

Das M.A.R.A. als effiziente Distalisierungsapparatur – ein Tausendsassa in der Klasse II-Behandlung (Teil 1)

Ein Anwenderbericht von Dr. Volkan Özkan, Dr. Uta Gönner und Dr. Stefan Blasius.

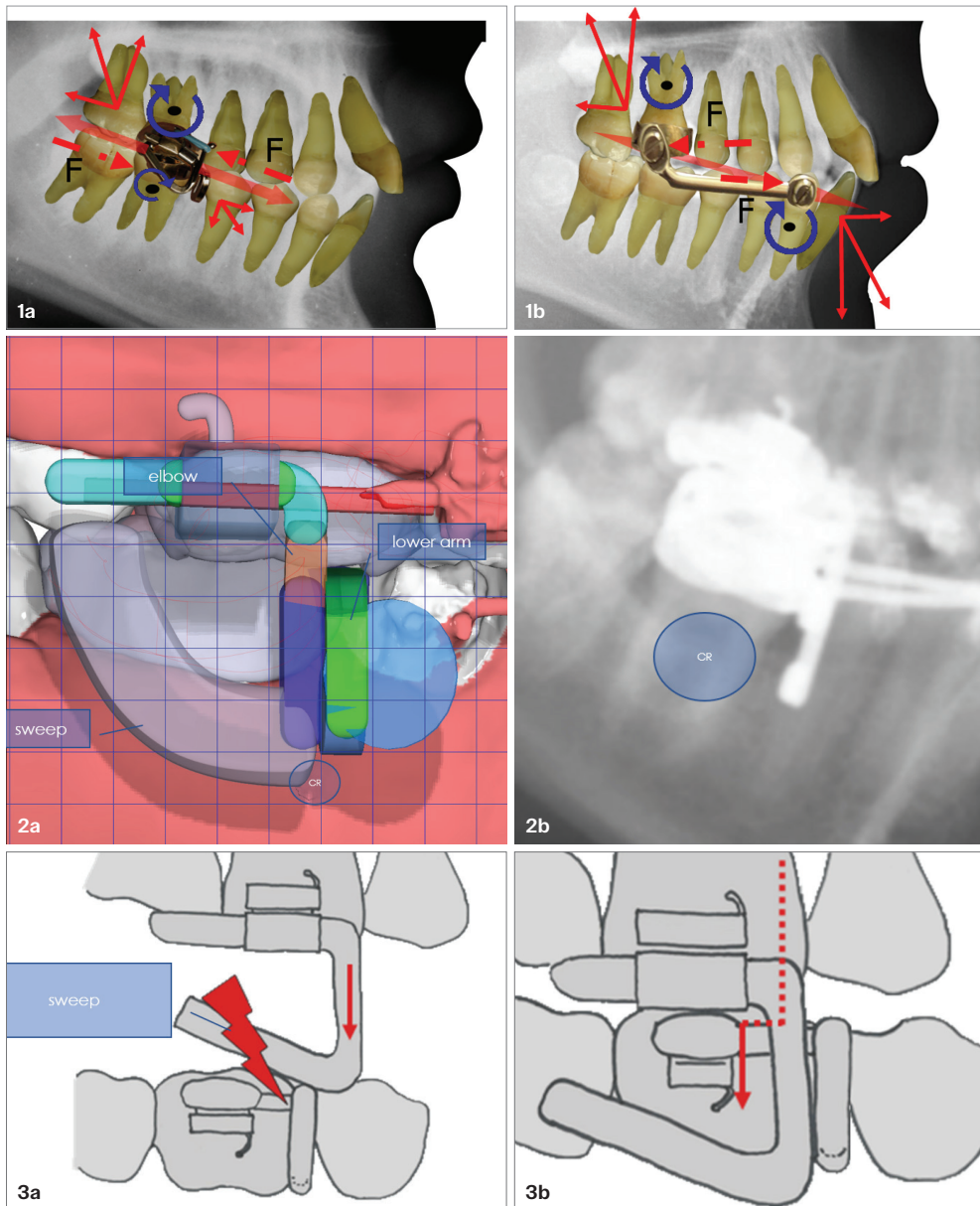


Abb. 1a und b: Biomechanik des M.A.R.A. und der Herbst-Apparatur im Vergleich. **Abb. 2a und b:** Die wichtigsten Funktionsmerkmale des M.A.R.A. und die Lage des Lower Arms zum Widerstandszentrum. Das M.A.R.A. plus® als virtuelle Konstruktion im Modul OrthoApps von OnyxCeph™. Der Lower Arm endet in Höhe des Widerstandszentrums (CR). **Abb. 3a und b:** Wirkweise des M.A.R.A. – der Patient möchte unmittelbar nach Eingliederung des M.A.R.A. in seine distale Bisslage schließen. Durch die Kollision wird ein Schutzreflex ausgelöst, der zur neuromuskulären Umprogrammierung (reflektorische Feedbackschleife) führt. Durch den Sweep kann der Patient nur nach anterior schließen.

