

Herbst – was haben wir gelernt?

Fortsetzung von Seite 1

Das Herbst-Scharnier und seine dentoskelettalen Effekte wurden seit der Wiedereinführung der Apparatur vor nahezu 40 Jahren umfassend untersucht. Die zweidimensionale Methodik (2D), einschließlich des Einsatzes lateraler Cephalometrie, der Magnetresonanztomographie sowie Histologie experimenteller Tierstudien, lieferte ein breites Spektrum an Erklärungen zu den Mechanismen der Unterkieferverlagerung bei der Behandlung von Klasse II-Malokklusionen. In den letzten Jahren hat die Entwicklung dreidimensionaler Technologien (3D) den Forschern einen alternativen Weg geboten, das faciale Wachstum und die Gesichtsentwicklung mit hoher Präzision und mittels einfacher Visualisierung zu untersuchen. Das Ziel dieses Beitrags ist es, darzulegen, was wir aus dreidimensionaler Perspektive über die Herbst-Apparatur gelernt haben.

Patienten und Methode

Fünzig skelettale Klasse II-Patienten mit der Indikation einer mandibulären Vorverlagerung waren Gegenstand einer retrospektiven 3D-Untersuchung. Alle Patienten (zwischen 12 und 16 Jah-

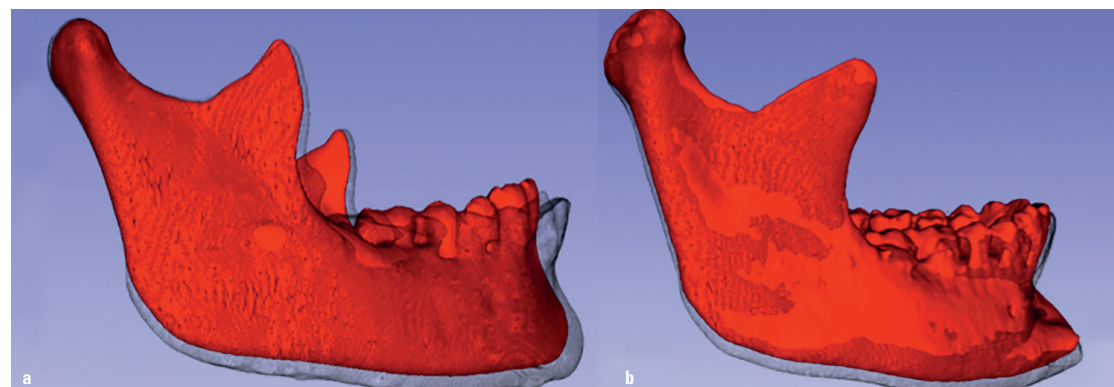


Abb. 2: Semitransparente Überlagerungen von zu zwei Zeitpunkten erstellten 3D-Unterkiefermodellen: Herbst-Patient (a) und Patient der Klasse II-Vergleichsgruppe (b). Volumetrische Überlagerung im Bereich der anterioren Schädelbasis.

ren alt) befanden sich in der pubertären Phase (CS3 oder CS4). Aus ihren DVT-Aufnahmen wurden mithilfe einer Open-Source-Software (ref) virtuelle 3D-Modelle erstellt. Die Modelle wurden bei Anwendung einer an anderer Stelle beschriebenen Methodik¹ in den Zielbereichen volumetrisch überlagert. Die Überlagerung der anterioren Schädelbasis wurde dabei für die Analyse der facialen Gesamtveränderungen, der Unterkieferverlagerung sowie des Umbaus der Fossa glenoidalis verwendet. Die regionale Überlagerung wurde verwendet, um die Veränderungen im Ober- und Unterkiefer zu prüfen.

Fünfundzwanzig Personen wurden mit der Herbst-Apparatur (HAG) bei voller Aktivierung in einem Schritt behandelt; die an-

deren 25 Personen, welche lediglich andere dentale Behandlungen erhielten (z. B. kieferorthopädisches Alignment und Nivellierung in Vorbereitung einer Herbst-Therapie, Zysten-Marsupialisation, Behandlung verlagelter bleibender Zähne), wurden als Vergleichsgruppe (CG) hinzugezogen. Bei allen Patienten wurden zu zwei Zeitpunkten DVT-Aufnahmen erstellt – zu Therapiebeginn (T0) und nach der Behandlung (T1), wobei die Scans in einem Intervall von acht bis zehn Monaten gemacht wurden, je nach Bedarf. Die qualitative Bewertung mithilfe von semitransparenten Überlagerungen und farbcodierten Karten sowie die quantitative Bewertung mittels Punktzu-Punkt-Messungen erbrachten die folgenden Ergebnisse.

