

Julia Funke, Werner Schupp

Die attachmentverankerte Apparatur zur Gaumennahterweiterung

Eine minimalinvasive Alternative



INDIZES

Gaumennahterweiterung, posteriorer Kreuzbiss, Kompositattachments, Laminiertechnik, LAMIttec

ZUSAMMENFASSUNG

Die Gaumennahterweiterung wurde erstmalig im Jahre 1860 in der Literatur beschrieben. Nachdem diese Methode zunächst mitunter scharf kritisiert wurde, ist sie heute die bevorzugte Behandlungsalternative des transversal unterentwickelten Oberkiefers bei Kindern und Jugendlichen. Üblicherweise werden heute verwendete Apparaturen zur Erweiterung der Sutura palatina mediana fest einzementiert oder mithilfe von Minischrauben (TADs) skelettal verankert. Da festsitzende Apparaturen immer auch mit einer eingeschränkten Möglichkeit der Mundhygiene einhergehen und nicht alle Patienten eine Implantatinsertion tolerieren, wird folgend eine herausnehmbare Schienenvariante vorgestellt, die mittels Laminertechnik hergestellt und durch direkt gebondete Attachments an den Zähnen verankert wird.

Manuskripteingang: 18.03.2019, Annahme: 22.05.2019

Einleitung

Seitdem Angell 1860 die Erweiterung der palatinalen Mittensutur als kieferorthopädische Behandlungsoption vorstellte¹, hat es viele Modifikationen und Entwicklungen von neuen Apparaturen gegeben. Es gibt eine Vielzahl von rein zahngetragenen, zahn- und gewebegetragenen sowie rein skelettal verankerten Möglichkeiten der Gaumennahterweiterung (GNE)^{2–5}. Das Grundprinzip hat sich über die Jahre nicht verändert. Mithilfe der GNE soll die noch nicht verschlossene Sutura palatina mediana erweitert werden, um somit eine Vergrößerung des Knochenangebots zu erreichen, Platz für die Zähne im Oberkiefer zu schaffen und einen gegebenenfalls simultan auftretenden Kreuzbiss zu überstellen. Einhergehend mit der transversalen Erweiterung

des Oberkiefers kommt es auch zu einer Zunahme der Zahnbogenlänge⁶. Die Sutura verschließt sich in der Regel von posterior nach anterior vor der Pubertät. Daher ist der günstigste Zeitpunkt einer GNE das Milch- oder frühe Wechselgebiss. Nach dem Wachstumsende kann eine chirurgisch unterstützte Erweiterung der Gaumennaht durchgeführt werden, wenn eine maxilläre Vergrößerung erforderlich ist⁷.

Indikationen

Indikationen zur GNE sind bi- und unilaterale posteriore Kreuzbisse^{8,9}, Vorbehandlung von Klasse-II/III-Patienten mit transversaler Einengung des Oberkiefers sowie ein schmaler Kiefer mit einem Platzdefizit von 4 mm oder mehr².



Abb. 1a und b Bandgetragene Hyrax (a), Oberkiefer nach Debonding mit Entzündungszeichen (b), Behandlungsbeginn alio loco.



Abb. 2a und b Kunststoffkappenschiene auf Modell (a), intraoral (b).

Mit einer Prävalenz zwischen 4 % und 23 % gehört der posteriore Kreuzbiss zu den häufigsten Fehlstellungen im Kindesalter. Häufiger als der bilaterale Kreuzbiss tritt der unilaterale Kreuzbiss auf⁹. Dieser kann sowohl mit als auch ohne Zwangsführung vorliegen. Durch die Zwangsführung im sogenannten funktionellen Kreuzbiss schwenkt der Unterkiefer aus der Ruhelage in die habituelle Interkuspidation (HIKP)¹⁰. Hieraus kann sich eine kranio-mandibuläre Dysfunktion (CMD) entwickeln^{11,12}, welche mit deszendierenden Verkettungen einhergehen kann. Diese können wiederum mit negativen Auswirkungen auf das muskuloskelettale System verbunden sein. Ein asymmetrisches Wachstum bis hin zu einer Skoliose sind möglich^{8,13}. Auch über Kopfschmerzen wird vermehrt berichtet¹².

Die Vorbehandlung mittels GNE kann bei Klasse-II-Malokklusion zu einer spontanen Vorverlagerung des Unterkiefers führen. Dieser erhält durch das größere Platzangebot die Freiheit, aus einer retralen Lage neuromuskulär nach anterior geführt zu werden (Pantoffelvergleich nach Körbitz)^{7,14}.