Abb. 4a und b: Das virtuell konstruierte M.A.R.A. plus® in der sagittalen (a) und frontalen Ansicht (b). Die Konstruktion besteht aus insgesamt acht Bauteilen pro Seite, die maßgeschneidert auf den jeweiligen Patienten in der Software (OnyxCeph™) zusammengefügt werden.

Einleitung

Skelettal verankerte Distalisierungsapparaturen sind heute State of the Art in der Klasse II-Behandlung zur mit arbeitsunabhängigen Distalisierung von mesial stehenden oder nach mesial aufgewanderten Molaren. Diese Apparaturen werden v. a. im bleibenden Gebiss oder im späten Wechselgebiss eingesetzt. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von skelettal verankerten maxillären Distalisierungsapparaturen mit dem Vorteil der Arbeitsunabhängigkeit und der intra-maxillären biomechanischen Steuerung ge-

wünschter bilateraler oder unilateraler Zahnbewegungen der Molaren. Insbesondere die im Gaumen verankerten Apparaturen bieten den Vorteil der guten Knochenqualität ohne Risiko von Wurzelverletzungen. Dem gegenüber stehen aber auch diverse Einschränkungen wie das Alter im Zusammenhang mit der Knochenqualität oder der Ablehnung zu einem chirurgischen Eingriff, dazu gehören allgemeinmedizinische Kontraindikationen, Schwangerschaft sowie das Risiko von Infektion und der Verlust von Miniimplantaten. Aber auch der zusätzliche Materialeinsatz wie die Notwendigkeit von Miniimplantaten und konfektionierten Hilfsmitteln wie Druckfedern selbst bei CAD/CAM-Fertigung der Distalisierungsapparatur machen sie abhängig von Zulieferern aus dem Dentalfachhandel.

Es stellt sich die Frage, ob generell Fixed Functional Apparaturen hier eine Alternative zu den reinen Distalisierungsapparaturen in der Maxilla sein können. Das klassische kieferorthopädische Einsatzgebiet von Fixed Functional Apparaturen ist die Wachstumsmodifikation der Mandibula bei skelettaler Klasse II. Aufgrund der dentalen Verankerung und der intermaxillären reziproken Wirkung kommt es zu dentalen Reaktionen. Hier ist insbesondere die maxilläre Molarendistalisation zur Klasse I-Korrektur von Bedeutung. Dagegen führt die dentale Verankerung im Unterkiefer

nicht selten zu direkten oder indirekten Mesialkippungen der Seiten- und Frontzähne. Im Fall von inkliniert stehenden unteren Frontzähnen ist dieses von Nachteil. Skelettale und dentale Effekte sind erst mal allen Fixed Functional Apparaturen gemeinsam! Dennoch gibt es deutliche Unterschiede im Ausmaß der dentalen Effekte vor allem auf die unteren Frontzähne in Abhängigkeit von Konstruktionsmerkmalen und der Art der Aktivierung.² Fixed Functional Apparaturen mit intermaxillärem Verbinder, wozu die Herbst-Apparatur und ihre Derivate wie Forsus Feder, Jasper Jumper u. a. zählen, zeigen eine deutliche Wirkung auf die Unterkieferfront.³

Anders verhält es sich bei dem M.A.R.A. (Mandibular Anterior Repositioning Appliance). Es konnte gezeigt werden, dass das M.A.R.A. zu einer deutlich geringeren Protrusion der Unterkieferfront führt.⁴

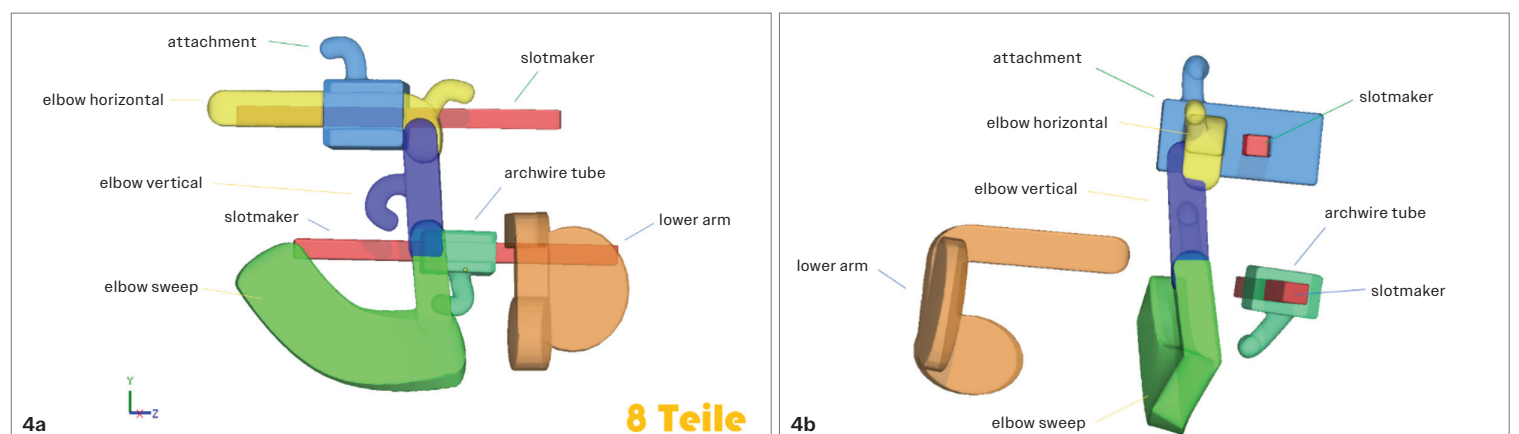
Die günstige biomechanische Wirkweise kann dafür verantwortlich sein. Das M.A.R.A. hat keinen permanenten intermaxillären Verbinder zwischen Ober- und Unterkiefer. Die Kraftübertragung auf die dentalen Strukturen erfolgt intermittierend bei posteriorem Kraftansatz mit hoher kortikaler Verankerungsqualität im Bereich der 1. Molaren. Die Kraftlinie verläuft parallel zur Okklusalebene (Abb. 1a).