Ergebnisse

Unterkieferverlagerung

- Eine signifikante Vorwärtspositionierung des Unterkiefers konnte direkt nach Insertion der Herbst-Apparatur festgestellt werden ($\bar{x}$ 6,5 mm, Werte lagen zwischen 4 und 10 mm).
- Ausgehend von der ursprünglichen Vorwärtspositionierung des Unterkiefers wurde eine 65%ige Verschlechterung beobachtet (zwischen 47 und 75 %).
- 1,7 mm an zusätzlicher effektiver Vorverlagerung des Unterkiefers wurden in der Herbst-Gruppe gemessen, als diese mit der Kontrollgruppe verglichen wurde (2,2 mm HAG gegenüber 0,5 mm CG), was zur facialen Verbesserung der Patienten beitrug (Abb. 1).
- In der Herbst-Gruppe konnte eine mandibuläre Verlagerung nach ventral und kaudal festgestellt werden, während in der Kontrollgruppe vor allem eine Verlagerung nach kaudal zu beobachten war (Abb. 2).

Kondyläres Wachstum

- Eine signifikante Veränderung in der kondylären Wachstumsrichtung wurde nach Insertion der Herbst-Apparatur beobachtet (Abb. 3).
- Die Vergleichs-Klasse II-Patienten, welche keine orthopädische UK-Vorverlagerung erfuhren, zeigten ebenfalls ein signifikantes kondyläres Wachstum (0,7 mm dorsal und 1,6 mm kra-

nial) während der acht- bis zehnmonatigen Intervalle.

- Es wurde ein effektives dorsales kondyläres Wachstum von 1,2 mm gemessen (1,9 mm HAG gegenüber 0,7 mm in der Kontrollgruppe).

Verlagerung der Kondylen

- Nach achtmonatiger Herbst-Behandlung konnten nur minimale Unterschiede zwischen der Herbst- und der Kontrollgruppe hinsichtlich der Position der mandibulären Kondylen in Bezug zur Fossa glenoidalis festgestellt werden (3D Euclidean distance: 0,07 mm; Rechts-links-Verlagerung: 0,01 mm; anterior-posteriore Verlagerung: 0,06 mm; Inferior-superior-Verlagerung: 0,11 mm).
- Unabhängig davon, wie viel sich der Kondylus nach Insertion der Herbst-Apparatur nach ventral und kaudal bewegte, er kehrte wieder in sein ursprüngliches Verhältnis zur Fossa glenoidalis zurück.

Umbau der Fossa glenoidalis

Der Knochenumbau fand bei den Herbst-Patienten auf der Artikulationsoberfläche der Fossa glenoidalis statt (ca. 0,5 mm; Abb. 4a, b), während in der Kontrollgruppe (CG) keine signifikante Veränderung gemessen werden konnte (Abb. 4c, d).

Dentoalveoläre Veränderungen

In der Herbst-Gruppe (HAG) wurden in Zusammenhang mit der orthopädischen Vorverlagerung des Unterkiefers bleibende dentoalveoläre Veränderungen festgestellt. Bei der Kontrollgruppe (CG) konnten hingegen keine Assoziationen festgestellt werden, da die Vergleichspatienten eine andere kompensatorische Zahnbewegung erhielten.

- Eine signifikante Proklination der unteren Schneidezähne wurde in der HAG-Gruppe beobachtet (7,3 Grad), und zwar zwischen 2,4 und 21 Grad.

