Der Einsatz von TADs bei Korrektur geneigter Okklusionsebenen

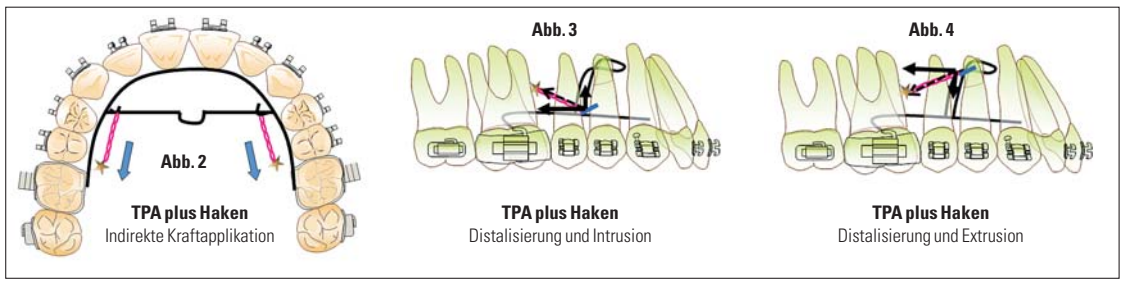


Abb. 2–4: Das biomechanische Diagramm von TPA mit Haken.

Abb. 5: Einsatz von Intrusion und Distalisation. – **Abb. 6:** Einsatz von Extrusion und Distalisation.

KN Fortsetzung von Seite 1

meist auf dem Bauch mit zur Seite geneigtem Kopf, dann kann diese periodische, einseitige Druckeinwirkung auf den Kiefer zur graduellen Deformierung führen. Kinder, die ihr Kinn häufig auf eine Handfläche stützen, können so den Kiefer und sein Wachstum direkt beeinflussen, wobei sich die Schwere auch hier nach der Häufigkeit der Ausübung solcher Gewohnheiten richtet. Auch orale Gewohnheiten wie das Zungenstoßen, die durch respiratorische Probleme entstehen, können zur Entwicklung eines offenen Bisses führen. Unilaterales Kauen führt zur Neigung der Okklusionsebene und in deren Folge zur Veränderung der Kieferposition. Bei erwachsenen Patienten, die bereits eine Fehlbildung entwickelt haben, muss zuerst die ungünstige Gewohnheit abgestellt werden, um die kieferorthopädische Korrektur zu erleichtern.

Die Herausforderung bei der Behandlung geneigter Okklusionsebenen liegt zuerst einmal in der Abstellung der begünstigenden Gewohnheiten. Dann sollte man wissen, dass Möglichkeiten einer Camouflage-Behandlung limitiert sind. Der Einsatz von TADs und dentoalveolare Behandlungen wie auch kieferorthopädische Verfahren sind auf den Bereich beschränkt, in dem Zähne und ihre alveolaren Strukturen liegen, die unterliegenden basalen Knochenstrukturen werden nicht mit erfasst. In diesem Zusammenhang wird auch deutlich, dass eine Camouflage-Behandlung schwerer Kieferdeformierungen nicht durch ausgleichende Verfahren möglich ist. Betroffene Patienten sollten zur Planung eines chirurgischen Eingriffs an einen Kiefer- und Gesichtschirurgen überwiesen werden.

Bei Symmetrien im Erwachsenenalter sollten verschiedene Punkte berücksichtigt werden: Zunächst muss die unterschiedliche Lage und Asymmetrie der rechten und linken Auslenkung festgestellt werden, danach die unterschiedliche Länge der rechten und linken Kieferhälfte, die Höhe der rechten und linken Auslenkung zur Orbitallinie und die Gesichtsmittellinie. Die erfassten Deformierungen sind mitunter so komplex, dass eine kieferorthopädische Behandlung allein nicht ausreicht. Obwohl die Nutzung eines 3-D-Scans für die Feststellung der Schwere und Lokation eines Falles eine große Hilfe sein kann, steht mit der Abformung im Artikulator ein Verfahren zur Verfügung, das sowohl zur Dokumentation und Modellanalyse als auch zur Orientierung in Abwesenheit des Patienten genutzt werden kann.