In der Gruppe der intermaxillären Verbinder verläuft sie diagonal bei anteriorem Kraftansatz im Bereich der Eckzähne des Unterkiefers und belastet dabei konstant die anterioren Parodontien. Damit liegt die resultierende Kraft im Unterkiefer relativ weit anterior (moderate Verankerungsqualität) und greift okklusal vom Widerstandszentrum an (Abb. 1b).

Bei dem M.A.R.A. erfolgt die dentale Verankerung ausschließlich über Bänder der 1. Molaren im Ober- und Unterkiefer und einem Lingualbügel zwischen den 1. Molaren im Unterkiefer. Über die mobilen Elbows, die dem Oberkiefer zuzuordnen sind, wird die Mandibula nach ventral geführt. Dabei stützen sich die senkrecht verlaufenden Elbows gegen den starren Lower Arm der Unterkiefermolarbänder ab. Die Distanzhülsen von 1–4 mm positionieren die Elbows nach anterior und bestimmen damit die Verlagerungstrecke der Mandibula sowie gleichzeitig den Druck auf die oberen und unteren Molaren. Nach einer Studie von Hägg et al. aus dem Jahre 2008 führt die schrittweise Vorverlagerung zu weniger dentaler Nebenwirkung auf die untere Front mit dem Vorteil der schnelleren Adaptation und dem besseren Komfort.⁵ In einer prospektiven Fragebogenstudie aus dem Jahre 2006, in der die Patientenakzeptanz von M.A.R.A.- und Herbst-Patienten in den ersten sieben Tagen nach Eingliederung miteinander verglichen wurden,⁶ schnitt das M.A.R.A. hinsichtlich Komfort und Ästhetik deutlich besser ab als das Herbst-Scharnier.

Um das Wirkprinzip des M.A.R.A. besser zu verstehen, schauen wir uns dafür ihre wesentlichen Bauelemente mal genauer an (Abb. 2a und b):

1. Der vertikale Anteil des Elbows und der Lower Arm verlaufen senkrecht zueinander.
2. Die Anlagerungsflächen sind nicht geneigt und bilden damit keine schiefe Ebene, über



8 Teile



die der Unterkiefer beim Mundschluss nach anterior verschoben wird.

3. Das Ende des Lower Arms ist in Höhe des Widerstandszentrums (CR) des 1. Molaren, wo auch der Elbow endet, um eine möglichst körperliche Kraftübertragung zu erzielen.

4. Der nach distal verlaufende Sweep verhindert das sagittale Aussteigen und erhöht zusätzlich durch seine breite Anlagerungsfläche den Komfort.

Die Eingewöhnungsphase an das M.A.R.A. erfolgt in mehreren Stufen.

Der Patient muss zunächst seinen Unterkiefer bewusst nach anterior führen, um Kollisionen zu vermeiden (Abb. 3a und b). Auf der Basis einer neuromuskulären Umprogrammierung (reflektorische Feedbackschleife), kurz über einen „Kollisionsvermeidungsreflex“, wird die Mandibula nach kurzer Eingewöhnungszeit in die neue Bisslageposition störungsfrei nach anterior geführt. Im Weiteren kommt es zu einer reflektorischen Adaptation, sodass Exkursionsbewegungen des Unterkiefers störungsfrei verlaufen. In einer M.A.R.A.-Studie von Pangrazio-Kulbersh et al. konnte gezeigt werden, dass 77 Prozent der dentoalveolären Wirkung, das sind im Schnitt 2,4 mm, durch die Distalisierung der

1. Molaren im Oberkiefer stattfinden.⁷ Es stellt sich die Frage, inwieweit sich dieser Headgear-Effekt gezielt zur primären Distalisierung von einseitig oder beidseitig mesial stehenden 1. Molaren als Alternative zur reinen Distalisierungsapparatur nutzen lässt.

Diese Fragestellung soll zunächst im Rahmen eines Case Reports von zwei Patienten dokumentiert werden, die mit dem M.A.R.A. (Ormco) bzw. M.A.R.A. plus® behandelt wurden. Im ersten Teil des Artikels wird die Wirkweise des M.A.R.A. (Ormco) bei einem elfjährigen Jungen im späten Wechselgebiss dargestellt. Im zweiten Teil des Artikels, der in der Septemberausgabe der *KN Kieferorthopädie Nachrichten* erscheint, wird die Wirkweise des M.A.R.A. plus® bei einem 13-jährigen Jungen mit permanentem Gebiss bei einer einseitigen Klasse II dokumentiert. Die vorgestellten Ergebnisse erheben keinen Anspruch auf Evidenz.

