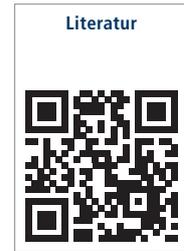


Die Therapie von Distalbisslagen bei Patienten im Erwachsenenalter nimmt einen stetig wachsenden Raum im kieferorthopädischen Behandlungsspektrum ein. Ebenso zahlreich wie die Gründe hierfür – steigendes ästhetisches Bewusstsein, verbesserte Operationsverfahren und zunehmende kieferorthopädische Erkenntnisse auf diesem Gebiet – sind die zur Wahl stehenden Therapiekonzepte. Diese führen hinsichtlich der Okklusion in aller Regel zu einem zufriedenstellenden Ergebnis. Da aber eher die Verbesserung des fazialen Erscheinungsbildes ein Hauptanliegen erwachsener Patienten an die Therapie ist, muss die Behandlungsplanung so konzipiert sein, dass neben der Okklusion und Funktion auch die Ästhetik verbessert wird.



Kombinierte kieferorthopädisch-chirurgische Therapie

Korrektur der Klasse II-Dysgnathien

Prof. Dr. med. dent. Nezar Watted, Prof. Dr. med. dent. Abu-Hussein Mohamad, Prof. Dr. Emad A. Hussein, Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Peter Proff, Dr. med. Dr. med. dent. Ali Watted

Der vorliegende Fachbeitrag soll einen Beitrag leisten, um insbesondere die für Klasse II-Dysgnathien typischen Abweichungen von der regelrechten skelettalen Weichteilkonfiguration darzustellen und diese den Parametern des als ästhetisch empfundenen Gesichtsaufbaus gegenüberzustellen.

Einleitung

Zu den Hauptaufgaben der Kieferorthopädie gehört neben der Diagnose einer Dysgnathie vor allem die Indikationsstellung zur kieferorthopädischen Behandlung, bei der die Notwendigkeit der Behandlung sowie ihre Erfolgsprognosen zu bewerten sind.

Okklusion, Funktion und Ästhetik werden in der modernen Kieferorthopädie, und hier speziell in der kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlung, als gleichwertige Parameter betrachtet. Dies wurde durch die

Optimierung der diagnostischen Mittel sowie die Weiterentwicklung und zunehmende Erfahrung in der orthopädischen Chirurgie erreicht.

Die Ziele einer kieferorthopädischen bzw. kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlung sind:

1. Herstellung einer neutralen bzw. funktionellen und stabilen Okklusion
2. Optimierung der Gesichtsästhetik
3. Optimierung der dentalen Ästhetik unter Berücksichtigung der Parodontalverhältnisse
4. Sicherung der Stabilität des erreichten Ergebnisses
5. Erfüllung der Erwartungen bzw. Zufriedenheit des Patienten

Hinsichtlich der Beurteilung der Erfolgsaussichten einer kieferorthopädischen Therapie sind folgende Faktoren in Betracht zu ziehen:

- Ausprägungsgrad der vorliegenden Dysgnathie

- Wachstumskonfiguration und Wachstumspotenzial
- individuelle Reaktion der parodontalen und skelettalen Strukturen
- Allgemeinzustand des Gebisses
- Alter des Patienten
- Patientenmitarbeit (Compliance)
- Wünsche und Erwartungen des Patienten
- Qualifikation des Behandlers

Es ist wohl allgemein bekannt, dass bei dentoalveolären Behandlungsmaßnahmen die Behandlungsziele, die als das individuell funktionelle und ästhetische Optimum für den zu behandelnden Patienten zu sehen sind, mit den heutigen modernen Behandlungsmethoden vielfach erreicht werden können.

Während Dysgnathien geringen Umfangs durch rein dentoalveoläre Maßnahmen ausgeglichen werden können, stellt sich vor allem bei ausgeprägten sagittalen Diskrepanzen, wie z. B. bei

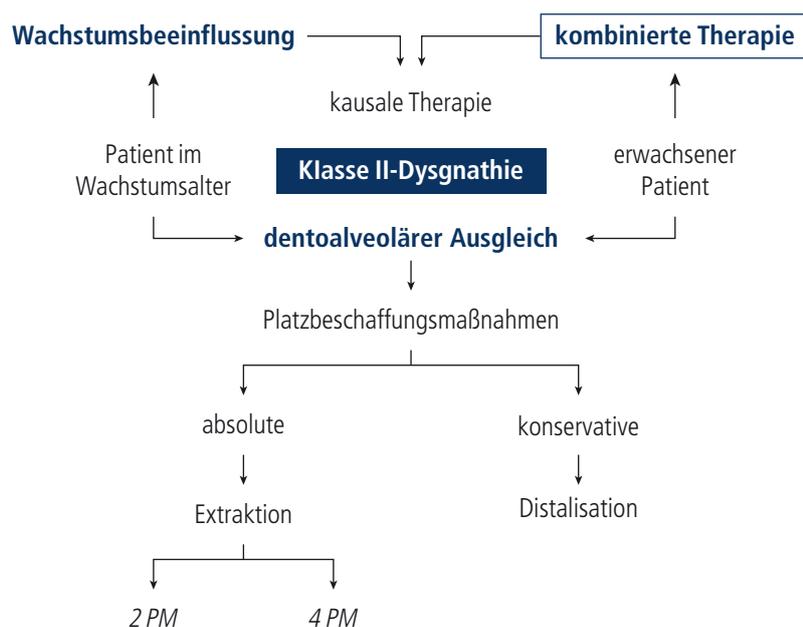


Abb. 1: Therapiemöglichkeiten zur Behandlung von Klasse II-Dysgnathien.

Klasse II-Dysgnathien, die Frage, mithilfe welcher Ansätze diese erfolgreich behandelt werden können. Allerdings sind die dentalen Bewegungen nur bis zu einem bestimmten Grad möglich und sind somit limitiert. Eine Korrektur bzw. stabile dentale Kompensation einer skelettalen Dysgnathie (z. B. Beseitigung des frontalen Kreuzbisses bei einer Klasse III, Beseitigung einer extrem vergrößerten sagittalen Frontzahnstufe bei einer Klasse II) sind bei manchen Fällen fraglich und stellen in aller Regel einen Kompromiss in ästhetischer und/oder funktioneller Hinsicht dar. Zur Abklärung der Frage, welche Möglichkeiten zur Therapie der Klasse II-Dysgnathie infrage kommen, muss das verbliebene Wachstum des Patienten bestimmt werden.¹⁻⁸ Ist kein Wachstum therapeutisch verfügbar und eine dentoalveoläre Kompensation nicht möglich, verbleibt als kausale Therapieform die Orthognathe Chirurgie, mit der die Lagendiskrepanz zwischen den beiden Kiefern korrigiert werden kann (Abb. 1).

