatte und dem Gaumengewebe erforderlich (Abb. 11).

Im Unterkiefer würde eine Ramal-Platte eine Distalisation des kompletten Zahnbogens ohne eine Repositionierung ermöglichen.<sup>19</sup> Die Ramal-Platte wird in der retromolaren

Fossa zwischen der anterioren Grenze des mandibulären Ramus und des temporal crest platziert. Nach Realisierung des Zugangs (Hautlappen) im retromolaren Bereich, wird die L-Platte auf der Knochenoberfläche angepasst. Im Rahmen dieser Prozedur werden gleich die dritten Molaren extrahiert. Das anteriore Loch der Platte, welches in die Mundhöhle hineinreicht, wird horizontal so platziert, dass es sich 3 mm lateral zur bukkalen Oberfläche des zweiten Molaren befindet, und anteroposterior zwischen der bukkalen Höckerfurche des zweiten Molaren und dessen distaler Oberfläche.

Die Platte wird mithilfe zweier Minischrauben gesichert (mit Pilotbohrung), welche jeweils einen Durchmesser von 2 mm sowie eine Länge von 5 mm aufweisen. Der Hauptlappen wird über der Platte vernäht (normalerweise mit zwei Nähten), wobei der Haken über die Mukosa hinaus verlängert ist und sich vertikal auf dem Niveau des zweiten Molarentubes sowie horizontal zwischen 3 und 6 mm lateral zur bukkalen Oberfläche des zweiten Molaren befindet. Ist alles richtig

platziert, wirken die Kraftvektoren parallel zur Okklusionsebene, was eine effektive Molarendistalisation zur Folge hat (Abb. 12).

Ein Vergleich der Kraftvektoren ist in Abbildung 13 dargestellt: Punkte zeigen die Positionen der Minischraubenköpfe sowie des Hakens der Ramal-Platte an: interradikuläre Minischraube (a), im buccal shelf platzierte Minischraube (b) und Haken der Ramal-Platte (c).<sup>KN</sup>

Literatur



KN Kurzvita



Jae Hyun Park, D.M.D., M.S.D., M.S., Ph.D. [Autoreninfo]



KN Adresse

Prof. Dr. Jae Hyun Park  
Arizona School of Dentistry & Oral Health  
Programmdirektor  
5835 E Still Circle  
Mesa, AZ 85206-3618  
USA  
Tel.: +1 480 248-8132  
JPark@atsu.edu

ANZEIGE

www.halbich-lingual.de

Thomas Halbich  
LINGUALTECHNIK

PATIENTEN  
BEHANDLER

inkl. QMS Quick Modul System  
schön einfach – einfach schön!  
www.halbich-qms.de