Auch bei einer Klasse-III-Malokklusion wird die häufig unterentwickelte Maxilla zur Vorbehandlung transversal erweitert. Währenddessen werden sämtliche Suturen des Viszerokraniums mobilisiert, was eine gleichzeitige Veränderung in der Sagittalen erleichtert¹⁵. Meist wird in diesem Fall die GNE-Apparatur in Kombination mit einer Gesichtsmaske angewendet, um die gleichzeitige Vorverlagerung des Oberkiefers zu ermöglichen¹⁶.

Die eingeschränkte Nasenatmung kann eine ergänzende Indikationsstellung zur GNE begründen, da die Nasenhöhle sich während der Behandlung simultan weitet und somit die Nasenatmung begünstigt werden kann^{1,10,17,18}.

Apparaturen

Die am häufigsten verwendeten GNE-Apparaturen werden mit Bändern oder Kunststoffkappenschiene fest verankert (Abb. 1a, 2 und 3a). Da Kunststoffschienen automatisch den Biss sperren,

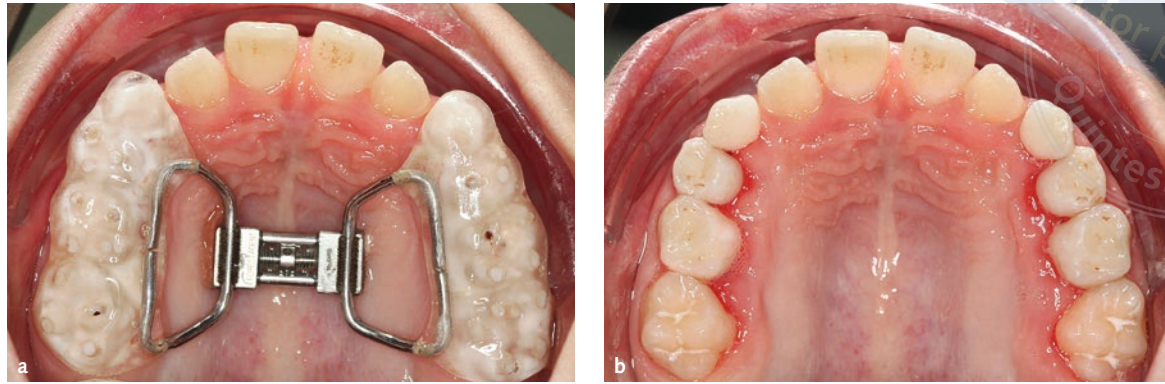


Abb. 3a und b Fest eingesetzte Apparatur am Behandlungsende (a), nach Debonding sind deutliche Entzündungszeichen zu sehen (b).



Abb. 4a bis d Einsatz der Kompositattachments: a) Zunächst erfolgt eine relative Trockenlegung des Arbeitsbereichs. Die Zähne werden ca. 2 Sekunden mit Aluminiumoxidpulver konditioniert. b) Der Ätzweg mit 33%igem Phosphorsäuregel wird für 10 Sekunden durchgeführt. c) Nach gründlichem Absprühen und Trocknen der Klebefläche wird das Schmelzadhäsiv (Optibond FL, Fa. KerrHawe, Bioggio, Schweiz) aufgetragen. d) Die Attachments werden aus Komposit (hier: Enamel plus HFO NG Generic Enamel, Fa. Micerium, Avegno, Italien) modelliert und mittels Lichtpolymerisation ausgehärtet. Es ist darauf zu achten, einen leichten Unterschnitt zur Verankerung herzustellen. In Einschubrichtung der Apparatur darf das Attachment hingegen abgeflacht gestaltet sein.

wird die Überstellung eines gegebenenfalls simultan auftretenden frontalen Kreuzbisses vereinfacht. Sie kontrollieren durch die okklusale Kunststoffauflage die vertikale Dimension besser als eine bandgetragene Hyrax-Schraube. Bukkales Tipping der Seitenzähne tritt bei beiden Alternativen auf¹⁹.

Dass die Apparaturen einzementiert werden, begründet sich in der Tatsache, dass auch bei ge-

ringer Compliance gute Ergebnisse erzielt werden. Kritisch hinterfragt ist dies jedoch nur die halbe Wahrheit, denn auch festsitzende orthodontische Apparaturen bedürfen der Patientenmitarbeit, insbesondere in Bezug auf die Mundhygiene. Gerade im Bereich des Gingivasaums sind nach Debonding häufig Entzündungszeichen zu erkennen (Abb. 1b und 3b).

Tab. 1 Überblick über interkanine Distanz, Intermolarendistanz und Zahnbogenlänge der Patienten 1 bis 3 zum Zeitpunkt T1 (GNE-Beginn) und T2 (GNE-Ende).