Eine Prämisse zur erfolgreichen Durchführung einer kombinierten Therapie ist, dass weniger invasive Behandlungsmöglichkeiten (z. B. die erwähnte Wachstumsbeeinflussung) nicht mehr angewandt werden können bzw. nicht zum Erreichen der aufgestellten

Behandlungsziele führen, oder sogar den Zustand verschlechtern (z. B. Extraktion bei einem flachen Mundprofil oder Distalisation bei einem knappen Überbiss).⁹⁻¹¹

In diesem Artikel wird die zweite Möglichkeit der kausalen Therapie einer skelettalen Dysgnathie (Klasse II) durch eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Korrektur abgehandelt.

Die Gesichtsästhetik

Nach Canut hängt von der Ausgewogenheit der drei hervortretenden Profilmomente, nämlich Mund, Kinn und Nase (Ästhetische Achse), weitgehend die Schönheit des menschlichen Gesichts ab (Abb. 2).¹² Sie bilden in ihrer Gesamtheit die faziale Ästhetiktriade. Innerhalb dieses Bereichs spielt vor allem der Vorsprung bzw. die Konvexität des Mundes eine Rolle für die Jugendlichkeit und Attraktivität des Gesichts. Auffallendstes Kennzeichen des Alters ist das Verschwinden des Mundvorsprungs, wodurch Kinn und Nase stärker betont werden und es zu einer Ausprägung der Supramentalfalte kommt. Die Gefahr der Abflachung des Mundvorsprungs und die damit verbundene frühzeitige Alterung des Profils besteht auch bei Extraktionsbehandlungen durch die übermäßige Retraktion der

Dentition – „dished in profile“. Dieser Aspekt wäre eine Kontraindikation einer dentoalveolären Kompensation einer ausgeprägten skelettalen Dysgnathie.

Von Bedeutung im Rahmen interdisziplinärer dysgnathie-chirurgischer, profilverbessernder Eingriffe ist hervorzuheben, dass funktionell-kieferorthopädisch intendierte Eingriffe immer mit einer ästhetischen Verbesserung des Äußeren einhergehen! Hier gilt der Spruch: „Form goes with function“ bzw. „Korrelation zwischen Form und Funktion“. Die vertikale Beurteilung des Gesichts kann sowohl anhand der Fotostatusaufnahmen als auch der Fernröntgenaufnahme durchgeführt werden.¹³ Die faziale Ästhetik wird dabei sowohl in der Sagittalen als auch in der Vertikalen sowie Transversalen beurteilt. Schwarz erstellte 1958¹⁴ eine detaillierte Klassifikation unterschiedlicher Gesichtsprofile in der Sagittalen. Das gerade Durchschnittsgesicht wird als ideales Gesichtsprofil bezeichnet, bei dem das Subnasale auf der Nasion-senkrechten und das Weichteil-Pogonion in der Mitte des Kieferprofilfelds zum Liegen kommt.

In der Literatur wurden zahlreiche kephalometrische Analysen mit unterschiedlichen Winkeln und Strecken beschrieben, die teilweise durch unterschiedliche Referenzpunkte definiert werden. Allen Analysen gemeinsam ist jedoch die vertikale Einteilung des Gesichts in drei Drittel. Diese Einteilung erfolgt bei manchen Autoren, wie Arnett und Bergmann, metrisch und bei anderen proportional.¹⁵⁻²²

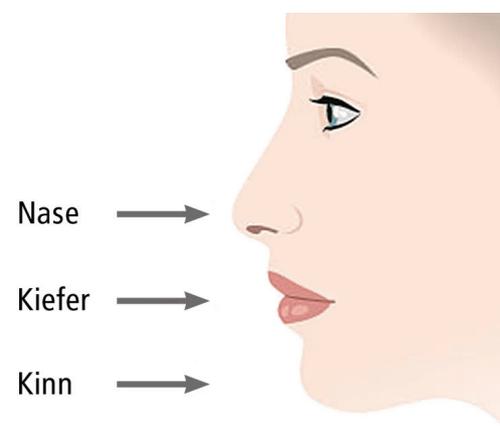


Abb. 2: Ästhetische Achse bestehend aus Nase, Kiefer und Kinn.

Indikation für die kombinierte kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung

Dysgnathieoperationen haben häufig tiefgreifende Auswirkungen auf das äußere Erscheinungsbild des Gesichts, das bei Erwachsenen in Analogie zur Verfestigung morphologischer Strukturen einen integralen Bestandteil des individuellen Identitätsgefühls darstellt und infolgedessen eine wichtige Rolle für das Selbstbild spielt. Außerdem „sehen“ die Mitmenschen eine Person vermittelt über ihr Gesicht, was die Qualität der sozialen Erfahrungen entscheidend mitbestimmt.²²⁻²⁹ Insofern erfordern entsprechend eingreifende Maßnahmen stets auch eine sorgfältige Indikationsstellung und Evaluation aus psychologischer Sicht.

Die logische Antwort auf die Frage: „Welcher Patient ist ein Kandidat für eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung?“ ist demnach: Wenn bei ihm ein gravierendes skelettales oder schwerwiegendes dentoalveoläres Problem vorliegt, das mit alleinigen orthodontischen

Maßnahmen nicht zu korrigieren ist. Weitere Fragen, die sich in diesem Zusammenhang folglich aufwerfen, sind: „Wann ist ein Problem zu gravierend, um es nicht durch orthodontische Maßnahmen lösen zu können?“ bzw. „Wie soll der Fall behandelt werden, damit die angestrebten Ziele möglichst optimal erreicht werden?“.