CBCT kann aufgrund der Strahlenbelastung nicht unkritisch bei allen jungen Patienten eingesetzt werden, es sei denn, eine abnorme Anomalie liegt vor und der Einsatz erfolgt niedrigfrequent. Die Nachbildung am Artikulator ist hilfreich, um die Bewegung der Artikulation, die Intervention der Zahnhöcker und die Neigung der Okklusionsebene zu der Gegenseite nachvollziehen zu können. Die erhobenen Befunde dienen zur Diagnosesicherung und sind Grundlage für den Behandlungsplan, der entweder allein kieferorthopädisch oder zu einem späteren Zeitpunkt der Entwicklung des Kindes gemeinsam mit einem Kiefer- und Gesichtschirurgen umgesetzt wird.

2. Ästhetik

Eine Verschiebung der Okklusionsebene um mehr als 3 Grad von der Norm kann in den meisten Fällen auch durch Unerfahrene festgestellt werden. Eine solche Abweichung beeinflusst auch das Lächeln, das ein wichtiger Weg der menschlichen Kommunikation ist. Wir möchten betroffenen Patienten mit der Behandlung ihr Selbstwertgefühl zurückgeben. Deshalb sollte die Korrektur der dentoalveolaren Morphologie mittels Kieferorthopädie durch eine myofunktionelle Therapie ergänzt oder begleitet werden, damit die Gesichtsmuskeln nach dem Abschluss der Behandlung ein schönes Lächeln hervorbringen können. Oftmals ist ein komplexer interdisziplinärer Behandlungsplan nötig, damit das Behandlungsergebnis voll zur Geltung kommen kann. Das betrifft nicht nur die Zufriedenheit unserer Patienten, sondern gilt auch für die Stabilität des Behandlungsergebnisses nach dem Ende der Therapie.

Die Ausgangssituation und das gewünschte Behandlungsergebnis sind planbar und können mit dem Patienten vor Behandlungsbeginn diskutiert werden. Das ist wichtig, damit der Patient die Therapie mit realistischen Erwartungen beginnt und die Limits der Behandlung kennt.

3. Funktion

Eine Abweichung von mehr als 3 Grad kann die Funktion, die Mastikation und das Lächeln beeinflussen. Wir wissen, dass eine gewisse faziale Asymmetrie, darunter auch eine Neigung der Okklusionsebenen im kieferorthopädischen Patientengut häufig anzutreffen ist. Deshalb wurde die Bedeutung der Diagnose fazialer Asymmetrien hervorgehoben und in das routinemäßige kieferorthopädische Prozedere integriert. Wir sollten unsere Patienten mit der bestmöglichen Gesichtsform und Morphologie am Ende der Behandlung entlassen.

ANZEIGE

AQUASPLINT
SABBAGH TMD/CMD Universal Therapy

WELTNEUHEIT!
selbstjustierend
individualisierbar
Sie kann als einzige Schiene während einer festsitzenden kieferorthopädischen Behandlung eingesetzt werden

Die neue Aufbiss-Schiene zur einfachen Diagnose & effektiven Therapie des Kiefergelenks (CMD)

Sie überzeugt durch viele Vorteile:

- **schnelle** Schmerzlinderung / Muskelentspannung
- **ohne** Abdruck, Registrierung oder Einschleifen
- passgenau durch individuelle **Unterfütterung**
- **ersetzt** die Relaxierungs- und Distraktionsschiene
- **Differentialdiagnostik** der multifaktoriellen Genese des CMD
- präprothetische / präkieferorthopädische **Bissbestimmung**
- kann während einer **KFO**-Behandlung eingesetzt werden

Weitere Informationen & Video unter:
www.aqua-splint.com!

PS: Nicht für Dauerknirscher geeignet!

TELEDENTA Funktion & Ästhetik
TeleDenta GmbH
Hainstraße 108
09130 Chemnitz
Germany
Telefon: +49 (0)371 433 02 09
Telefax: +49 (0)371 402 03 59
E-Mail: info@teledenta.com
Web: www.teledenta.com