Durch die Digitalisierung ist es nun möglich, das M.A.R.A. maßgeschneidert auf die jeweiligen Patienten herzustellen und dabei gleichzeitig firmenunabhängig zu sein. Die Ortho Apps 3D-Software von OnyxCeph^{3TM} bietet hierfür die virtuelle Grundlage (Abb. 4a und b); das individuell designte M.A.R.A. wird dann im selektiven Laserschmelz(SLM)-Verfahren umgesetzt.

Fallvorstellung

Patient Nr. 1 – im Laborprozess individualisiertes analoges M.A.R.A. aus den präfabrizierten Komponenten des M.A.R.A. Kits von Ormco

- Wechselgebiss mit nach labial ausgeblockten oberen Eckzähnen und Mesialstand der 1. Molaren in symmetrischer Klasse II.

Im ersten Fall wird die Wirkweise des M.A.R.A. bei einem elfjährigen Jungen im späten Wechselgebiss gezeigt.

Folgende klinisch-röntgenologische Besonderheiten lagen vor der Behandlung vor:

Dentale und skelettale Befunde:

Es liegt eine moderate weitestgehend symmetrische dentale Klasse II mit einer skelettalen Klasse II-Tendenz (ANB: 3,2°) bei hyperdivergenter Kieferbasenrelation (ML-NL: 31,5°) vor (Tab. 1). 13 und 23 sind nach labial ausgeblockt aufgrund von Platzmangel (Abb. 5a). Mesialstand von 16, 26. Sie sind nicht rotiert (Abb. 5a-e). Die Unterkiefermittellinie weicht um ca. 2 mm nach links ab. Der Overjet beträgt 4 mm und der Overbite 3 mm.

Abb. 5a-d: Anfangsbefunde des elfjährigen Patienten. **Abb. 6a-d:** Intraorale Situation unmittelbar nach Insertion des M.A.R.A. **Abb. 7a-d:** Elf Monate nach Eingliederung des M.A.R.A. **Abb. 8a-d:** Intraorale Situation am Tag der Eingliederung der Brackets. **Abb. 9a-d:** Intraorale Situation drei Monate nach Eingliederung der Brackets. Das M.A.R.A. wurde an diesem Tag entfernt. **Abb. 10a-d:** Intraorale Situation 13 Monate nach Bracketentfernung. Die Retention erfolgt mit Wrap Arounds, die nachts getragen werden.

* Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.



Abb. 5e: Anfangsbefund – FRS. Abb. 8e: FRS zur Zwischendiagnostik am Tag der Eingliederung der Brackets. Abb. 10e: FRS 13 Monate in Retention.

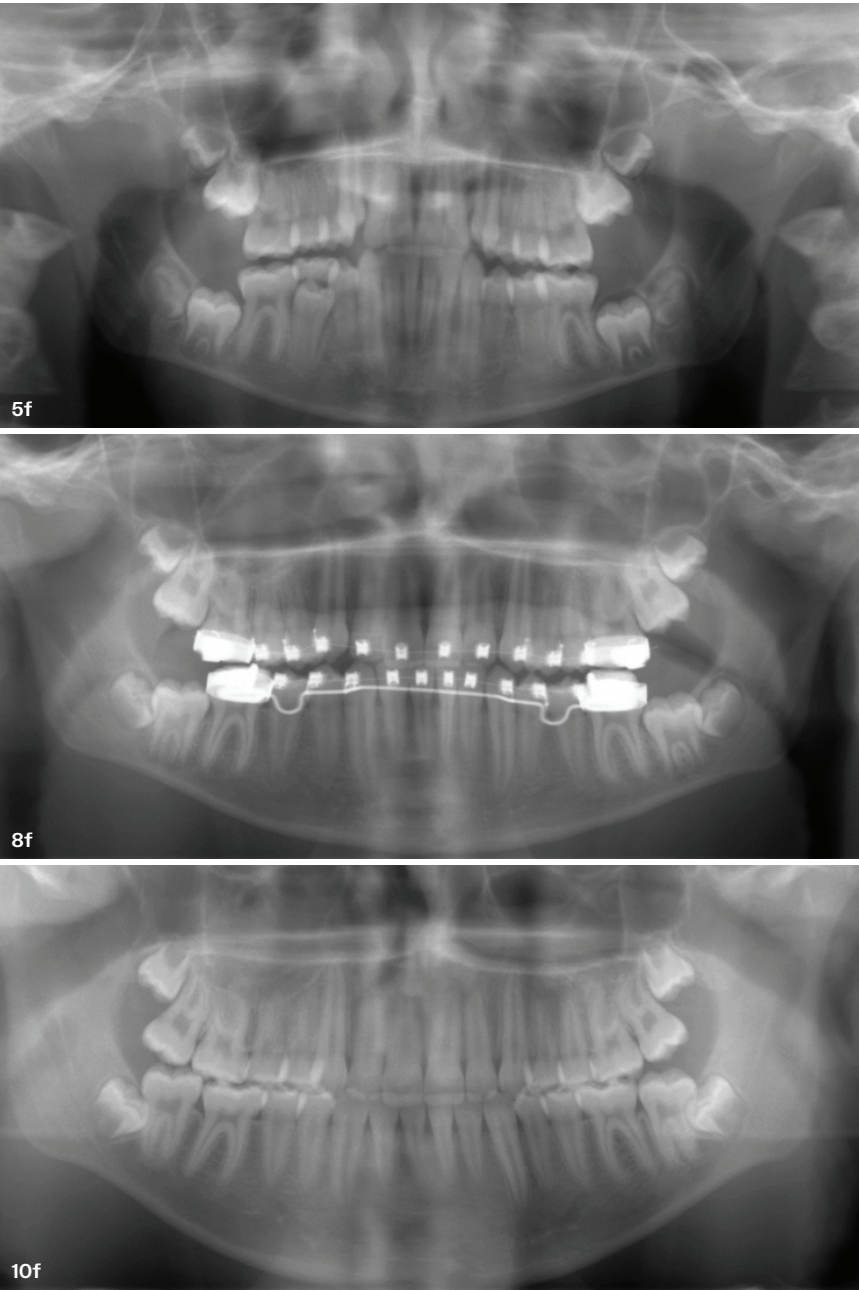
Die Ober- und Unterkieferschneidezähne liegen im Normbereich (OKI-NA: 21,9° und UKI-NB: 20,9°) (Tab. 1).