Über die Behandlungsmotivation kieferorthopädischer Patienten wurden unzählige Befragungen durchgeführt, wobei das Alter, das Geschlecht oder der Bildungsstand Variablen der Bewertung waren. Die Untersuchungen von Flanary, Jacobson und Kiyak, bezüglich Motiv, Erwartung und Zufriedenheit, wiesen darauf hin, dass sich 79 bis 89 Prozent der Patienten, die sich einer kombinierten kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlung unterziehen, dies nicht nur aus funktionellen, sondern vor allem aus ästhetischen Gründen tun, wobei die Gewichtung für den einzelnen z. B. in Abhängigkeit der extraoralen Ausprägung der Dysgnathie unterschiedlich ausfällt.³⁰⁻³⁶ Zusätzlich hat Kiyak bei seinen Untersuchungen festgestellt, dass mehr Frauen

als Männer ihren Wunsch zur Verbesserung der fazialen Ästhetik geäußert haben. Scott et al. haben in ihrer Studie „Befragung nach Behandlungsmotiven und -erwartung prä- und postoperativ“ festgestellt, dass Patienten postoperativ über Behandlungsmotive berichteten, die präoperativ nicht als wichtig eingestuft bzw. gar nicht erwähnt wurden und vorwiegend aus dem Bereich der Ästhetik kamen.^{32,34,35}

Entsprechend muss sich der Kieferorthopäde an einem Behandlungsziel orientieren, das sowohl ästhetische als auch funktionelle Belange für den Einzelnen maximal erfüllt, da z. B. eine rein okklusionsorientierte Therapie nicht unbedingt mit einem fazialästhetisch befriedigenden Ergebnis verbunden sein muss.

Problemdarstellung

Bei den Patienten mit Klasse II-Dysgnathie ohne Beteiligung der Vertikalen ist die Harmonie der Gesichtsrelationen in der Sagittalen gestört.^{15,16,44} Aufgrund des kurzen Unterkiefers und der damit entstehenden Rücklage liegt

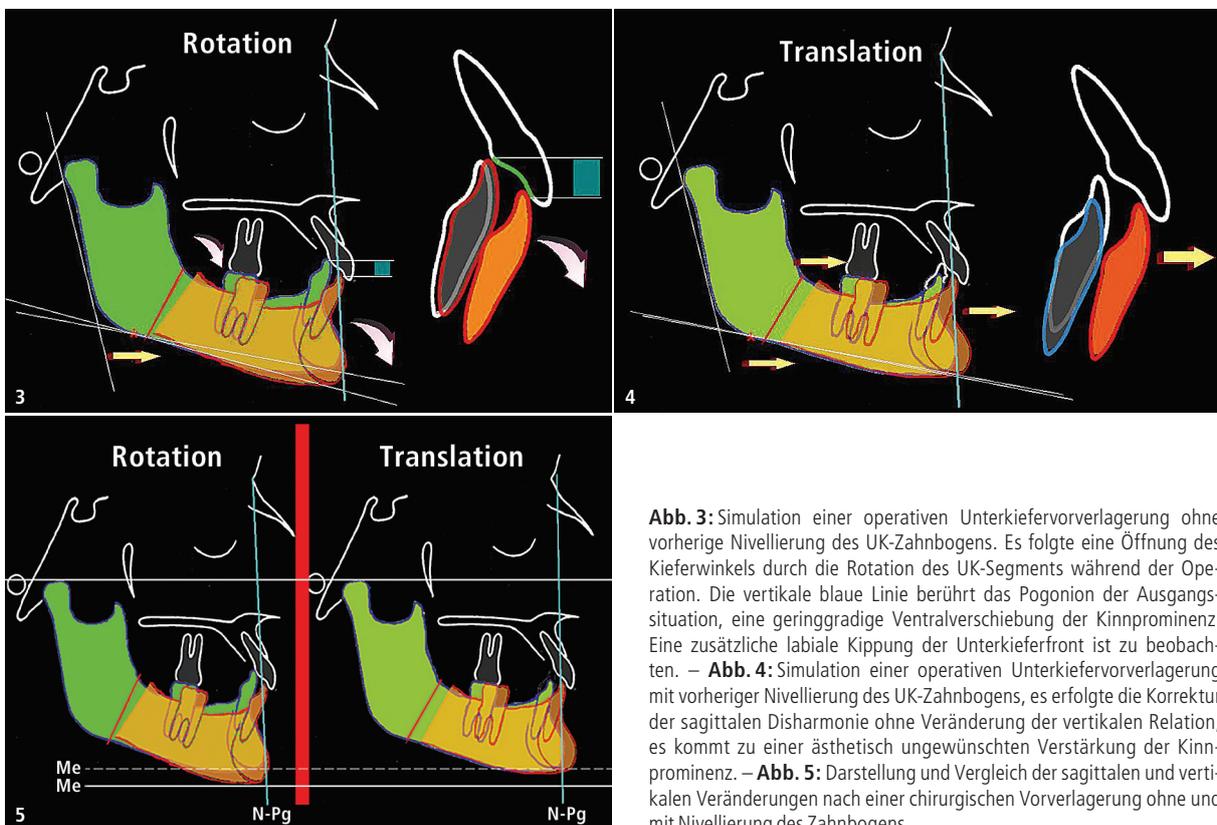
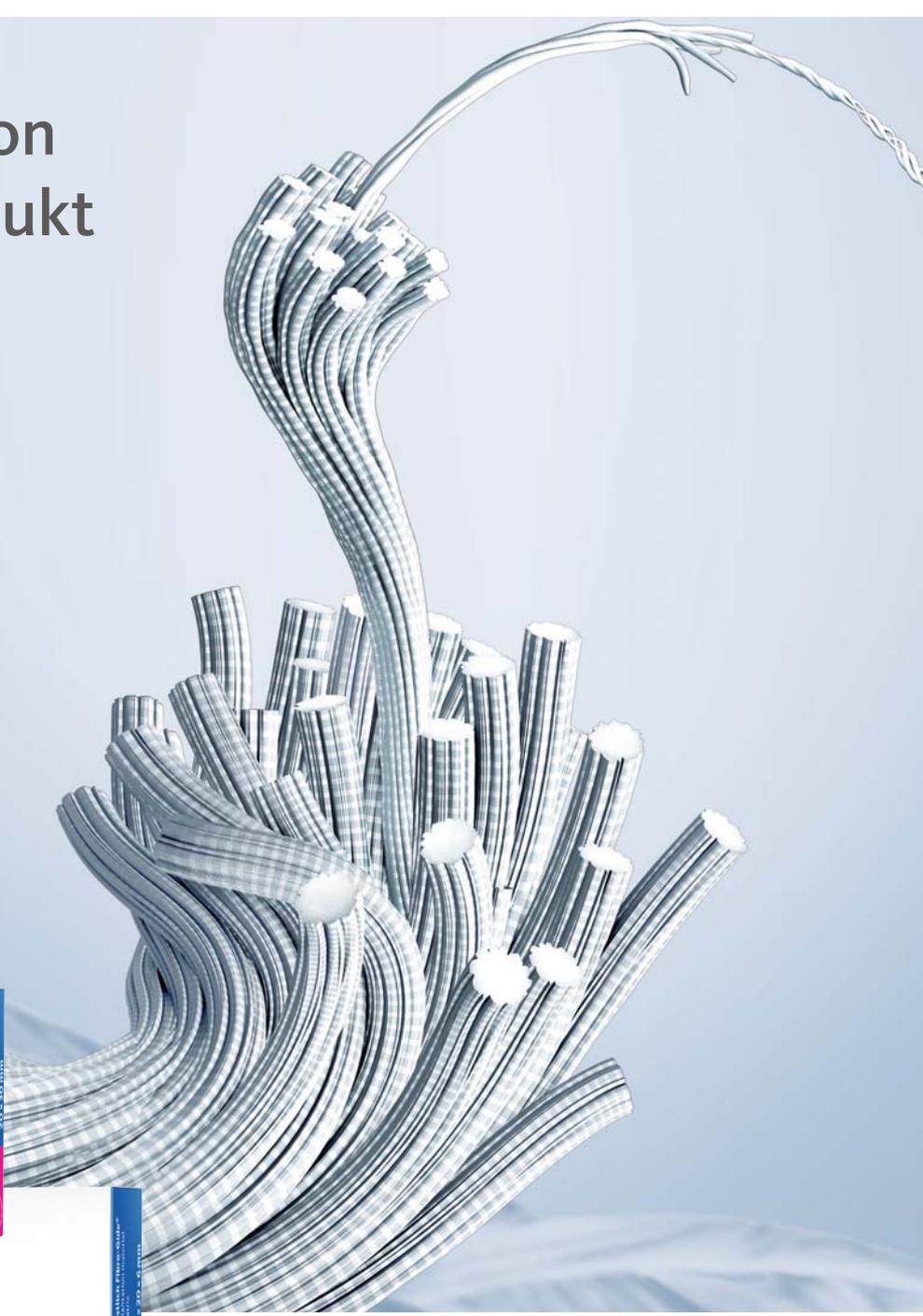