Fortsetzung auf Seite 6 **KN**

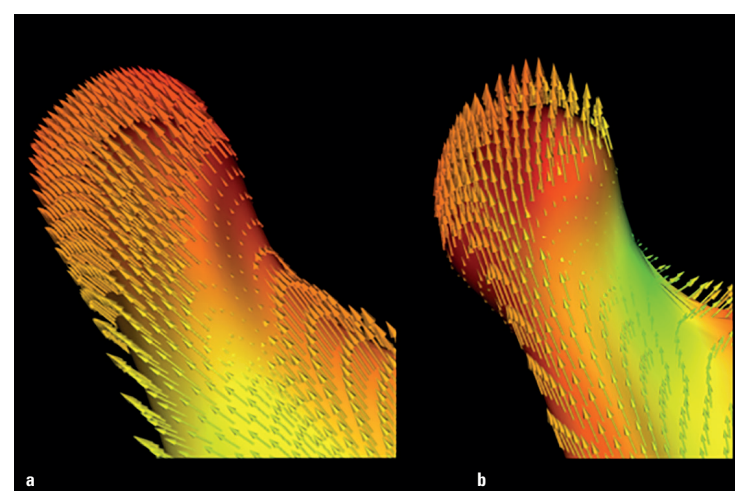


Abb. 3: Farbkarten mit Vektorisierung der Veränderungen beim kondylären Wachstum: Herbst-Patient (a) und Patient der Klasse II-Vergleichsgruppe (b). Volumetrische Überlagerung auf dem Unterkieferkörper.

Unser Ziel:
Qualität auf
höchstem Niveau

Starke Partner
gesucht!