Winkel	Norm	Ist
SNA	82 ± 3°	75,9°
SNB	80 ± 3°	72,7°
ANB	2,0 ± 2°	3,2°
ML-NL	23,5 ± 3°	31,5°
OKI-NA	22,0 ± 3°	21,9°
UKI-NB	25,0 ± 3°	20,9°

Tab. 1: Ausschnitt der FRS-Auswertung nach Bergen/Hasund vor der Behandlung.

Abb. 5f: Anfangsbefund – OPG. Abb. 8f: OPG zur Zwischendiagnostik am Tag der Eingliederung der Brackets. Abb. 10f: OPG 13 Monate in Retention.

Ziel der Behandlung:
Primäres Ziel der Behandlung war es, durch Distalisierung der 1. Molaren 13 und 23 einzustellen. In der zweiten Phase erfolgt die Finalisierung in eine stabile und regelgerechte Klasse I.



- Vorgehen:**
1. Die Korrektur der Klasse II primär über den HG-Effekt mittels M.A.R.A.
 2. Nach Einstellung der Oberkiefermolaren Koordination und Finetuning über Brackets.

Behandlungsverlauf:

M.A.R.A. – Eingliederung:
Die Bänder des M.A.R.A. wurden mit einem dualhärtenden Glas-ionomerzement (Fuji Ortho LC) einzementiert. Die okklusalen Flächen sind frei und verhindern darüber eine iatrogene Bisserrhöhung. Die Oberkieferbänder sind nicht über einen TPA verbunden. Ein Lingualbügel verbindet die unteren 1. Molaren und verhindert die Rotation (Abb. 6a). Der Unterkiefer wird im Abstand von vier bis sechs Wochen über Distanzhülsen aktiviert. Dabei wird der Unterkiefer bis zum Kontakt mit den oberen palatinalen Flächen der Schneidezähne nach anterior verlagert (Abb. 6a). Die Abb. 6a zeigt die intraorale Situation unmittelbar nach Eingliederung des M.A.R.A. bei initialer Aktivierung von ca. 1 mm auf beiden Seiten. Die Unterkiefermittellinie weicht noch nach links ab und wird schrittweise über die folgenden Aktivierungen korrigiert. Aus der Vorverlagerung resultiert eine leichte Bissöffnung.

Das M.A.R.A. ist in der Enface-Aufnahme beim Lachen nicht zu sehen, und eine Protrusion des Unterkiefers ist hier nur schwer zu erkennen (Abb. 6b). Elf Monate nach Eingliederung des M.A.R.A. zeigt sich deutlich das Settling der Prämolaren mit den Eckzähnen in Richtung Klasse I. In der Oberkiefer-Aufbissaufnahme ist die beidseitige Platzentwicklung für 13 und 23 nach distal zu erkennen. Die Unterkiefermittellinie weicht nur noch leicht nach links ab (Abb. 7a–d). Die Abbildungen 8a und b zeigen die Situation am Tag der Eingliederung der Brackets (Experience metal .018er Slot, GC und .012 Niti – Initialloy, GC). Zahn 23 ist nun vollständig im Zahnbogen eingegliedert, ist aber noch um ca. 2 mm in einer Klasse II. Auf der rechten Seite dagegen sind Zahn 13 und die Prämolaren in einer soliden Klasse I. Die Molaren sind trotz fehlendem TPA nicht von mesial nach bukkal rotiert. Im OPG sieht man, dass die 1. Molaren im Ober- und Unterkiefer achsengerecht stehen. Die 2. Molaren sind noch nicht durchgebrochen, und die 8er sind im Stadium der Kronenbildung (Abb. 8b). Im FRS vom Tag der Bracketeingliederung zeigt sich eine minimale Erhöhung der Inklination der unteren Inzisiven (um 0,3°) und im Oberkiefer (um 3,7°; Tab. 2). Die Mandibula hat sich sagittal nach anterior entwickelt (ANB 1,5°), während die Kieferbasen-