Abb. 3: Simulation einer operativen Unterkieferverlagerung ohne vorherige Nivellierung des UK-Zahnbogens. Es folgte eine Öffnung des Kieferwinkels durch die Rotation des UK-Segments während der Operation. Die vertikale blaue Linie berührt das Pogonion der Ausgangssituation, eine geringgradige Ventralverschiebung der Kinnprominenz. Eine zusätzliche labiale Kippung der Unterkieferfront ist zu beobachten. – **Abb. 4:** Simulation einer operativen Unterkieferverlagerung mit vorheriger Nivellierung des UK-Zahnbogens, es erfolgte die Korrektur der sagittalen Disharmonie ohne Veränderung der vertikalen Relation, es kommt zu einer ästhetisch ungewünschten Verstärkung der Kinnprominenz. – **Abb. 5:** Darstellung und Vergleich der sagittalen und vertikalen Veränderungen nach einer chirurgischen Vorverlagerung ohne und mit Nivellierung des Zahnbogens.

Die Kollagen-Expertise von Geistlich

Für jede Indikation
das richtige Produkt



Mehr über die Verwendung von Geistlich Produkten mit Blutkonzentrat erfahren Sie in unserem Flyer:

Biologisierung mit Eigenblutkonzentrat - Mythos oder Magie?



Abb. 6a und b: Die Fotostatusaufnahme einer 21-jährigen Patientin; Vorgesicht schräg nach hinten, verstärkte Supramentalfalte.

ein Vorgesicht schräg nach hinten. Zu der Symptomatik dieser Dysgnathie gehören vom Extraoral eine deutliche Rücklage des Unterkiefers mit einem fliehenden Kinn und ein erschwertes Lippenschluss mit einer eventuellen Unterlippeneinlagerung in der vergrößerten sagittalen Frontzahnstufe. Die cephalometrischen Parameter lassen einen deutlich vergrößerten ANB-Winkel bei einem normalen durchschnittlichen Unterkiefer- sowie Interbasenwinkel erkennen, die Relation von hinterer zu vorderer Gesichtshöhe (PFH/AFH) ist durchschnittlich. Es besteht eine skeletale und Weichteildisharmonie in der sagittalen Ebene. Die intraoralen Befunde ergänzen diese Symptome hinsichtlich der sagittalen Disharmonie: distale Okklusionsverhältnisse mit vergrößerter sagittaler Frontzahnstufe bei normalem Überbiss.

Die primäre ästhetische Beeinträchtigung dieser Patienten besteht in der Rücklage des Unterkiefers mit dem schwachen Kinn. Für den Behandler stellt sich die Aufgabe, dieses Defizit möglichst weitgehend auszugleichen. Der entscheidende Schritt hierfür erfolgt während des operativen Eingriffs. Die für das Erscheinungsbild individuell nötige Veränderung der Unterkieferlage und somit die Kinnlage wird durch das Ausmaß der Translation des zahntragenden Unterkiefersegments während der Operation vorgegeben.^{45,46}

Behandlungskonzept und Problemlösung

Die Klasse II-Dysgnathien, die durch konventionelle kieferorthopädische Behandlung nicht zu lösen sind, werden kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgisch entsprechend dem Therapiekonzept behandelt.⁴⁶ Der Behandlungsablauf besteht aus sechs Phasen:

1. Phase: „Schienentherapie“ zur Ermittlung der physiologischen Kondylenposition „Zentrik“ vor der endgültigen Planung
2. Phase: Orthodontie zur Ausformung und Abstimmung der Zahnbögen aufeinander und Dekompensation der skelettalen Dysgnathie
3. Phase: „Schienentherapie“ zur Ermittlung der „Zentrik“ drei bis vier Wochen vor dem operativen Eingriff^{48–52}
4. Phase: Operative Unterkieferverlagerung mittels sagittaler Spaltung nach Obwegeser/Dal Pont bei zentrischer Kondylenpositionierung^{37–46}
5. Phase: Postoperative Orthodontie zur Feineinstellung der Okklusion
6. Phase: Retention zur Sicherung des erreichten Ergebnisses

Im Gegensatz zu der Klasse II-Dysgnathie mit tiefem Biss (Short-face-Syndrom), bei der für die Verbesserung des extraoralen Erscheinungsbilds die operative Vergrößerung des Unterkieferwinkels (Gonionwinkel) durch eine

posteriore Schwenkung (chirurgische Rotation) des zahntragenden Segments entscheidend ist, kann die Verbesserung der Gesichtsästhetik in der Sagittalen bei Klasse II-Dysgnathien mit normaler Vertikale durch eine chirurgisch bedingte Unterkieferverlagerung erfolgen (chirurgische Translation). Dabei soll die Kinnprominenz nach ventral verstärkt werden.^{72,73} Eine Verlängerung bzw. Vorverlagerung des Unterkiefers als kausale Therapie mit entsprechendem Effekt auf die Funktion und faciale Ästhetik kann bei diesen Patienten nur durch eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung erreicht werden (Abb. 3–5).