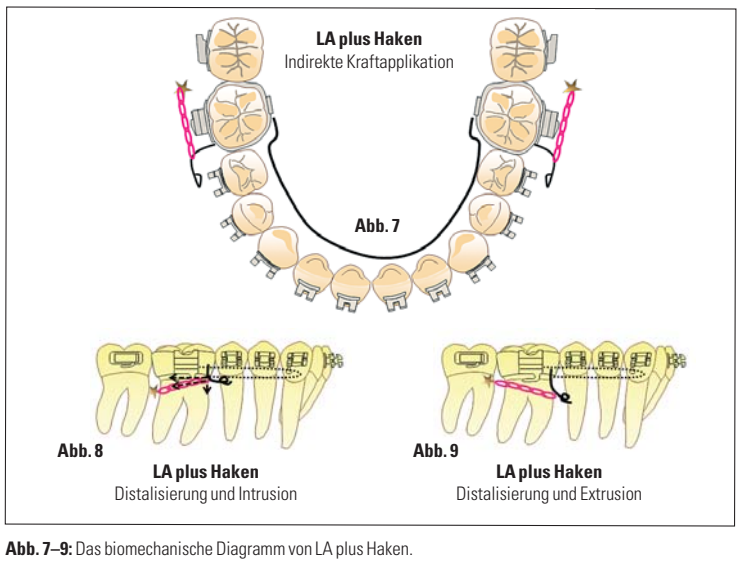


Abb. 7–9: Das biomechanische Diagramm von LA plus Haken.