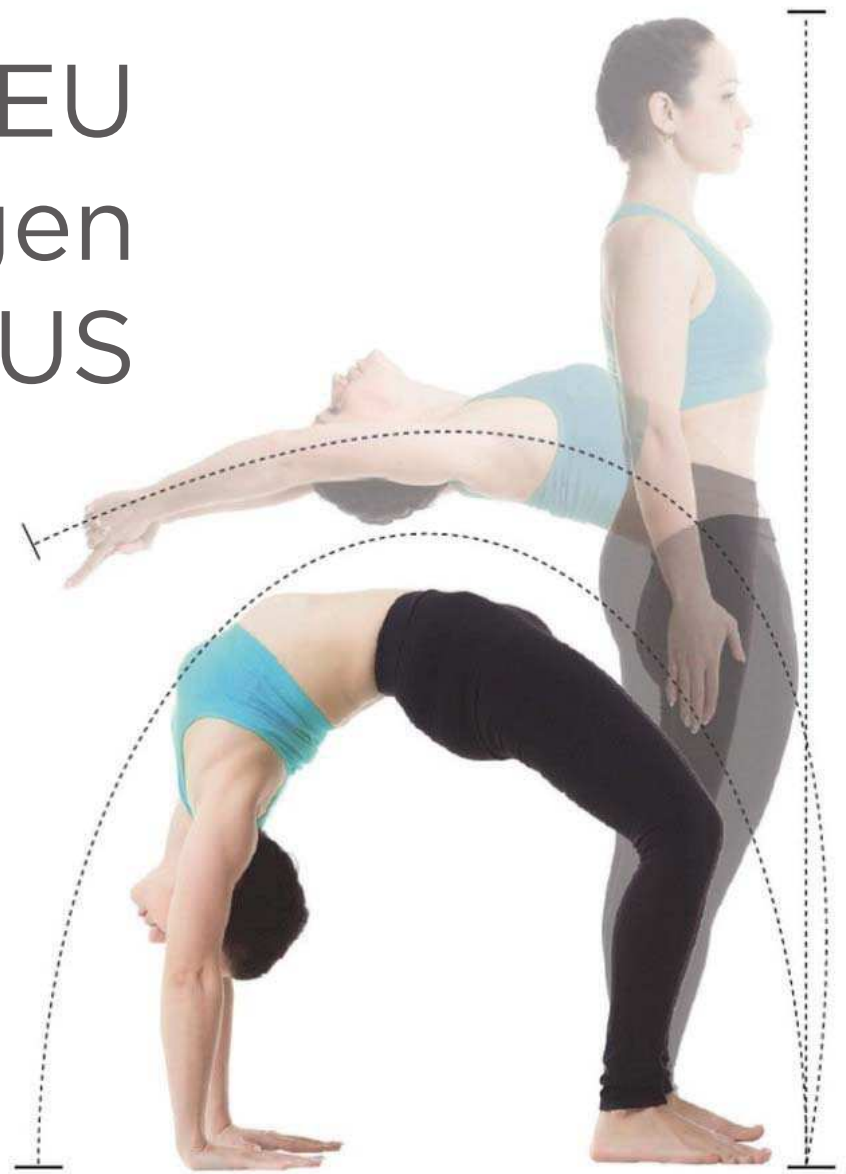
0221 578-44 92

godentis.de

goDentis **DKV**
Ihr Partner für Zahngesundheit
und Kieferorthopädie

NEU Der Bogen BioForce® PLUS

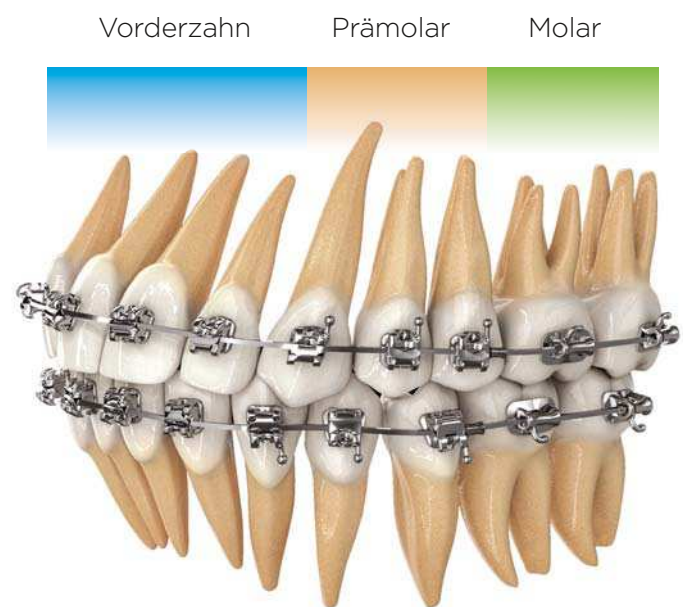
Der neue Bogen BioForce® PLUS übt ideale biologische Kräfte aus, sanft und leicht an den Vorderzähnen, dann allmählich zunehmend an den Seitenzähnen bis zum Molarenbereich, wo die höchste Ebene erreicht wird.



- **Drei Zonen optimaler Kräfte**, die von den Vorderzähnen zu den Molaren immer weiter ansteigen, um jeden Zahn spezifisch zu mobilisieren, ohne den Patienten zu traumatisieren.
- BioForce® PLUS ist ein Edgewise-Bogen für den Beginn der Behandlung, um gleichzeitig zu nivellieren, auszurichten und zu drehen. In zahlreichen Fällen bedeutet dies ein Bogen weniger in der gewohnten Behandlungsfolge.
- Praktisch konstante Kräfte bedeuten **für den Patienten eine angenehmere Behandlung**.
- Höhere Fähigkeit, gespeicherte Kraft konsistent abzugeben, im Vergleich zu Beta-Titan oder Edelstahl.
- Konzipiert um Auslenkungen bis zu 90° zu zulassen, ohne sich dauerhaft zu verformen.
- **Superelastizität** ermöglicht sogar extremste Biegungen
- **Thermo-Aktivierung** für ideale Verarbeitbarkeit bei Raumtemperatur
- Verfügbar mit IonGuard® für verringerte Reibung.

Der biologisch korrekte Bogendraht

- Die vordere Region der BioForce® PLUS-Bögen hat die geringste wärmeaktivierte Kraft, da die Vorderzähne die leichtesten Wurzeln haben.
- Die seitliche Region der BioForce® PLUS-Bögen liefert eine etwas stärkere wärmeaktivierte Kraft, um Prämolaren mit stärkeren Wurzeln zu bewegen.
- Die hintere Region der BioForce® PLUS-Bögen übt die höchste wärmeaktivierte Kraft aus, um die stark verwurzelten Molaren zu bewegen.



BioForce® PLUS-Bögen sind in quadratischer und rechteckiger Ausführung verfügbar.

BioForce®

Deutschland | +49 (0)89 540 269 - 0 | gacde.info@dentsplysirona.com | www.dentsplygac.de

Schweiz | +41 (0)22 342 48 10 | gacch.info@dentsplysirona.com | www.dentsplygac.ch

Österreich | +43 (0)1 406 81 34 | planer.office@dentsplysirona.com | www.dentsplygac.at