relation (ML NL 31,1°) nahezu unverändert geblieben ist (Tab. 2). Das M.A.R.A. wurde drei Monate nach Eingliederung der Brackets entfernt. Der Oberkieferzahnbogen ist ausgeformt. Die Klasse I ist beidseitig im Eck- und Seitenzahnbereich eingestellt. Die Okklusion ist im Bereich der 1. Molaren durch leichte Aufbisse noch gesperrt, um Vorkontakte im Bereich der Front auf den Brackets zu vermeiden. Die Unterkiefermittellinie stimmt mit der Oberkiefermitte überein (Abb. 9a–d). Insgesamt war das M.A.R.A. 14 Monate in situ. Neun Monate später wurden die Brackets entfernt. Die Abbildungen 10a bis c zeigen den Zustand in der Retention 13 Monate nach Entfernung der Brackets. Die Prämolaren und 1. Molaren sind in vollständiger Okklusion und es liegt eine stabile Klasse I vor (Abb. 10a). Die Retention erfolgt mit Wrap Arounds in der Nacht. Im OPG sieht man, dass die 2. Molaren im Oberkiefer noch im Durchbruch sind (Abb. 10b). Der posteriore Engstand im Bereich der unteren Weisheitszähne hat sich verstärkt und ist jetzt Anlass dafür, diese zeitnah entfernen zu lassen, um eine dentale Verstärkung der hyperdivergenten Kieferbasenrelation zu vermeiden. Die Zahnwurzeln stehen parallel und achsengerecht. Im Verlauf zeigt sich, dass sich der ANB-Winkel nochmals von 3,2° zu Beginn der Behandlung auf 1,5° nach der M.A.R.A.-Entfernung und in der Retention auf 0,0° verkleinert hat (Tab. 3).

Fazit
Die Einstellung von 13, 23 nach Distalisierung der 1. Molaren war nach ca.

zwölf Monaten erreicht. Die reziproke Wirkung auf die Unterkieferfront ist akzeptabel. Die Anteinklination der Unterkieferinzisiven veränderte sich während der Behandlung mit dem M.A.R.A. von 20,9° auf 21,2°. In der Retention zeigt sich eine leichte Anteinklination der Front um weitere 2,3° auf 23,5° (Tab. 3). Dagegen sind die Oberkieferfrontzähne während der Bracketbehandlung protrudiert (Tab. 3). Die retrognathe Kinnposition ist infolge der deutlichen Hyperdivergenz der Kieferbasen geblieben (Abb. 10c).