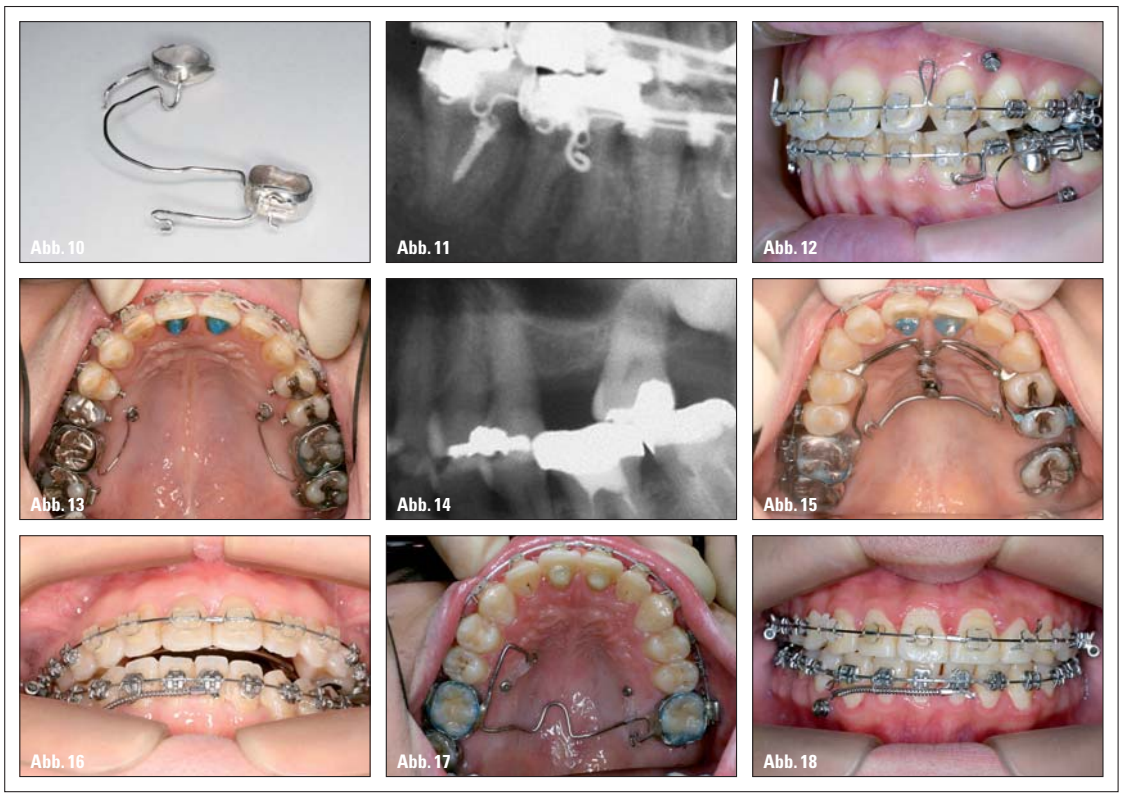


Abb. 10

Abb. 11

Abb. 12

Abb. 13

Abb. 14

Abb. 15

Abb. 16

Abb. 17

Abb. 18

Das individuelle skelettale Muster eines Patienten ist für die kieferorthopädische Behandlung von großer Bedeutung; so lässt ein dolichofaziales oder brachifaziales Muster einen unmittelbaren Schluss auf das folgende Wachstum zu. Und wir müssen um die Schwierigkeit spezifischer Behandlungscharakteristiken wissen. In der Vergangenheit haben wir uns kaum Gedanken darüber gemacht, ob ein brachifaziales skelettales Muster so modifizierbar ist, dass es weniger stark zur Ausprägung kommt, oder ob das vertikale Wachstum bei einem Patienten mit dolichofazialem Muster so unterdrückt werden kann, dass es bis zum Erreichen des Erwachsenenalters nicht so stark hervortritt. Es ist an der Zeit, die Mythen der sogenannten Wachstumsmodifikation herauszufordern, um das Wachstum in eine wünschenswertere Richtung, das heißt näher in Richtung normaler Proportionen von Mandibula und Maxilla zu lenken. Wie stark wir heute das Wachstum ohne genetische Modifikationen beeinflussen können, wäre Thema für eine kieferorthopädische Studie in naher Zukunft.

Die Definition von TADs (Temporary Anchorage Devices)

TADs sind Apparaturen, die temporär im Knochen eingebracht werden, um eine kieferorthopädische Verankerung zu unterstützen und dem Kieferorthopäden eine Kontrolle der Zahnbewegungen in allen drei Dimensionen zu erlauben. Nach Behandlungsende werden sie wieder entfernt. Die Bezeichnung TADs umfasst sowohl temporäre Knochenimplantate vom Plattentyp als auch Schraubentyp.
Im vorliegenden Artikel soll vorwiegend betrachtet werden, auf welche Weise TADs die vertikale Zahnbewegung beeinflussen und kontrollieren können, die für die Behandlung geneigter Okklusionsebenen benötigt werden. Das heißt, es wird untersucht, wie sie den Behandler unterstützen, das vertikale Wachstum so zu beeinflussen, dass die Höhe des Processus alveolaris mittels Intrusion und Extrusion von Zähnen in der alveolaren Knochensubstanz gesteuert werden kann. Für die Korrektur von Gesichtsasymmetrien im Erwachsenenalter ist typischerweise eine chirurgische Intervention das Konzept der Wahl. Lehnt der Patient ein chirurgisches Verfahren ab, dann bleibt eine Camouflage-Behandlung unter Einsatz von TADs als Therapieoption.
Es scheint, dass die konventionelle Behandlung fazialer Asymmetrien dann am erfolgreichsten ist, wenn der Patient sich noch im Wachstum befindet. Wir sind der Ansicht, dass auch das neue Verfahren für diese Patienten am wirksamsten ist (McNamara und Brudon[2], 2001; Grummons und Ricketts, 2004[3]). Der klinische Einsatz dieser Technik hat erst begonnen, sodass Langzeitstabilität und klinischer Wert erst in Longitudinalen erprobt werden müssen. Die bereits vorliegenden Befunde sind jedoch Erfolg versprechend.
In Abbildung 1 sind diejenigen Punkte aufgeführt, die für Diagnose und den Behandlungsplan bedeutsam sind. Für die Diagnostik bei fazialen Asymmetrien sind laterale und frontale Röntgenaufnahmen des Schädels erforderlich. Diese Daten bestimmen gemeinsam mit den erhobenen klinischen Befunden den Behandlungsplan. Weiterführende Informationen sind im Literaturnachweis unter Punkt 4 zu finden, da der vorliegende Artikel sich vorrangig mit dem klinischen Einsatz von TADs bei Korrektur geneigter Okklusionsebenen beschäftigt.
Die Biomechanik beim Management geneigter Okklusionsebenen stellt die eigentliche Grundlage für die Regulierung der alveolaren Höhe bei der Intrusion und Extrusion posteriorer Zähne dar. Dennoch wird zumeist auch eine Kombination von Distalisierungs- und Mesialisierungsbewegungen der posterioren Zähne eingesetzt.
In der Maxilla wird dafür ein transpalatinaler Bogen (TPA) mit Haken eingesetzt.[6] Dieser TPA mit seinen Haken ermöglicht eine große Variabilität von Biomechanismen in allen drei Dimensionen, darunter Distalisierung, Extrusion und Intrusion auf einer Seite oder im gesamten Bogen.
Die Biomechanik der Mandibula wird durch einen Lingualbogen (LA) mit Haken zur Distalisierung, Extrusion und Intrusion auf einer Seite des Bogens oder im gesamten Bogen gewährleistet.