Klinische Umsetzung des Behandlungskonzepts

Diagnose und Problemdarstellung

Die Patientin stellte sich im Alter von 28 Jahren auf eigene Veranlassung vor. Sie klagte über Kiefergelenkschmerzen beim Kauen und die ästhetische Beeinträchtigung durch die Stellung ihrer Oberkieferfrontzähne, die durch die Rücklagestellung des Unterkiefers bedingt ist.

Das Fotostatus von lateral zeigt ein Vorgesicht schräg nach hinten, ein fliehendes Kinn und nahezu harmonische Gesichtseinteilung in der Vertikalen, die durch die Rücklage des Unterkiefers getäuscht wird (Mittengesicht: Untergesicht –49 % : 51 % statt 50 % : 50 %).^{53,60–62} Aufgrund der vergrößerten sagittalen Frontzahnstufe (13 mm) bestand eine Unterlippenfehlfunktion im Sinne einer Unterlippeneinlagerung, wodurch der Lippenschluss ohne eine habituelle, ventrale Haltung des Unterkiefers nicht möglich war (Abb. 6a und b). Bei der Funktionsanalyse wurde entsprechend eine habituelle Position nach ventral festgestellt, die durch die permanente ventrale Haltung des Unterkiefers für die Gewährleistung des Lippenschlusses und somit Verbesserung der Gesichtsästhetik verursacht wurde. Diese ventrale „Zwangspose“ führte zu einer Adaption der Muskulatur in dieser Haltung.

Es lagen weiterhin eine Angle-Klasse II-Dysgnathie, Mittellinienabweichung

HERBSTAKTION 2020

Zeigen Sie, was in Ihnen steckt – mit Präzision von *PreXion*.

EXPLORER PreXion3D

Großes Volumen

5x5cm bis 15x16cm (ohne Sticking)

Überragende Bildqualität

Auflösung bis zu 74 µm,
Fokuspunkt nur 0,3x0,3mm

2D One-Shot-CEPH integriert

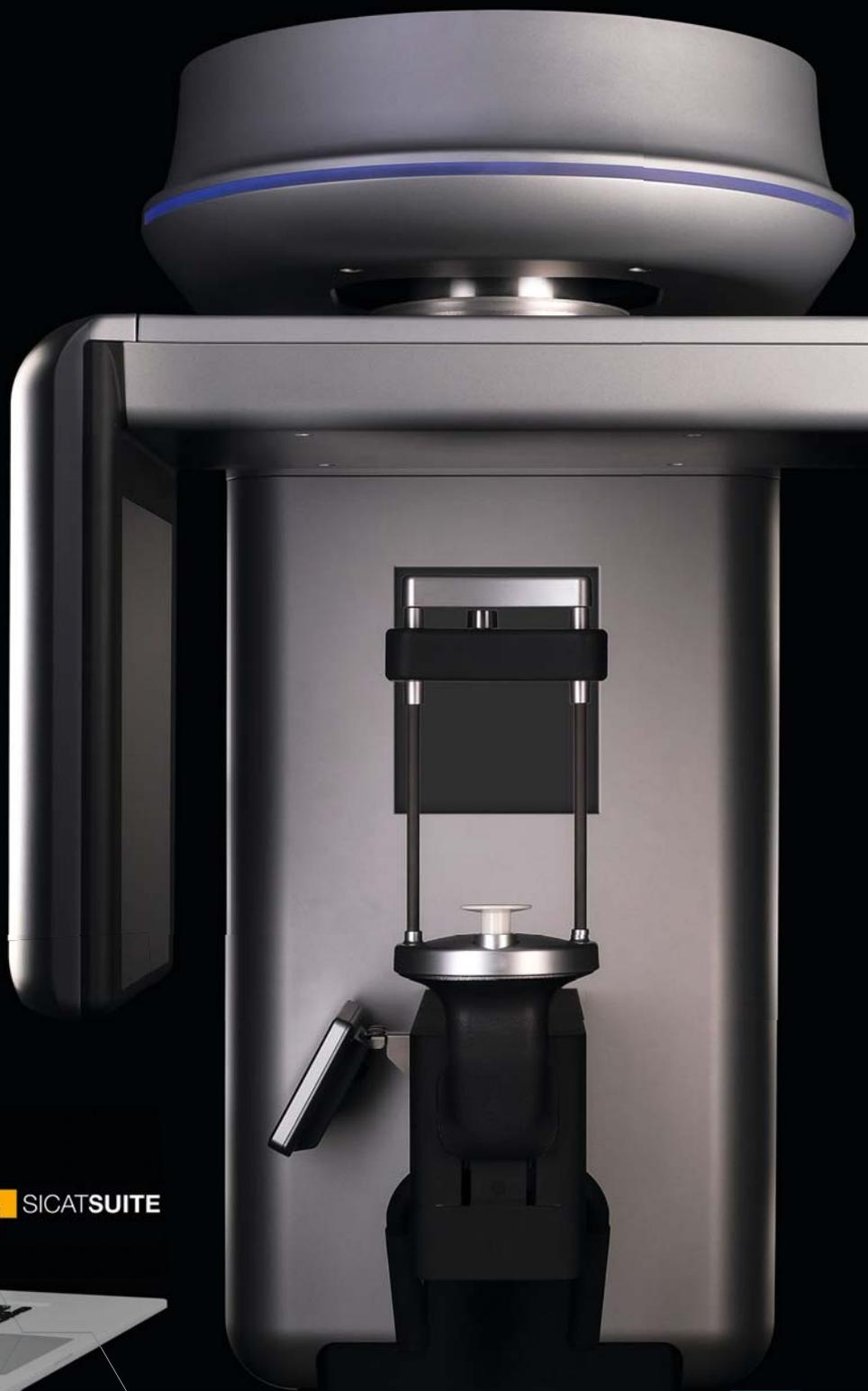
Ohne FRS-Auslegerarm

Aktionspreis
PreXion3D EXPLORER DVT
(bei 16% MwSt. in Deutschland)