	T1 (mm)	T2 (mm)	Differenz (mm)
Interkanine Distanz			
Pat. 1	29,6	34,2	4,6
Pat. 2	25,7	30,8	5,1
Pat. 3	30,9	34,4	4,5
Intermolarendistanz			
Pat. 1	42,6	47,6	5
Pat. 2	41,1	46,7	5,6
Pat. 3	45,1	48,8	3,7
Zahnbogenlänge			
Pat. 1	92,6	94,9	2,3
Pat. 2	89,9	93,1	3,2
Pat. 3	100,1	104	3,9

Verschiedene Studien zeigten in Bezug auf die parodontale Gesundheit bei festsitzenden Apparaturen schon nach vier Wochen Behandlungszeit steigende Plaque- und gingivale Blutungsindizes auf^{20,21}. Auch die Zahngesundheit ist beim Einsatz von festsitzenden Apparaturen gefährdet, da bereits nach einem Monat Demineralisationserscheinungen bis hin zu Klasse-II-Kavitäten auftreten können²². Bei herausnehmbaren Geräten ist eine uneingeschränkte Mundhygiene möglich. Außerdem ist die Compliance in Bezug auf Mundhygiene bei herausnehmbaren Apparaturen verbessert²⁰. Folgend wird eine herausnehmbare GNE-Apparatur aus Laminieretechnik (LAMIttec, Fa. Dr. Hinz Dental, Herne) vorgestellt. Von der Aligner-Therapie inspiriert, werden hierbei Kompositattachments zur Verankerung verwendet (Abb. 4).

Vorgehen

Direktes Kleben von Kompositattachments

Eine herausnehmbare GNE-Apparatur erfordert zwei Dinge: die perfekte Compliance und einen perfekten Sitz des Geräts. Im frühen Wechselgebiss ist die Friktion durch fehlende Unterschnitte an den Milchzähnen deutlich herabgesetzt. Es muss daher eine Friktion geschaffen werden.

Aus der Aligner-Therapie sind kleine rechteckige Kompositattachments bekannt, die eine bessere Verankerung der Schienen ermöglichen. Diesen Mechanismus machen wir uns für die GNE zunutze. Die Attachments werden in konventioneller Schmelz-Ätz-Technik direkt mittig auf die Bukkalflächen der oberen ersten Molaren und der Milcheckzähne oder aber der ersten Prämolaren geklebt (s. Abb. 4a bis d). Es ist darauf zu achten, dass die Attachments von koronal etwas abgeflacht gestaltet werden, damit die Apparatur beim Einsetzen darübergleiten kann.

Nach dem Bonden der Attachments wird eine Alginatabformung des Oberkiefers genommen und im Labor ausgegossen (Abb. 5a).

Eine Kunststoffschiene als Verankerungselement für eine GNE-Apparatur ist keine Neuheit. In diesem Falle wird aber kein Autopolymerisat, sondern eine einfache Tiefziehtechnik verwendet. Die LAMIttec-Methode besteht aus zwei Schichten festen Polycarbonats und einer weichen Zwischenschicht, die es ermöglicht, kiefer-orthopädische Drähte einzulaminieren und somit die Geräte mittels Tiefziehtechnik herzustellen (Abb. 5b bis f).

Die fertige Apparatur wird wenige Tage nach dem ersten Termin eingesetzt. Die Patienten werden analog der Aligner-Therapie instruiert, diese ständig zu tragen und nur zum Essen und Zähneputzen zu entfernen. Es wird einmal am Tag eine Viertelumdrehung (0,25 mm) in Pfeilrichtung geschraubt. Dazu kann die Apparatur ebenfalls herausgenommen werden.

Für die folgenden drei Patientenfälle in dieser Veröffentlichung wurde die jeweilige Situation zu Behandlungsbeginn und -ende mit dem Intraoral-scanner (iTero, Fa. Align Technology, Amsterdam, Niederlande) festgehalten. Mit den Diagnostiktools der OrthoCAD Software (iTero, Fa. Align Technology, Amsterdam, Niederlande) wurden die interkanine Distanz sowie Molarendistanz und Zahnbogenlänge jeweils zu Beginn (T1) und nach Beendigung (T2) der Behandlung gemessen (Tab. 1).