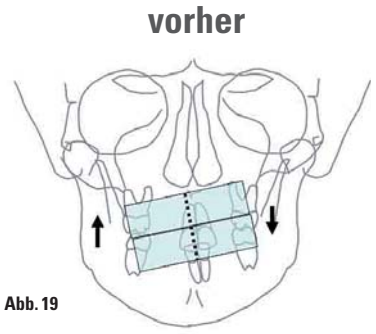


Abb. 19

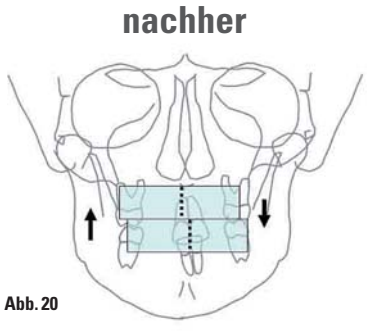


Abb. 20

Der LA mit Haken vor der Zementierung (Abb. 10) und die Röntgenaufnahme (Abb. 11) zeigen, wie die Apparatur in der klinischen Situation eingesetzt wird. Beachten Sie dabei auch, dass die TADs auf dem bukkalen Knochenkamm der Mandibula parallel zu den Wurzeln der zweiten Molaren positioniert wurden, um die Distalisierung mit einsetzender distaler Bewegung der Molaren ununterbrochen fortführen zu können.

Das Management der geneigten Okklusionsebene kann ohne Drahtfederextrusion (Abb. 12) sehr schwierig sein. Die sogenannte „Ulysses-Feder“ wurde nach Dr. Jay Bowman benannt und durch Dr.Y. Park eingeführt.[7] Die gleiche Methode kann sowohl im bukkalen als auch im palatalen Bereich der Maxilla appliziert werden, wie Abbildung 13 zeigt. Die Apparatur ist ein wichtiger Bissöffner, da sie die vertikale Höhe bei Low-Angle-Patienten verstärkt, was in der Vergangenheit unmöglich schien.
Das bedeutet nicht, dass Zähne einfach gegen die Okklusionskräfte bewegt werden können, doch das Gesamtresultat mit dieser Apparatur ist akzeptabel. Durch die Möglichkeit der Verstärkung und Verminderung der Höhe des Alveolarkamms sind wir nun in der Lage, die Okklusionsebene zu beeinflussen.

Einschränkungen durch anatomische Variationen

Mitunter finden sich bei betroffenen Patienten anatomische Variationen, die eine Implantation der beschriebenen Methode erschweren. Am häufigsten tritt das Problem eines niedrigen maxillären Sinus auf, das die Implantation von TADs vom Schraubentyp her im palatinalen Bereich einschränkt, da das bevorzugte Implantationsgebiet zwischen dem ersten und dem zweiten oberen Molaren liegt. In diesem Fall kann die leicht modifizierte Beneplate zusammen

Fortsetzung auf Seite 6 KN

Fallbeispiel

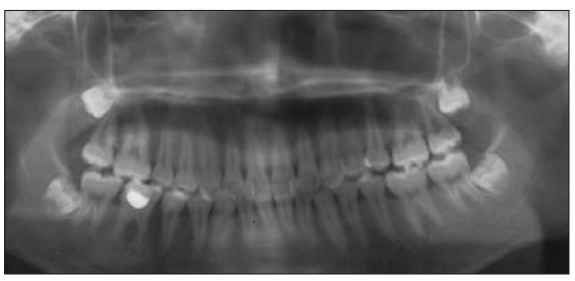


Abb. 21: OPG zu Behandlungsbeginn.

Abb. 22

Abb. 23

Abb. 24

Abb. 22–24: Initiale Intraoralaufnahmen.