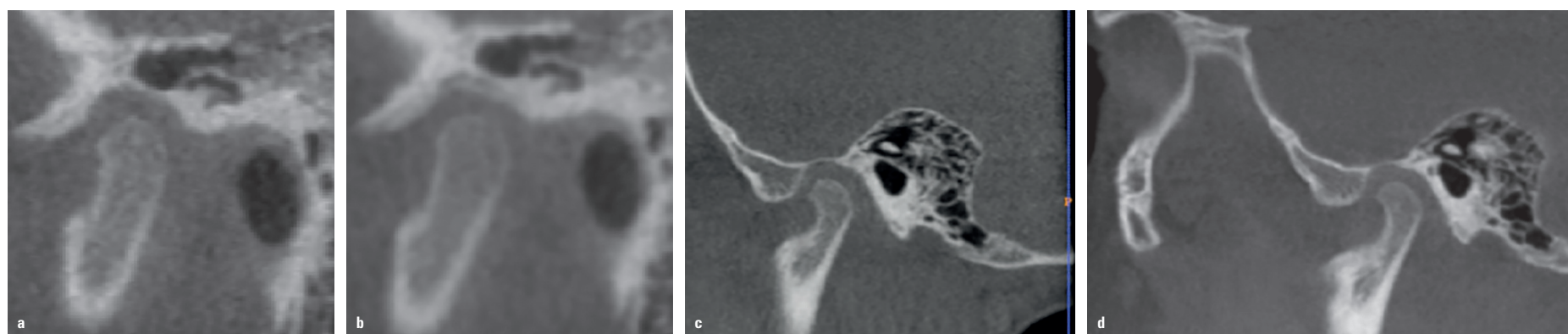


Abb. 4: Veränderungen der Fossa glenoidalis: Herbst-Patient vor Behandlungsbeginn (a) und nach erfolgter Behandlung (b) sowie Patient der Klasse II-Vergleichsgruppe vor der Behandlung (c) und nach erfolgter Behandlung (d). Volumetrische Überlagerung auf der posterioren Schädelbasis.

KN Fortsetzung von Seite 4

- Die Aufrichtung der oberen Schneidezähne war gering und variabel.
- Die oberen Molaren bewegten sich nach dorsal (1,4 mm) und kranial (0,4 mm; Abb. 5a); jedoch, als der Oberkiefer sich um 0,9 mm nach kaudal bewegte, war die kraniale Molarenverlagerung „verschwunden“ (Abb. 5b).
- Die unteren Molaren bewegten sich nach ventral (1,1 mm) und nach kranial (0,6 mm; Abb. 6).

Maxilläre Veränderungen

- Es konnten keine signifikanten maxillären skelettalen vertikalen

len sowie sagittalen Modifikationen bei Verwendung der Herbst-Apparatur beobachtet werden.

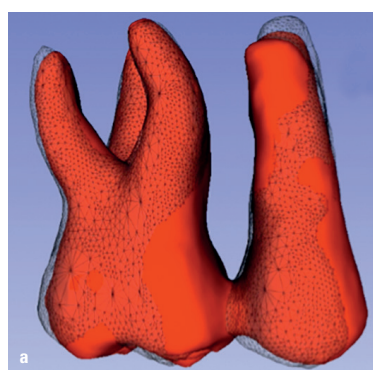


Abb. 5: Dentoalveoläre Veränderungen im Bereich der oberen Molaren nach Behandlung mit der Herbst-Apparatur: Bezüglich des Oberkiefers wurden die Molaren um ca. 0,4 mm intrudiert (a); in Bezug zur anterioren Schädelbasis bewegten sich die oberen Molaren um 0,9 mm nach kaudal (b).

- Die Veränderungen fanden hauptsächlich im dentoalveolären Bereich wie ein Headgear-Effekt statt.

Diskussion

Die Schlussfolgerungen aufgrund der zweidimensionalen Untersuchungen bezüglich der Effekte bei Einsatz der Herbst-Apparatur sind recht präzise. Die zuvor beschriebenen Effekte konnten durch die Genauigkeit der neuen 3D-Technologie bestätigt werden. Der Umfang der gemessenen Veränderungen unterscheidet sich jedoch bei den beiden Methoden. Beispielsweise war das zusätzliche kondyläre Wachstum (was bei der Herbst-Apparatur als erwiesen erscheint) in früheren Beschreibungen mit 1,8 mm (Pancherz, Ruf, Kohlas 1998)⁷ und 2,5 mm (Ruf, Pancherz 1998)¹⁰ an-

gegeben worden. Demgegenüber stellten wir ein effektives dorsales kondyläres Wachstum von 1,2 mm fest. Die mandibuläre, von Pancherz⁶ beschriebene erneute Rückverlagerung war kleiner als die im aktuellen Beispiel untersuchte (54 % gegenüber 65 %). Der Gewinn hinsichtlich der Kinnposition bei Einsatz der Herbst-Apparatur unterscheidet sich innerhalb der Studien. Wir stellten eine mandibuläre Positionierung nach vorn von 1,7 mm fest, während Pancherz⁶ von 2,5 mm bzw. Pancherz und Mitarbeiter von 0,9 mm⁷ berichten und De Almeida et al.² keinen solchen Hin-

Fortsetzung auf Seite 7 KN

„Wir verfolgen einen mehr konservativen Ansatz“

Welches ist das beste Alter für den Einsatz der Apparatur bei Klasse II-Fällen? Welchen Effekt hat das Herbst-Scharnier auf das Kiefergelenk? Und ist das Gerät zur Repositionierung eines verlagerten Diskus einsetzbar? KN sprach mit Dr. Bernardo Q. Souki über dessen Forschungsergebnisse und Erfahrungen.