Vorteilspaket SICAT Suite
66% Preisvorteil im 1. Jahr



 **SICATSUITE**



PreXion
make IT visible

PreXion (Europe) GmbH

Stahlstraße 42-44 · 65428 Rüsselsheim · Deutschland

Tel: +49 6142 4078558 · info@prexion-eu.de · www.prexion.eu

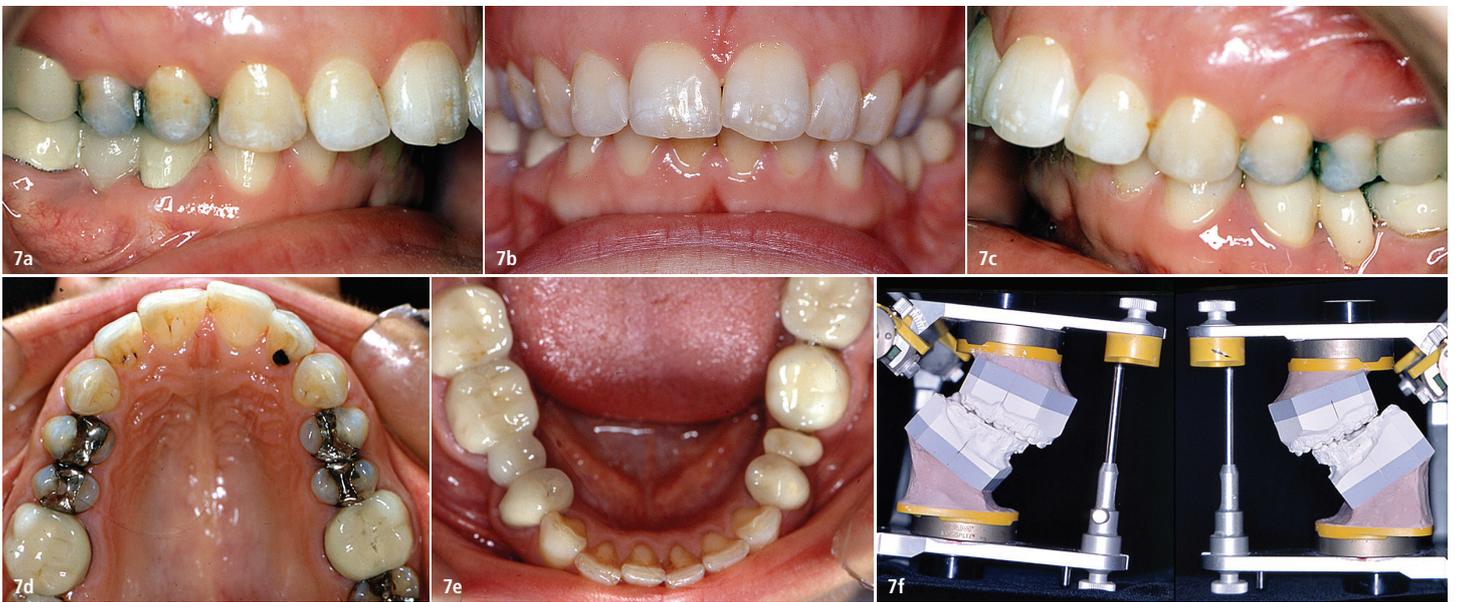


Abb. 7a–e: Intraorale Fotos zeigen die Situation vor Behandlungsbeginn. – Abb. 7f: Modelle im Artikulator.

nach links, ein leicht vergrößerter Überbiss (4 mm) sowie nach labial gekippte Fronten vor. Außerdem bestand ein Engstand im Unterkieferzahnbogen und leichter Engstand im Oberkieferzahnbogen. Die Oberkieferfront war im Tiefstand und die Unterkieferfront im Hochstand (Abb. 7a–f). Hierzu kommt aufgrund des Verlusts einiger Seitenzähne eine insuffiziente prothetische Versorgung. Bezüglich der transversalen Verhältnisse bestand, wie bei Distallagen zu erwarten ist, eine Breitendiskrepanz.

Besondere Aufmerksamkeit ist der Eckzahndistanz im Ober- und Unterkiefer zu schenken. Im Unterkiefer betrug diese zwischen den distobukkalen Flächen 30 mm, im Oberkiefer an den in Okklusion korrespondierenden Flächen 26 mm (Abb. 8a–c). Die Abstimmung dieser transversalen Verhältnisse war von großer Bedeutung, um nicht bei der operativen Vorverlagerung des Unterkiefers Frühkontakte entstehen

zu lassen, die den Unterkiefer mit der Gefahr eines möglichen Rezidivs nach dorsal hätten verdrängen können.

Die FRS-Analyse (Tab. 1 und 2) verdeutlicht die sagittale und vertikale Dysgnathie sowohl im Weichteilprofil als auch im skelettalen Bereich. Die Parameter zeigen eine distobasale Kieferrelation und einen leicht vergrößerten Interbasenwinkel ($ML-NL = 28,5^\circ$) aufgrund der posterioren Rotation des Unterkiefers ($ML-NSL = 39^\circ$) beim ausgeglichen abgelaufenen Wachstumsmuster. Die vertikale Einteilung des Weichteilprofils zeigte nahezu eine Harmonie zwischen dem Mittel- und dem Untergesicht ($G'-Sn:Sn-Me'$; 51% : 49%). Im Bereich des Untergesichts bestand eine deutliche Disharmonie ($Sn-Stms:Stms-Me'$; 26% : 74%). Diese Änderungen im Verhältnis lagen weniger in einer Alteration der Oberlippenlänge als vielmehr in einem erschwerten Mundschluss in der Ruheschwebelage. Eine zusätzliche Beurteilung des

Untergesichts zeigte, dass das Verhältnis Subnasale – Labrale inferior ($Sn-Li$) und von diesem zum Weichteilmenton ($Li-Me'$), das 1 : 0,9 betragen sollte, zugunsten des Teils $Sn-Li$ (1 : 0,65) verschoben war. Dieses vergrößerte Verhältnis lag primär an dem kurzen Unterkiefer und somit dem erschwerten Mundschluss (Abb. 9a und b).