Abb. 25

Abb. 26

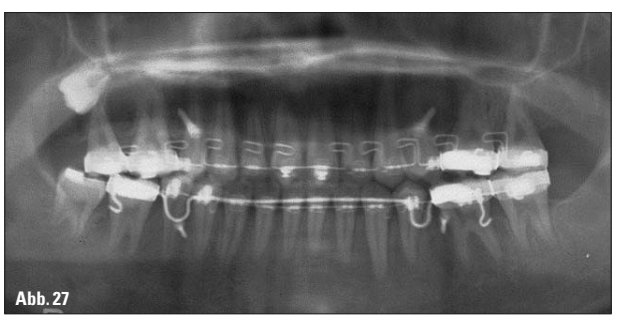


Abb. 27

KN Fortsetzung von Seite 5

mit TPA und Haken sehr effektiv sein. Die Bewegungen in allen drei Dimensionen sind dann genauso durchführbar.

Im Moment können wir keine Probleme bei der Implantation in der unteren Mandibula beobachten, da die Mehrheit unserer Patienten sich im jungen Erwachsenenalter befindet. Wir sind sicher, dass der Einsatz der Platten im unteren Bereich eine Option für künftige Anwendungen ist und uns ermöglicht wird, Patienten in den unterschiedlichsten Situationen und mit verschiedensten Voraussetzungen behandeln zu können.

Die Abbildung 14 zeigt, dass die Position des maxillären Sinus so niedrig liegt, dass sie die Implantation in den palatinalen Processus alveolaris einschränkt. Die Lösung ist eine Platte – Beneplate (Abb. 15) –, die mithilfe zweier in der Mittellinie platzierten TADs den Gaumen hält. Der Vorteil des Verfahrens liegt darin, dass im Vergleich zur Single-Standing-Applikation von TADs hier keine Probleme hinsichtlich des Verlusts von Schrauben während der Behandlung auftreten.[11] Durch den Einsatz der TADs konnten eine Reihe von Extraktionen vermieden werden, da durch die o. g. Verfahren die in der Literatur beschriebenen Engstände[8–10] durch Distalisierung des gesamten Bogens beseitigt werden konnten.

Transversale Korrektur und Mittellinie

Lassen Sie uns nun einen weiteren Aspekt betrachten, der die Korrektur geneigter Okklusionsebenen limitieren kann. Wie bei vielen anderen Methoden zur Korrektur der Okklusionsebene versuchen wir, eine Apparatur einzusetzen, die so viele Zähne wie möglich hält und die möglichst starr ist, um die Kontrolle aller Zähne bei der Bewegung zu erleichtern. Die im Bogen befindlichen Zähne werden mit einem nahezu Full-Size-Drahtbogen und TPA zusammengerückt, um eine widerstandsfähige Struktur zu schaffen. Die Bedeutung dieser Maßnahme ist in der Literaturangabe unter 6 beschrieben.

Wenn sich die Maxilla im Uhrzeigersinn bewegt (betrachtet Front zu Front) und um 1 Grad im Uhrzeigersinn geneigt wird (Drehachse über der Palatinalebene), bewegt sich die obere Mittellinie nahezu 1 mm nach links. Die Mandibula sollte an die Bewegung der Maxilla adaptiert und ebenfalls im Uhrzeigersinn rotiert werden. Die Mandibula wird um exakt die gleiche Strecke rotiert. Dazu kann man die Zähne gleich stark intrudieren oder extrudieren, wobei der Alveolarknochen proportional zum maxillären Gegenstück bewegt wird.

Geht man davon aus, dass die Koordinierung der Mittellinien vor der Korrektur der geneigten Okklusionsebene geschieht, dann bewegen sich die beiden Mittellinien ca. 2 mm voneinander weg. Bei einer Korrektur von bis zu einem Grad müssen wir den rechten Alveolarrand 1 mm aufwärts und den linken um 1 mm abwärts bewegen. Im Ergebnis des transversalen Shiftings entsteht im rechten bukkalen Bereich ein offener Biss und auf der linken Seite end-to-end ein annähernder Kreuzbiss. Wenn wir die geneigte Okklusionsebene korrigieren, begegnen wir einem neuen Problem: dem transversalen Problem! Darauf müssen wir vorbereitet sein. Denn das transversale Problem und die Mittellinienproblematik schränken unsere Möglichkeiten der Korrektur einer geneigten Okklusionsebene ein.