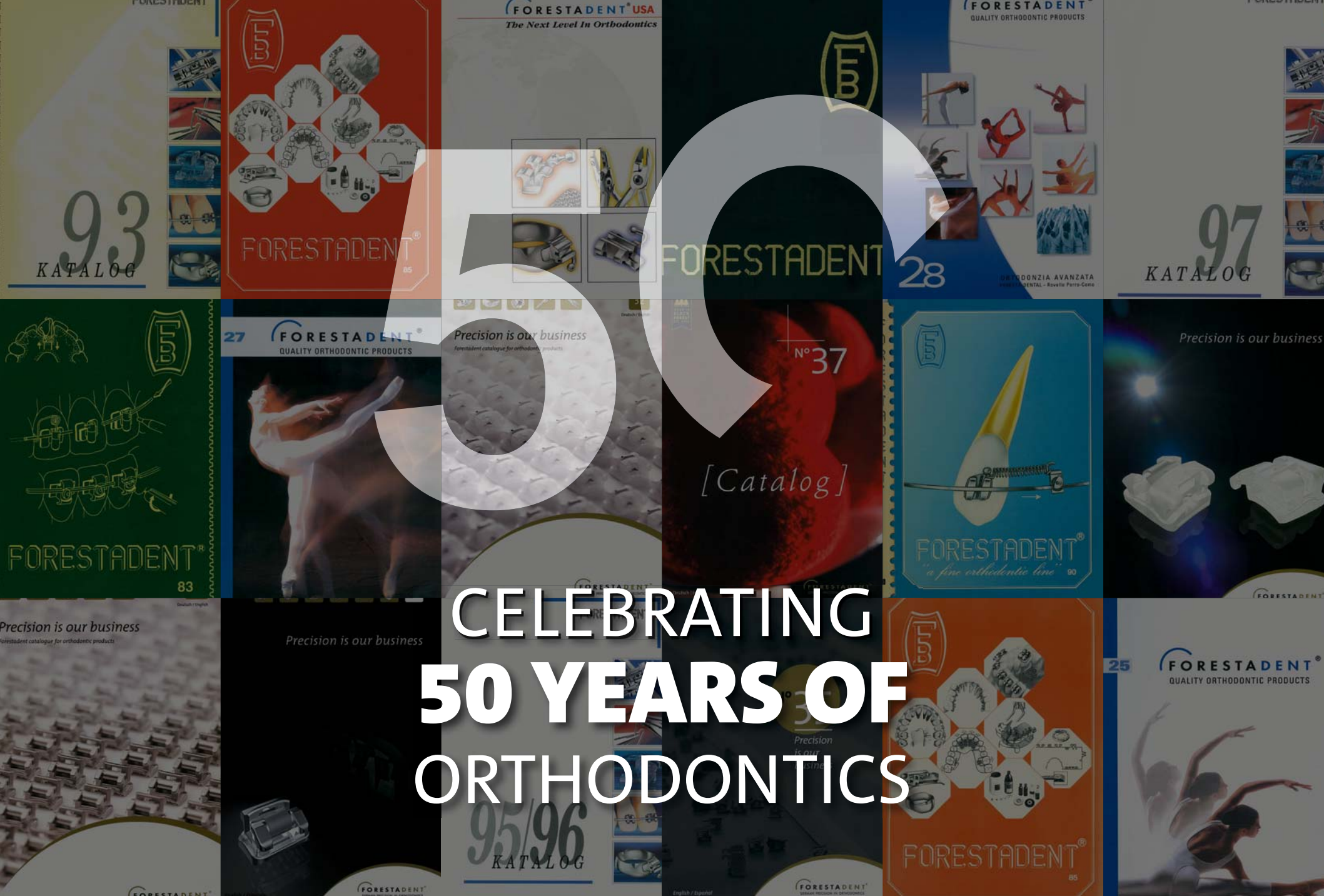
Zusammenfassung

M.A.R.A. steht nicht nur für seine Wirkweise als Mandibular Anterior Repositioning Appliance, sondern als vielseitig und effizient einsetzbares kieferorthopädisches Mehrzweckgerät in der Klasse II-Behandlung. Entwickelt wurde das M.A.R.A. primär von Douglas E. Toll 1991.

ANZEIGE

**VIELE WEGE FÜHREN
ZUM BESTEN DEAL:**
TEL. 02102-154670
INFO@SMILE-DENTAL.DE
WWW.SMILE-DENTAL.DE

* Die Beiträge in dieser Rubrik stammen von den Anbietern und spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.



CELEBRATING 50 YEARS OF ORTHODONTICS

FEIERN SIE MIT UNS

AUF DER DGKFO VOM 25. - 28.09.2024 IN DER MESSE FREIBURG, STAND C08

AM MITTWOCH

9-17 Uhr

VORKONGRESSKURS

mit Prof. Ravi Nanda

„Shape Memory and Aligner Mechanics“

Konferenzraum 7+8 (OG)

AM DONNERSTAG

15-16 Uhr

SCHWARZWÄLDER KIRSCHTORTE

FORESTADENT-Stand C08

AM FREITAG

ab 17 Uhr

STANDPARTY

FORESTADENT-Stand C08

WIR FREUEN UNS AUF SIE.

50.forestadent.com

FORESTADENT®
GERMAN PRECISION IN ORTHODONTICS



„M.A.R.A. steht nicht nur für seine Wirkweise als Mandibular Anterior Repositioning Appliance, sondern als vielseitig und effizient einsetzbares kieferorthopädisches Mehrzweckgerät in der Klasse II-Behandlung.“

Abb. 5g und h: Anfangsbefund – Enface lachend und im Profil. Abb. 6f und g: Enface lachend und im Profil direkt nach Insertion des M.A.R.A.. Abb. 10g und h: Enface beim Lachen und im Profil – 13 Monate in Retention.

Seit über 20 Jahren und in mehr als 1.000 Fällen hat uns das M.A.R.A. durch seine Zuverlässigkeit, seine einfache Handhabung und sein auf das Wesentliche reduziertes Design überzeugt. Die Apparatur lässt sich mühelos in die Praxisgewohnheiten des Behandlers integrieren. Außerdem kann sie einfach an unterschiedliche klinische Situationen angepasst werden. Das M.A.R.A. ist vielseitig einsetzbar und kann in verschiedenen Behandlungsphasen sowohl im Wechsel- als auch im bleibenden Gebiss verwendet werden. In einigen Fällen stellt es eine effektive Alternative zur Dysgnathiechirurgie dar. Auch in der Schnarch- und Kiefergelenktherapie, etwa zur zentrischen Kondyleneinstellung, bietet es nützliche Anwendungsmöglichkeiten. Durch seine solide Verarbeitung reduziert das M.A.R.A. die Reparaturanfälligkeit und verkürzt die Behandlungsdauer. Als Non-Compliance-Gerät gewährleistet es eine kompromisslose Behandlungseffizienz. Für den Patienten ist es besonders komfortabel, da es sich nahtlos in die natürliche Bewegungsfunktion integriert und eine schnelle Eingewöhnung ermöglicht. Darüber hinaus erlaubt die Diskretion der Apparatur eine optimale Kombination mit der Lingualbehandlung.