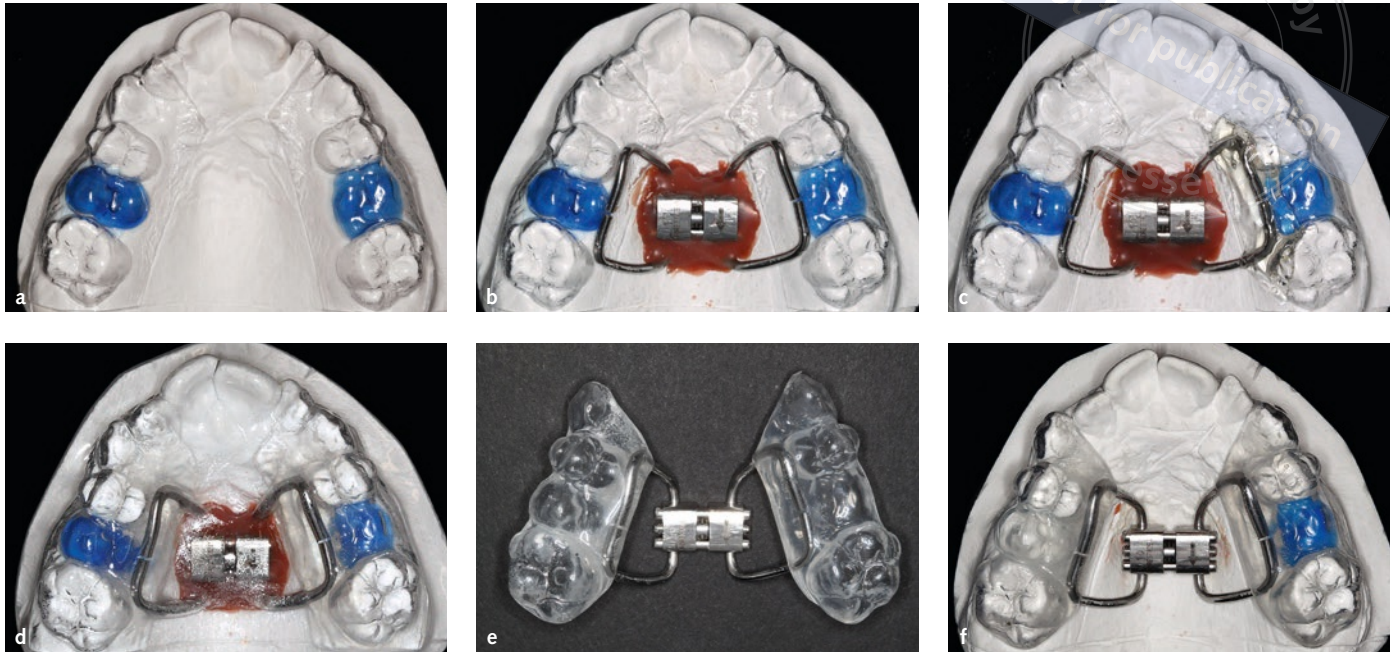


Abb. 5a bis f Herstellungsverfahren der GNE-Apparatur: a) Fertige Arbeitsmodell. b) Noch nicht (vollständig) eruptierte Zähne werden mit Wachs ausgeblockt. Es erfolgt das Tiefziehen der ersten Folie (LAMlone, Fa. Dr. Hinz Dental; 0,75 mm x 125 mm). Die Folie wird zunächst so zugeschnitten, dass sie die dentogingivale Grenze nach palatinal ca. 3 mm überragt. c) Die Drähte der Dehnschraube (Snap Lock Expander, Fa. Forestadent, Pforzheim) werden passend an die palatinale Zahnoberfläche gebogen und die Dehnschraube mittig mit Klebewachs auf dem Modell platziert. d) Eine geringe Masse an dualhärtendem Kunststoff (Orthocryl, Fa. Dentauro, Ispringen) wird zur besseren Fixierung auf die Drahtelemente aufgetragen. e) Direkt im Anschluss wird die zweite Folie tiefgezogen (LAMltwo; 1,2 mm x 125 mm). f) Nach Ausarbeitung und Politur ist die Apparatur fertiggestellt und kann eingesetzt werden.

Patientenfälle

Fall 1

Der achtjährige Patient stellte sich nach Überweisung durch den Hauszahnarzt mit seinen Eltern in der Praxis vor. Die kieferorthopädische Befundaufnahme zeigte einen transversal unterentwickelten Oberkiefer (interkanine Distanz: 29,8 mm, Molarendistanz: 42,6 mm) mit geringem frontalem Engstand und unilateralem posteriorem Kreuzbiss links. Bisslage: rechts und links 1/2 Prämolarenbreite (Pb) Distalokklusion (Abb. 6a).

Nach vier Wochen Behandlungszeit (1/4 Umdrehung/Tag) konnte der Kreuzbiss überstellt werden. Der frontale Engstand löste sich auf. Die interkanine Distanz beträgt nun 34,2 mm (Differenz: +4,4 mm), die Molarendistanz 47,6 mm (Differenz: +5 mm) (Abb. 6b). Die Zahnbogenlänge vergrößerte sich um 2,3 mm. Der Patient wird derzeit mit einem funktionskieferorthopädischen (FKO) Gerät zur Einstellung der Bisslage weiterbehandelt.