Das OPG ließ die abgeflachten und entrundeten Kondylen erkennen, die als typisches Merkmal für die Patienten mit Klasse II-Dysgnathien im erwachsenen Alter zu sehen sind. Die Zähne 35 und 45 wurden prothetisch ersetzt. Die Zähne 26, 37 und 46 sind endodontisch behandelt worden. Der Zahn 36 zeigte ein Parodontalproblem (klinisch lag eine freie Bifurkation vor, die die Erhaltung des Zahns wegen ständigen Abszessen infrage stellte). Der Zahn 38 retiniert. Die topografischen Verhältnisse zum Zahn 37 und dem aufsteigenden Ast erklären das Ausbleiben des Zahndurchbruchs (Abb. 10).

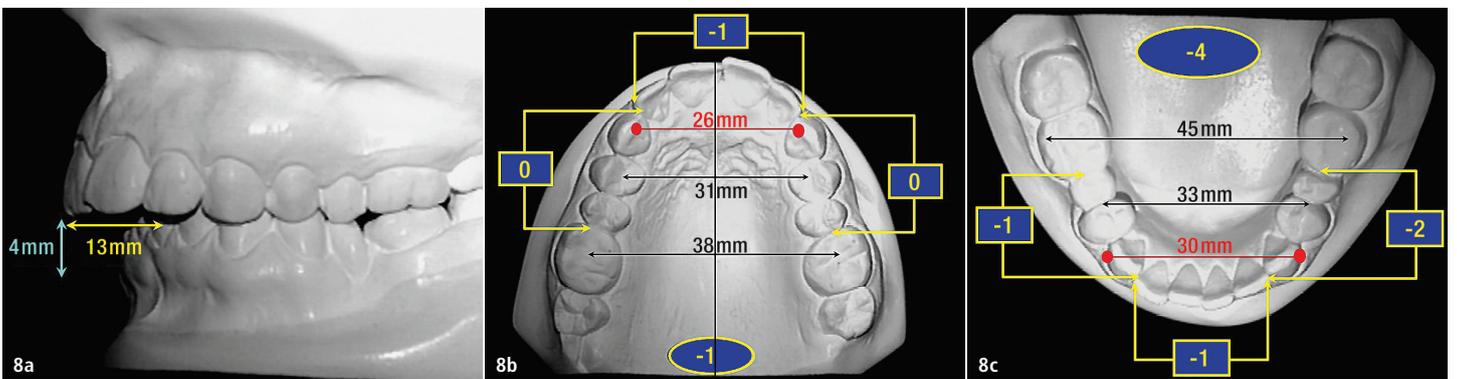


Abb. 8: a) Modellsituation in Okklusion; distale Okklusion, vergrößerte sagittale Frontzahnstufe und leicht tiefer Biss. b und c) Darstellung der Platzverhältnisse und der Breitendiskrepanz im Ober- und Unterkiefer; im Vergleich zu den Breiten der korrespondierenden Okklusionsflächen im Unterkiefer (Distanz zwischen den distopalatinalen Flächen) besteht ein Breitendefizit im Bereich der Oberkiefer Eckzähne (Distanz zwischen den mesiopalatinalen Flächen).

Therapieziele und Therapieplanung

Die angestrebten Ziele der kieferorthopädischen Behandlung waren:

1. Beseitigung der Kiefergelenkschmerzen
2. Extraktion des Zahns 36, Mesialisation des Zahns 37 für anschließende Einstellung des Zahns 38 in den Zahnbogen

Als Voraussetzung für die Einstellung des retinierten Zahns 38 war die ausreichende Mesialisation des Zahns 37, damit der Zahn 38 gleichzeitig aus dem späteren Operationsgebiet bei der Unterkieferosteotomie bewegt werden kann; sonst muss der Zahn geopfert werden. Die Verbesserung der Gesichtsästhetik in der Sagittalen sollte durch eine chirurgisch bedingte Unterkiefervorverlagerung erfolgen, dabei soll die Kinnprominenz nach ventral verstärkt werden. Der entscheidende Schritt für das Ergebnis aus funktionseller und ästhetischer Sicht erfolgte durch eine Translation des zahntragenden Segments während des operativen Eingriffs. Dies führt zur Korrektur der sagittalen Dysgnathie und gleichzeitig zur Verbesserung der Kinnlage in der sagittalen Dimension (Abb. 3–5).

Therapeutisches Vorgehen

Die Behandlung der diagnostizierten Dysgnathien erfolgte nach dem vorher beschriebenen Konzept:

1. Phase: „Schienentherapie“
2. Phase: Orthodontie zur Ausformung und Abstimmung der Zahnbögen auf-

Parameter	Mittelwert	vor Behandlung	nach Behandlung
G'-Sn/G'-Me'	50 %	51 %	50 %
Sn-Me'/G'-Me'	50 %	49 %	50 %
Sn-Stms/Stms-Me'	1 : 2 (33 % : 67 %)	1 : 2,8 (26 % : 74 %)	1 : 2 (34 % : 66 %)
Sn-Li/Li-Me'	1 : 0,9	1 : 0,65	1 : 1

Tab. 1: Proportion der Weichteilstrukturen vor und nach der Behandlung.

Parameter	Mittelwert	vor Behandlung	nach Behandlung
SNA (°)	82°	76,5°	76,5°
SNB (°)	80°	67°	72°
ANB (°)	2°	9,5° (inkl. 3,5°)	4,5° (inkl. 3,5°)
ML-SNL (°)	32°	39°	37,5°
NL-SNL (°)	9°	10,5°	10,5°
ML-NL (°)	23°	28,5°	27°
Gonion-< (°)	130°	124°	123°
SN-Pg (°)	81°	69°	72,5°
PFH/AFH (%)	63 %	59,5 %	58 %
N-Sna/N-Me (%)	45 %	46 %	46 %
Sna-Me/N-Me (%)	55 %	54 %	54 %

Tab. 2: Durchschnittswerte bzw. Proportionen skelettaler Strukturen vor und nach der Behandlung.

einander und Dekompensation der skelettalen Dysgnathie. Zur Ausformung und Abstimmung der Zahnbögen aufeinander und Dekompensation der skelettalen Dysgnathie und zur Einstellung des retinierten Zahns 38 in den Zahnbogen wurde eine MB-Apparatur eingegliedert.