Im ersten Teil des Artikels wurde die Wirksamkeit des M.A.R.A. bei einem elfjährigen Jungen im späten Wechselgebiss untersucht. Der Patient wies eine beidseitige Klasse II mit einem entsprechenden Mesialstand der ersten Molaren und beidseitig ausgeblockten Eckzähnen auf. Die Behandlung zielte darauf ab, Platz für die oberen Eckzähne zu schaffen und die Molaren in eine Klasse I-Position zu bringen. Nach elf Monaten zeigte sich eine signifikante Verbesserung in der Okklusion sowie der Platzentwicklung für die Eckzähne. Die gesamte Behandlung dauerte 23 Monate, davon war das M.A.R.A. 14 Monate in Gebrauch. Das Ergebnis war eine stabile Klasse I-Okklusion mit Reduktion des ANB-Winkels bei normgerechter Einstellung der UK-Frontzahn-Inklination.

gebnis war eine stabile Klasse I-Okklusion mit Reduktion des ANB-Winkels bei normgerechter Einstellung der UK-Frontzahn-Inklination.

Ausblick

Im zweiten Teil des Artikels wird die Anwendung des M.A.R.A.plus® bei einem 13-jährigen Patienten mit permanentem Gebiss bei einer einseitigen Klasse II untersucht. Die Weiterentwicklung des M.A.R.A. hin zum M.A.R.A.plus® bringt wesentliche Vorteile mit sich, darunter die vollständige Herstellung im SLM-Verfahren, wodurch die Apparatur besonders präzise, robust und wartungsarm ist. Diese Innovation bietet nicht nur eine verbesserte Anpassung an die klinischen Anforderungen, sondern auch einen erhöhten Patientenkomfort durch ein noch diskreteres und effektiveres Design.

Lesen Sie mehr in der nächsten Ausgabe der KN Kieferorthopädie Nachrichten.

Save the Date

12. Oktober 2024

M.A.R.A.-Workshop 5.0 – vom Design-Prozess bis zur klinischen Applikation

Referenten: Dr. Uta Gönner, Dr. Volkan Özkan und Dr. Stefan Blasius

Mit freundlicher Unterstützung von OnyxCeph™ und GC Germany GmbH

Anmeldung unter: www.f3kurse@f3-kfo.de

Winkel	Norm	Ist (vor)	Ist*
SNA	82 ± 3°	75,9°	77,7°
SNB	80 ± 3°	72,7°	76,1°
ANB	2,0 ± 2°	3,2°	1,5°
ML-NL	23,5 ± 3°	31,5°	31,1°
OKI-NA	22,0 ± 3°	21,9°	24,6°
UKI-NB	25,0 ± 3°	20,9°	21,2°

Tab. 2: Ausschnitt der FRS-Auswertung nach Bergen/Hasund während der Behandlung am Tag der Eingliederung der Brackets.

Winkel	Norm	Ist (vor)	Ist*	13 Monate nach Bracketentfernung
SNA	82 ± 3°	75,9°	77,7°	77,0°
SNB	80 ± 3°	72,7°	76,1°	77,1°
ANB	2,0 ± 2°	3,2°	1,5°	0,0°
ML-NL	23,5 ± 3°	31,5°	31,1°	31,2°
OKI-NA	22,0 ± 3°	21,9°	24,6°	31,4°
UKI-NB	25,0 ± 3°	20,9°	21,2°	23,5°

Tab. 3: Ausschnitt der FRS-Auswertung nach Bergen/Hasund in der Retention 13 Monate nach Bracketentfernung.

*Tag, an dem die Brackets eingesetzt wurden.

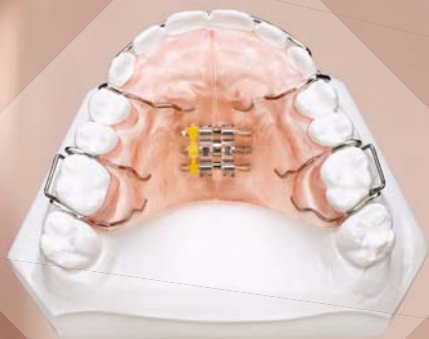
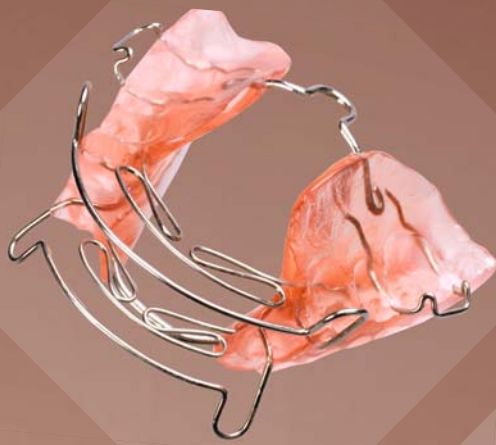
Literatur

Dr. Uta Gönner

Dr. Stefan Blasius

Dr. Volkan Özkan

Dr. Volkan Özkan
f3 Kieferorthopädische Praxis
für Funktion und Ästhetik
volkan.oezkan@f3-kfo.de
www.f3-kfo.de



WIR SIND IHR ANSPRECHPARTNER FÜR KIEFERORTHOPÄDISCHE APPARATUREN

Der Mehrwert für Ihre Praxis: Als Komplettanbieter für kieferorthopädische und zahntechnische Lösungen sowie TrioClear™-Aligner beliefern wir seit über 37 Jahren renommierte Kieferorthopäden und Zahnärzte.