Fall 2

Der zweite Patient ist neun Jahre alt. Auch hier liegt ein transversal eingengter Oberkiefer (interkanine Distanz: 25,7 mm, Molarendistanz: 41,1 mm) mit Engstand der Inzisivi vor. Es liegt ein bilateraler posteriorer Kreuzbiss vor (Abb. 7a).

Nach drei Monaten Behandlungszeit (1/4 Umdrehung alle zwei Tage) konnte der Kreuzbiss überstellt werden. Die interkanine Distanz beträgt 30,8 mm (Differenz: +5,1 mm), die Molarendistanz 46,7 mm (Differenz: +5,6 mm). Die Zahnbogenlänge nahm um 3,2 mm zu. Der frontale Engstand hat sich aufgelöst. Der Patient wird mit einem FKO-Gerät weiterbehandelt (Abb. 7b).

Fall 3

Dieser Patient ist ein ebenfalls neunjähriger Junge. Der Erstbefund zeigt einen transversal engen Oberkiefer mit einer interkaninen Distanz von 30,9 mm und einer Molarendistanz von 45,1 mm (Abb. 8a).

Abb. 6a und b

a) Patient stellt sich mit einseitigem lateralen Kreuzbiss links vor. Transversal eingengter Oberkiefer mit frontalem Engstand. Interkanine Distanz: 29,8 mm, Molarendistanz: 42,6 mm. b) Der Kreuzbiss konnte überstellt werden. Interkanine Distanz: 34,2 mm (Differenz: +4,4 mm), Molarendistanz: 47,6 mm (Differenz: +5 mm). Auflösung des frontalen Engstands mit Lückenbildung.

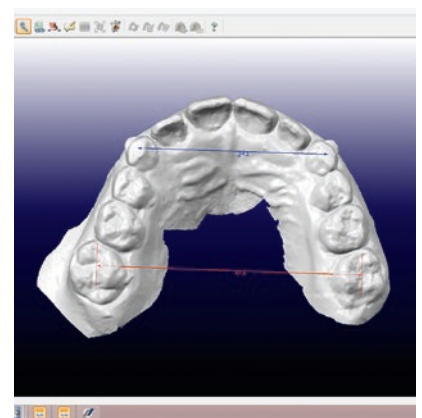
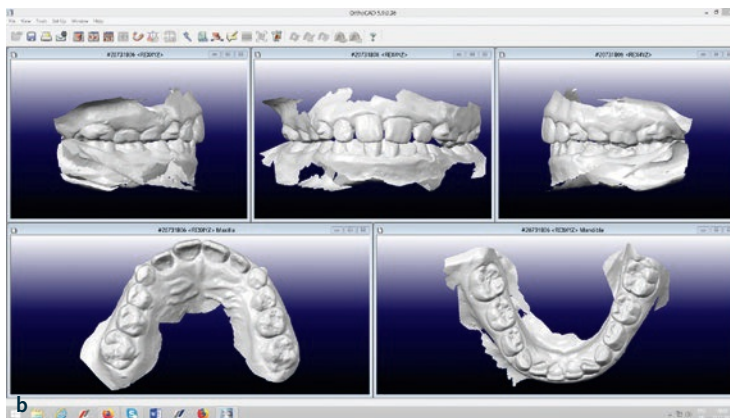
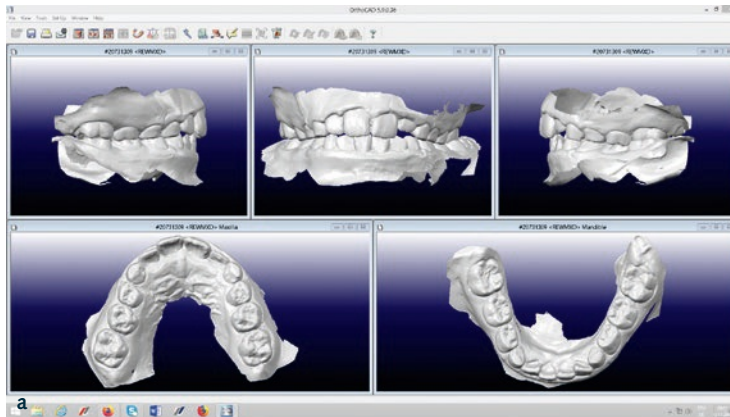
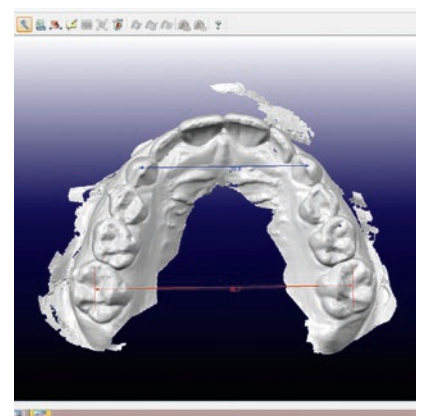
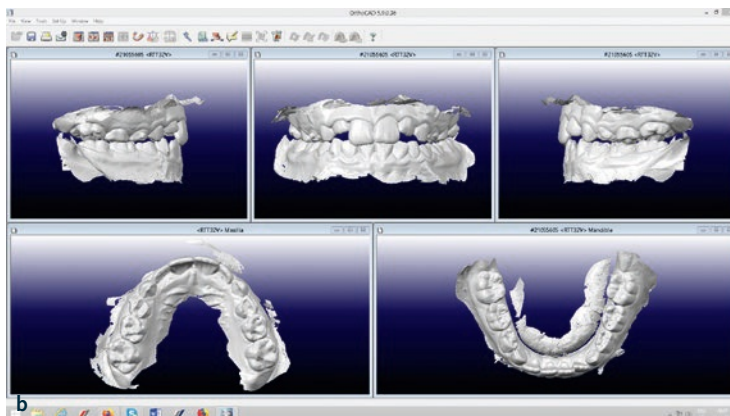