KN Wann würden Sie eine Klasse II mit herausnehmbaren Apparaturen behandeln?

Ich glaube, herausnehmbare Klasse II-Apparaturen sind sehr gut bei stark ausgeprägten skelettalen Klasse II-Fällen geeignet, wenn die Patienten jung sind (also vor der Pubertät), wie im frühen Wechselgebiss, und psychosoziale Probleme und/oder das Risiko traumatischer Verletzungen der hervorstehenden bleibenden oberen Schneidezähne höher ist als der Durchschnitt. Da der therapeutische Klasse II-Ansatz bei jungen Personen für gewöhnlich eine lange Zeit in Anspruch nimmt, optimieren herausnehmbare Apparaturen die Mundhygiene der Patienten. Aus meiner persönlichen Erfahrung heraus, sind festsitzende UK-Vorverlagerungsgeräte anfälliger für Brüche nach sechs- bis achtmonatigem Tragen (Bänder und Bögen), wodurch sich die Zahl der SOS-Termine erhöht und die Behandlungszeit verlängert wird. Andererseits erfordern herausnehmbare Apparaturen – sofern sie gut vom Patienten getragen werden – weniger zusätzliche Termine.

KN Sie nennen konkrete Zahlen hinsichtlich der Behandlungseffekte (Oberkiefer, Unterkiefer,

Fossa) mit der Herbst-Apparatur. Wie sind die Zahlen hinsichtlich herausnehmbarer Geräte?

An dieser Stelle verarbeitet unsere Forschungsgruppe von der Universität Michigan gerade in Zusammenarbeit mit Forschern von den Universitäten Rom Tor Vergata und Florenz die Daten, welche von mit herausnehmbaren Apparaturen behandelten Klasse II-Beispielen zusammengetragen wurden. Wir hoffen, hier schon bald mit Ergebnissen aufwarten zu können.

KN Wie ist es möglich, eine ausgeprägte Klasse II erfolgreich mit einem 0,5-mm-Umbau der Fossa, 1,4 mm Bewegung der oberen Molaren und 1,1 mm Bewegung der unteren Molaren zu behandeln?

In unserer Herbst-Patientengruppe hatten wir mandibuläre Vorverlagerungen von 4 bis 10 mm (durchschnittlich 6,5 mm). Die Korrektur der Klasse II-Malokklusion konnte durch dentale sowie skelettale Komponenten erreicht werden. Wir stellten ein kondyläres Wachstum von 2,4 mm fest (und es ist wichtig, die Änderung der kondylären Wachstumsrichtung zu erwähnen, welche eventuell zur Klasse II-Korrektur beigetragen hat); beobach-

teten einen Umbau der Fossa glenoidalis von 0,5 mm; ein mediales Drifting der unteren Molaren von 1,1 mm und eine Distalisation der oberen Molaren von 1,4 mm. Trotz des Fakts, dass jemand glauben könnte, dass die Summe dieser Komponenten (4,9 mm) zu dem gleichen Ausmaß einer Unterkiefervorverlagerung (6,5 mm) führen sollte, tritt dies in der realen Welt nicht ein. Einfach weil bei der überwiegenden Mehrzahl schwerer Klasse II-Fälle (jene, bei denen der Overjet größer ist als 7 mm) die sagittale Diskrepanz der Molaren und Eckzähne ungefähr 5 mm beträgt.

Wir führen eine volle Aktivierung in einem Schritt durch und manche Patienten erreichen eine UK-Vorverlagerung von bis zu 10 mm. Jedoch scheint es, dass es hier eine biologische Grenze bezüglich des Wachstums von Kondylus und Fossa gibt, ebenso hinsichtlich der dentalen Kompensation. Eine erneute mandibuläre Rückverlagerung in das ursprüngliche Verhältnis von Fossa glenoidalis und Kondylen begrenzt ebenfalls das Ausmaß skelettaler und dentaler Kompensationen.