Abbildung 16 zeigt auf der linken Seite einen offenen Biss, der sich durch Intrusion und Extrusion beim Versuch der Korrektur der Okklusionsebene entwickelt hat. Der Einsatz von TADs und offenen Spiralfedern („Propeller") ermöglicht die mesiale oder distale Bewegung nach einer Seite des Bogens und damit die Bewegung des gesamten Bogens von einer Seite zur anderen (Abb. 16, 18). Im Bereich des Gaumens können wir TPA und Gummizüge einsetzen (Abb. 17).

Abbildung 19 zeigt eine zentrierte Mittellinie, die Okklusionsebene ist jedoch geneigt. Nach Korrektur der Neigung liegt die Mittellinie nicht mehr im Zentrum (Abb. 20). Dies ist eines der Probleme bei der Korrektur geneigter Okklusionsebenen.

Aus unserer Sicht ist eine Neigung von 2 bis 3 Grad die maximal korrigierbare Fehlstellung, die sich mit dieser Methode behandeln lässt, wobei die individuelle Situation des jeweiligen Falles sicher eine Rolle spielt. Die Schwierigkeit liegt darin, dass alle Zähne nach der einen oder anderen Seite bewegt werden müssen, der Alveolarknochen gebogen und die Molaren in ihrem Halteapparat zu einer lateralen Bewegung gebracht werden müssen. Eine Korrektur der Okklusionsebene bedeutet Korrektur der posterioren transversalen Gegebenheiten und der Mittellinie. Mit dieser Information im Hinterkopf glauben wir, dass die Korrektur der Okklusionsebene die Herausforderung wert ist. Das braucht jedoch Geduld seitens des Patienten wie auch des Behandlers sowie zusätzliche Zeit und Mehraufwand.

Abb. 28–31: Die Gesichtsaufnahmen 28 und 29 zeigen die Patientin vor Behandlungsbeginn, Abbildung 30 und 31 nach Ende der Behandlung.

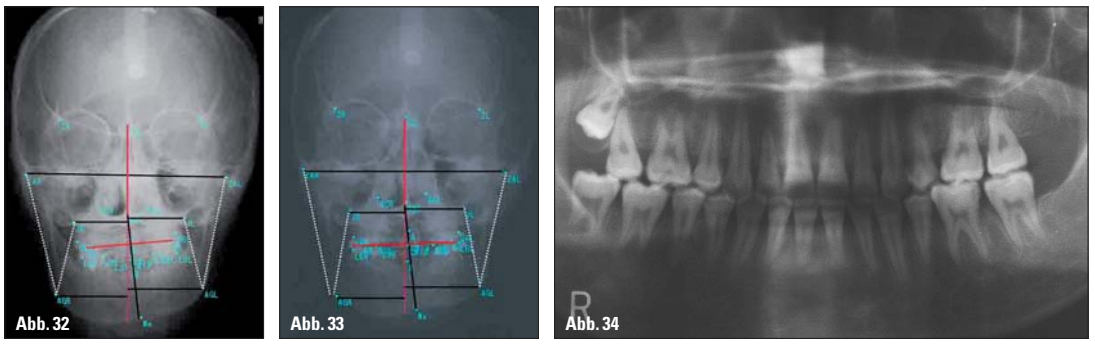


Abb. 32–34: Frontale Zephalogramme vor (Abb. 32) und nach Korrektur der Okklusionsebene (Abb. 33). Abbildung 34 zeigt das OPG nach Abschluss der Behandlung.

Abb. 35–37: Intraorale Okklusionsaufnahmen der Front (Abb. 35), des Ober- (Abb. 36) und Unterkiefers (Abb. 37) nach Korrektur der Okklusionsebenenneigung zum Ende der dreijährigen Behandlung mit einer festen Apparatur.

Fallbeispiel

Die 16,2 Jahre alte Patientin stellte sich mit TMD-Symptomen wie reziprokem Klicken auf der rechten Seite, einer mandibulären Deviation nach rechts beim Öffnen und Schließen des Kiefers und einer Öffnungsbeschränkung von 30 mm vor. Die Kaumuskeln der Patientin schmerzten sowohl in Funktion als auch beim Abtasten. Hier fielen insbesondere der rechte und linke laterale und mesiale Flügelmuskel auf. Im MRT zeigte sich ein dislozierter Discus articularis der rechten Kondyle.