Abb. 7a und b

a) Patient mit unilateralem Kreuzbiss rechts. Transversal eingengter Oberkiefer mit Platzmangel. Interkanine Distanz: 25,7 mm, Molarendistanz: 41,1 mm. b) Kreuzbiss ist überstellt. Interkanine Distanz: 30,8 mm (Differenz: +5,1 mm) Molarendistanz: 46,7 mm (Differenz: +5,6 mm). Auflösung des frontalen Engstands.



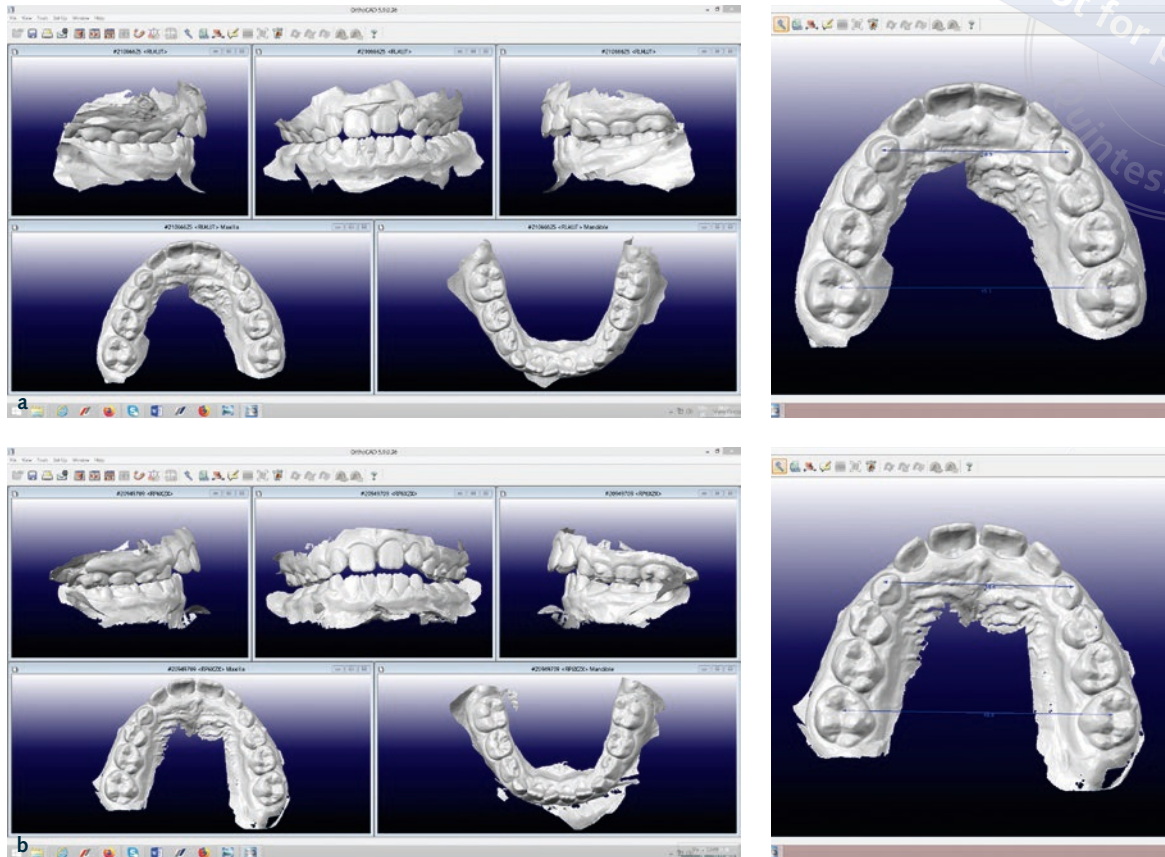


Abb. 8a und b a) Kreuzbiss links, eingengter Oberkiefer. Interkanine Distanz: 30,9 mm, Molarendistanz: 45,1 mm. b) Der Kreuzbiss ist überstellt. Interkanine Distanz: 34,4 mm (Differenz: +3,5 mm), Molarendistanz: 48,8 mm (Differenz: +3,7 mm). Der Vorkontakt 53/83 kann am Milchzahn eingeschliffen werden.



Abb. 9 Herausnehmbare GNE-Apparatur mit fixierter Dehnschraube als Retentionsgerät.

Nach dreieinhalb Wochen Tragezeit (1/4 Umdrehung/Tag) ist der Kreuzbiss überstellt. Die interkanine Distanz beträgt 34,4 mm (Differenz: +3,5 mm), die Molarendistanz 48,8 mm (Differenz: +3,7 mm) (Abb. 8b). Die Zahnbogenlänge nahm um 3,9 mm zu. Der Vorkontakt 53/83 kann am Milchzahn eingeschliffen werden. Derzeit befindet sich der Patient in der Retentionsphase und trägt die Apparatur mit festgestellter Schraube weiter (Abb. 9).

Diskussion

Die vorgestellte Apparatur wird in unserer Praxis bei entsprechender Indikation sehr häufig erfolgreich eingesetzt. Das jeweilige Behandlungsziel der Kreuzbissüberstellung und/oder Vergrößerung des transversalen Platzangebots im Oberkiefer wurde bei den bisher behandelten Patienten erreicht. Diese möglichst frühe Kreuzbissüberstellung ist