KN Welchen Effekt hat die Herbst-Apparatur auf das Kiefergelenk?

Wir haben in unserem Herbst-Beispiel eine Änderung der kondylären Wachstumsrichtung (mehr posterior als in der Vergleichsgruppe) festgestellt, ebenso eine Steigerung des kondylären Wachstums (1,2 mm mehr Wachstum in einem Zeitraum von acht Monaten). Darüber hinaus zeigten die Fossa glenoidalis der Herbst-Patienten einen verstärkten Knochenumbau (0,5 mm).

KN Bis zu welchem Alter würden Sie den Einsatz der Herbst-Apparatur für Klasse II-Behandlungen empfehlen?

Auch wenn ich weiß, dass die Professoren Ruf und Pancherz den Einsatz des Herbst-Scharniers bei jungen Erwachsenen empfehlen und wir hier unsere größten Referenzen haben, verfolgen wir einen mehr konservativen Ansatz. Wir empfehlen den Einsatz der Herbst-Apparatur idealerweise während der Pubertät (CS3 und CS4) und sogar unmittelbar nach der Pubertät (CS5). Das chronologische Alter ist hierbei weniger wichtig als der Grad der skelettalen Reife. So haben wir unter diesem Aspekt männliche Patienten bis zu einem Alter von 20 Jahren mit idealen Voraussetzungen. Unsere persönliche

Erfahrung mit weiblichen Patienten im späten post-pubertären Alter (CS6) waren hingegen nicht so effektiv.

KN Empfehlen Sie ebenfalls die Repositionierung eines verlagerten Diskus mithilfe der Herbst-Apparatur?

Nein, das tue ich nicht. Alle meine Patienten mit Diskusverlagerung oder irgendwelchen anderen Anzeichen oder Symptomen einer Kiefergelenkdysfunktion werden an einen TMD-Spezialisten überwiesen, bevor mit irgendeiner kieferorthopädischen Maßnahme begonnen wird. Ich hatte in der Vergangenheit eine weibliche Patientin (16 Jahre alt) mit einer Diskusverlagerung und einer stark ausgeprägten Klasse II-Malokklusion. Der TMD-Spezialist hat sie behandelt und ich erhielt die Genehmigung, eine UK-Vorverlagerungsapparatur bei ihr einzusetzen (die Patientin lehnte meinen Behandlungsplan mit orthognathen Chirurgie ab). Das finale okklusale Ergebnis war in Ordnung, jedoch bekam die Patientin einen dualen Biss (± 4 mm Diskrepanz zwischen CR und CO).

KN Haben Sie vielen Dank für das Gespräch.



NEU

AB SOFORT führen wir
das KOMPLETTE KFO-SORTIMENT

Hamacher

Instrumente



BRINGING
GERMAN ENGINEERING
TO ORTHODONTICS

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

KN Fortsetzung von Seite 6

zugewinn der Kinnposition beobachten konnten. Die Unterschiede zwischen unseren Ergebnissen und denen früherer Untersuchungen können durch Unterschiede in der Vergleichsgruppe, in den Überlagerungsmethoden sowie in der Genauigkeit bei der Identifizierung und Messung der Re-

ferenzpunkte erklärt werden. Das kieferorthopädische klinische Ergebnis überprüfend, haben alle Herbst-Patienten eine Verbesserung ihrer Klasse II-Malokklusion sowie fazialen Balance erfahren. Letztendlich ist es das, wonach Patienten und Kieferorthopäden bei dieser Art der orthopädischen Behandlung streben.

Die dentoskelettalen dreidimensionalen Bewertungen der therapeutischen Verbesserungen und Wachstumsänderungen in der Herbst-Gruppe (HAG) haben eindeutige Beweise sowie weitere Belege für vorteilhafte, kurzzeitige skelettale Effekte der Herbst-Apparatur bei der Behandlung mandibulärer Defizite erbracht.