Die Patientin erhielt zunächst einen Monat lang eine TMD-Splinttherapie, in deren Ergebnis die Dysfunktion beinahe behoben werden konnte. Wir begannen erst mit der kieferorthopädischen Therapie, als wir davon ausgehen konnten, dass eine sichere und langzeitstabile Korrektur durchführbar war. Man muss wissen, dass die Korrektur der geneigten Okklusionsebene bei Patienten mit abgeschlossenem Wachstum deutlich schwieriger ist. Der rechte Molar der Patientin war so stark kariös, dass seine Erhaltung ein Problem darstellte. Ihr Zahnarzt schlug vor, den zweiten Molaren so zu verschieben, dass er den ersten ersetzen könnte (Abb. 21, 22).

Die Patientin zeigte eine Klasse I-Molarenrelation mit einer Klasse III-Tendenz auf beiden Seiten. Die Therapie erfolgte durch Extraktion der oberen rechten und linken zweiten Prämolaren, des unteren rechten ersten Molaren und des linken zweiten Prämolaren.

Zur Therapie der geneigten Okklusionsebene wurde der obere rechte Quadrant intrudiert und der untere rechte Quadrant extrudiert. Mit der rechten Seite wurde in umgekehrter Richtung verfahren (Abb. 25, 26). Die Panoramaaufnahme zeigt vier TADs (Abb. 27).

Die Behandlung konnte mit einer fast vollständigen Korrektur der Neigung von 3 Grad beendet werden. Öffnen und Schließen des Kiefers waren nun unlimitiert möglich. Das Klicken war noch immer vorhanden, die Patientin war jedoch nun schmerzfrei.

Schlussfolgerungen

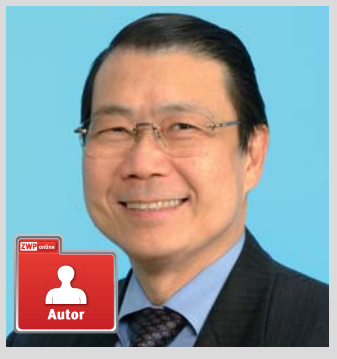
Die Nutzung von TADs bei kieferorthopädischen Behandlungen kann die Möglichkeiten zur Korrektur geneigter Okklusionsebenen erweitern und damit zu einer verbesserten oralen Funktion, optimaler fazialer Symmetrie und verbesserten kieferorthopädischen Behandlungsergebnissen beitragen. Mit dem Einsatz der TADs in der täglichen kieferorthopädischen Praxis erweitern wir unser Spektrum um die Korrektur geneigter Okklusionsebenen, indem wir dental alveolar orthopädische Maßnahmen in einer Weise durchführen, die bisher nicht für möglich gehalten wurde. Das dreidimensionale komplexe Management der Okklusionsebenenneigung wurde damit Realität.

Resümee

1. Die Bedeutung der Korrektur von Okklusionsebenenneigungen wurde diskutiert.
2. TADs sind wertvolle Hilfsmittel für die Behandlung der Okklusionsebenenneigung.
3. Die Biomechanik indirekter rigider Verfahren unter Einsatz von TPA und LA zusammen mit TADs gestattet die Kontrolle der Kräfte, die für eine Optimierung der Okklusionsebenenlage erforderlich sind.
4. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die dafür nötige Behandlungszeit meist länger als die einer durchschnittlichen kieferorthopädischen Behandlung. Mit fortschreitendem Verständnis der unterliegenden Vorgänge kann diese Zeit ggf. verringert werden, wobei das bestmögliche Behandlungsergebnis für den Patienten vorrangig sein muss.
5. Die vorgestellte Camouflage-Methode wird sowohl durch anatomische als auch durch biomechanische Faktoren limitiert. KN

Literaturliste

KN Kurzvita



Dr. med. dent. George Anka

- Promotion Kieferorthopädie und Master of Science, Northwestern University
- Privatpraxis in Tokio, Japan
- Mitglied des WIOC Advisor Committee

KN Adresse

George Anka D.D.S.,M.S.
Sekido Orthodontic Office.
Keio Seiseki Sakura Gaoka
SC A bld. 2F
Sekido 1-11-1, Tama-shi,
Japan 206-0011
Tel.: +81-42-337-2525
Fax: +81-42-339-0918
E-Mail: anka467@poplar.ocn.ne.jp
http://shika1.com/savesendai311/index.html