zum einen anzustreben, weil dies im Kindesalter aufgrund der noch nicht verschlossenen Sutura palatina mediana noch einfacher ist⁹, zum anderen wird die regelrechte Funktion und Entwicklung des stomatognathen Systems so erleichtert und eine spätere temporomandibuläre Dysfunktion kann möglicherweise vermieden werden^{23–25}.

Hinzu kommt, dass die verbesserte Nasenatmung nach der transversalen Erweiterung späteren Problemen wie obstruktiver Schlafapnoe vorbeugen kann¹⁰.

Ein wesentlicher Beitrag zur erfolgreichen Behandlung mit einer solch complianceabhängigen Technik ist eine gute Aufklärung seitens des Behandlers. Der Patient hat die Wahl: Möchte er die Freiheit haben, ohne eine störende Apparatur im Mund zu essen und sich die Zähne zu putzen und trotzdem ein positives Behandlungsergebnis erzielen, muss die Apparatur den Rest des Tages getragen werden.

Wichtig ist, wie nach jeder Gaumennahterweiterung, dass das Ergebnis ausreichend retiniert wird. Bei festsitzenden Apparaturen werden diese für einige Monate mit arretierter Schraube im Mund belassen⁹. Im Falle der herausnehmbaren Apparatur wird selbige weiterhin herausnehmbar zwei bis drei Monate zur Retention genutzt. Im Anschluss wird meist ein KFO-Gerät (z. B. Bionator, Funktionsregler, Aktivator) zur weiteren aktiven Behandlung und Durchbruchssteuerung eingesetzt.

Insgesamt hat die minimalinvasive, herausnehmbare GNE-Methode viele Vorteile für den Patienten. Besonders auffällig ist, dass es nahezu keine Entzündungszeichen an der dentogingivalen Grenze auch nach Abschluss der aktiven Behandlungsphase gibt. Weitere vergleichende Untersuchungen mit herausnehmbaren und festsitzenden Apparaturen während und nach der Behandlung sollten sowohl im Hinblick auf die Langzeitstabilität als auch auf die Indizes zur Mundhygiene durchgeführt werden.