Zusammenfassung

Im Rahmen einer kurzfristigen Untersuchung von mit der Herbst-Apparatur behandelten Klasse II-Patienten konnte Folgendes festgestellt werden: ein effektives dorsales kondyläres Wachstum; eine Veränderung in der kondylären Wachstumsrichtung; eine Verbesserung in der Kinnposition sowie ein schrittweiser Knochenumbau der Fossa glenoidalis. Zudem konnten keine Veränderungen in der finalen Position der Kondylen in Bezug zur Fossa glenoidalis beobachtet werden. Die oberen Molaren distalisierte, die unteren Molaren mesialisierten. Eine vertikale Kontrolle konnte nicht erreicht werden, da beide unteren Molaren sowie der Oberkiefer sich in okklusaler Richtung bewegten. Die unteren Schneidezähne proklinierten exzessiv. Es konnte

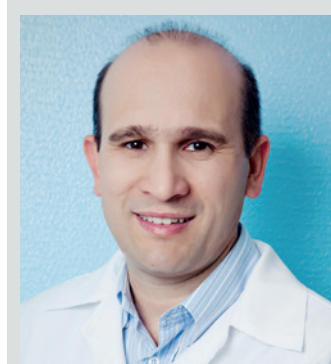
keine skelettale maxilläre Veränderung festgestellt werden. **KN**

¹Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil; ²Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil; ³University of Florence, Florence, Italy and ⁴University of Michigan, Ann Arbor, USA.

Literatur



KN Kurzvita



Dr. Bernardo
Quiroga Souki
[Autoreninfo]

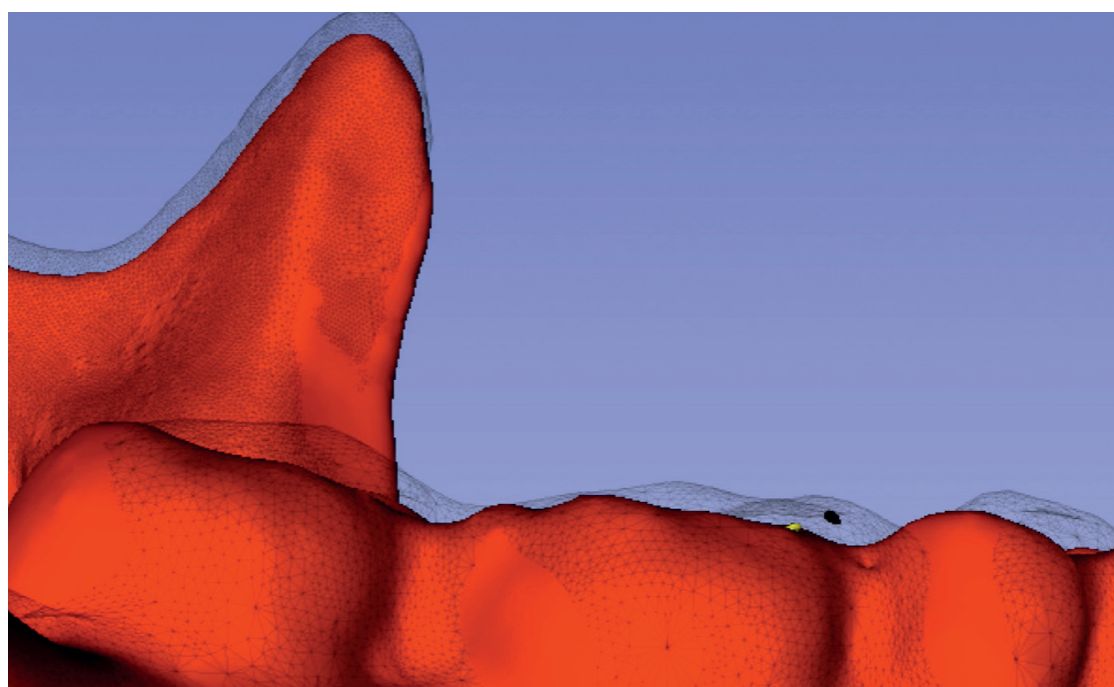


Abb. 6: Dentoalveoläre Veränderungen im Bereich der unteren Molaren nach Behandlung mit der Herbst-Apparatur. Überlagerung des Unterkiefers, wobei das orangefarbene Modell die Situation vor der Behandlung und das schwarze, netzartige Modell die Situation nach erfolgter Behandlung darstellt. Die Referenzpunkte befinden sich auf dem mesialen bukkalen Höcker des ersten bleibenden Molaren (gelb = vor Behandlung; schwarz = nach Behandlung). Die Molaren bewegten sich nach kranial und nach ventral.

KN Adresse

Dr. Bernardo Quiroga Souki
R. Des. Jorge Fontana, 476/1307
Pontifical Catholic University
of Minas Gerais
Belo Horizonte
MG-CEP: 30320-670
Brasilien
Tel.: +55 31 3245-5108
souki.bhe@terra.com.br