Literatur

1. Angell EH. Treatment of Irregularity of the permanent or adult teeth. *Dental Cosmos* 1860;1:540–444, 599–600.
2. Agarwal A, Mathur R. Maxillary Expansion. *Int J Clin Pediatr Dent* 2010;3:139–146.
3. Winsauer H, Vlachojannis J, Winsauer C, Ludwig B, Walter A. A bone-borne appliance for rapid maxillary expansion. *J Clin Orthod* 2013;47:375–381; quiz 88.
4. Wilmes B, Nienkemper M, Drescher D. Application and effectiveness of a mini-implant- and tooth-borne rapid palatal expansion device: the hybrid hyrax. *World J Orthod* 2010;11:323–330.
5. Di Leonardo B, Ludwig B, Glasl B, Hourfar J, Mura R. BRÖLEX – Eine rein knochengetragene Expansionsapparatur. *Kieferorthopädie* 2016;30:149–152.
6. D'Souza IM, Kumar HC, Shetty KS. Dental arch changes associated with rapid maxillary expansion: A retrospective model analysis study. *Contemp Clin Dent* 2015; 6:51–57.
7. Diedrich P (Hrsg.). *Kieferorthopädie II: Therapie*, 4. Aufl. München, Jena: Urban & Fischer/Elsevier, 2000.
8. Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S, Michelotti A. Association between posterior crossbite, skeletal, and muscle asymmetry: a systematic review. *Eur J Orthod* 2016;38: 638–651.
9. Astl E. Der posteriore Kreuzbiss. *Inf Orthod Kieferorthop* 2018;50:63–65.
10. McNamara JA Jr, Lione R, Franchi L, Angelieri F, Cevidanes LH, Darendeliler MA, Cozza P. The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health. *Prog Orthod* 2015;16:33.
11. Thilander B, Rubio G, Pena L, de Mayorga C. Prevalence of temporomandibular dysfunction and its association with malocclusion in children and adolescents: an epidemiologic study related to specified stages of dental development. *Angle Orthod* 2002;72:146–154.
12. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Malocclusion traits and symptoms and signs of temporomandibular disorders in children with severe malocclusion. *Eur J Orthod* 1998;20: 543–559.
13. Veli I, Uysal T, Ozer T, Ucar F, Eruz M. Mandibular asymmetry in unilateral and bilateral posterior crossbite patients using cone-beam computed tomography *Angle Orthod* 2011;81:966–974.
14. Guest SS, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L. Improving Class II malocclusion as a side-effect of rapid maxillary expansion: a prospective clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:582–591.
15. Leonardi R, Sicurezza E, Cutrera A, Barbato E. Early post-treatment changes of circummaxillary sutures in young patients treated with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2011;81:36–41.
16. Dahiya A, Maheshwari S, Gupta ND, Goyal S. Maxillary expansion--an interceptive modality in mixed dentition. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2000;18:24–28.
17. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthodontist* 1961;31:73–90.
18. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* 1970;58:41–66.
19. Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod* 1997;67: 15–22.
20. Miethke RR, Vogt S. A comparison of the periodontal health of patients during treatment with the Invisalign system and with fixed orthodontic appliances. *J Orofac Orthop* 2005;66:219–229.
21. Abbate GM, Caria MP, Montanari P, Mannu C, Orru G, Caprioglio A, et al. Periodontal health in teenagers treated with removable aligners and fixed orthodontic appliances. *J Orofac Orthop* 2015;76:240–50.
22. O'Reilly MM, Featherstone JD. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92: 33–40.
23. Iodice G, Danzi G, Cimino R, Paduano S, Michelotti A. Association between posterior crossbite, masticatory muscle pain, and disc displacement: a systematic review. *Eur J Orthod* 2013;35:737–44.

24. Egermark-Eriksson I, Carlsson GE, Magnusson T, Thilander B. A longitudinal study on malocclusion in relation to signs and symptoms of cranio-mandibular disorders in children and adolescents. *Eur J Orthod* 1990;12:399–407.
25. Motegi E, Miyazaki H, Ogura I, Konishi H, Sebata M. An orthodontic study of temporomandibular joint disorders. Part 1: Epidemiological research in Japanese 6–18 year olds. *Angle Orthod* 1992;62:249–256.

The attachment-anchored appliance for maxillary expansion

KEY WORDS

maxillary expansion, posterior crossbite, directly bonded attachments, laminating technique, LAMIttec

ABSTRACT

Rapid maxillary expansion (RME) was first described in the literature in 1860. Although this method has been sharply criticized in the past, it is the preferred treatment alternative for the transversely underdeveloped upper jaw in children and adolescents today. Typically, appliances for RME are tightly cemented or skeletally anchored using mini screws (TADs). Since fixed appliances are always associated with a limited possibility of oral hygiene and not all patients or parents accept implants, the following article presents a removable version, which is produced by means of laminating and anchored by directly bonded attachments to the teeth.



Julia Funke
Dr. med. dent.

Werner Schupp
Dr. med. dent.

Beide:
Fachpraxis für Kieferorthopädie
Hauptstraße 50
50996 Köln

Julia Funke

Korrespondenzadresse:

Dr. Julia Funke, E-Mail: j.funke@hotmail.de