Die Brücken in den dritten und vierten Quadranten wurden durchtrennt. Der Zahn 36 wurde aus Parodontalgründen extrahiert. Der Zahn 38 wurde nach der Methode der geschlossenen Elongation operativ freigelegt und auf dessen Krone

ein Knöpfchen mit Kettchen befestigt (Abb. 11). Für eine mögliche Einstellung des Zahns 38 wurde der Zahn 37 erst nach mesial bewegt. Anschließend wurde der Teilbogen – die modifizierte Ballistafeder – eingegliedert (Abb. 12a und b). Nachdem der Zahn in den Zahnbogen eingestellt wurde, sollte er aus dem Osteotomiegebiet nach mesial bewegt werden; dies erfordert eine starke Mesialisierung des Zahns 37. Für eine leichte und schnelle Mesialisierung des Zahns wurde bei der Patientin mesial des Zahns 37 eine Kortikotomie,

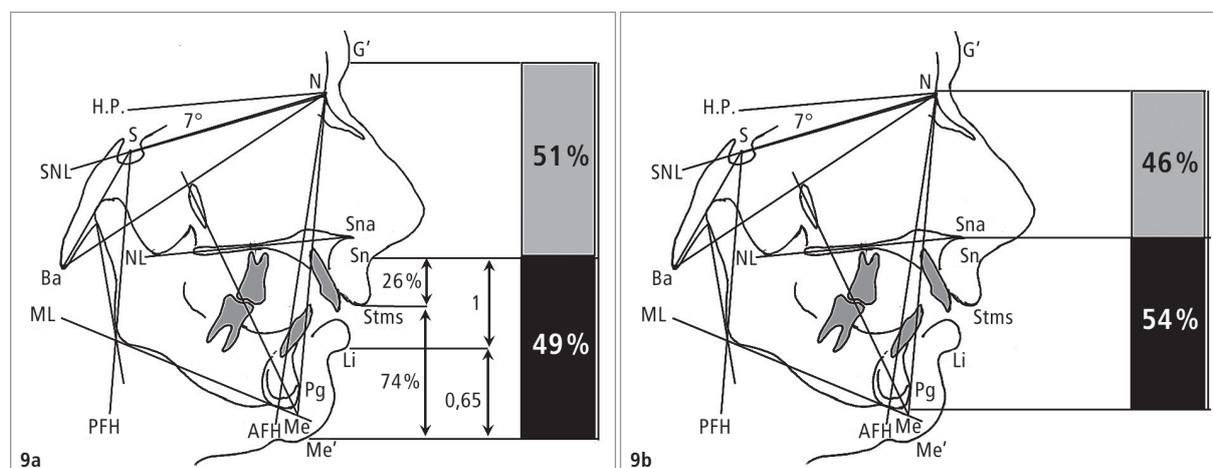


Abb. 9: a) Eine nahezu harmonische Weichteileinteilung in der Vertikalen. Es liegt eine Disharmonie in der Einteilung des Untergesichts vor. b) Die Fernröntgenaufnahme zeigt die skelettale Disharmonie in der Sagittalen und eine starke Rücklage des Unterkiefers.

die von Watted und Teuscher⁶³ zum ersten Mal in diesem Zusammenhang beschrieben wurde, durchgeführt.

Die Breitendiskrepanz zwischen Ober- und Unterkiefer wurde durch die transversale Erweiterung des Oberkieferzahnboogens korrigiert. Für dieses Ziel wurde die Okklusion durch den Einsatz einer Aufbisschiene im Unterkiefer entkoppelt. Eine maximale Ausformung und Nivellierung war in diesem Fall angestrebt, damit direkt nach der operativen Verlagerung eine gute Okklusion bei einer maximalen Translation des zahntragenden Segments erreicht werden kann.

3. Phase: „Schienentherapie“ zur Ermittlung der „Zentrik“ drei bis vier Wochen vor dem operativen Eingriff.

4. Phase: Operative Unterkieferverlagerung mittels sagittaler Spaltung nach Obwegeser/Dal Pont bei zentrischer Kondylenpositionierung. Aufgrund der maximalen Nivellierung beider Zahnbögen erfolgte eine maximale Translation bei einer maximalen Interkospidation.^{54–59}

5. Phase: Postoperative Orthodontie zur Feineinstellung der Okklusion. Zur Beseitigung der Interferenzen in der Vertikalen und zur Feineinstellung der Okklusion wurden vier Tage postope-

rativ in der gleichen Sitzung die Stahlbögen in beiden Kiefern gegen weiche Bögen (0,018/0,025 NiTi) getauscht. Für eine effektivere Okklusionseinstellung wurden Up-and-down-Gummizüge eingesetzt.^{75,76} Vier Monate nach der Operation erfolgte die Entfernung der Multibandapparat.

6. Phase: Retention zur Sicherung des erreichten Ergebnisses.

Ergebnisse

Die Abbildungen 13a bis e zeigen eine funktionelle, stabile Okklusion und korrekte Mittellinie mit physiologischer sagittaler und vertikaler Frontzahnstufe. Die prothetische und konservierende Versorgung erfolgte drei Monate nach der Entbänderung. Der Zahn 38 wurde in den Zahnbogen eingestellt, ohne das Operationsgebiet zu beeinträchtigen. Die extraoralen Aufnahmen zeigen eine harmonische Gesichtsdrittelung in der Vertikalen und ein harmonisches Profil in der Sagittalen. Das Mundprofil ist harmonisch mit entspanntem Lippenschluss und einer ausgeglichenen Supramentalfalte (Abb. 14a und b; Tab. 1 und 2). Das FRS sowie die Überlagerung zeigen infolge der Translationsbewegung des zahntragenden Segments die Änderun-

gen der Parameter in der Sagittalen. Der SNB-Winkel hat sich aufgrund der Vorverlagerung um 5° vergrößert, dementsprechend hat sich der ANB-Winkel reduziert. Aufgrund der operativ bedingten Translationsbewegung wurde der Pogonion-Punkt nach ventral verlagert (um 3,5°).

Die Disharmonie im unteren Gesichtsdrittel ist korrigiert, sodass die Verhältnisse Sn-Stom zu Stom-Me' nahezu 1:2 und Sn-Li zu Li-Me' 1:1 betragen (Abb. 15a–c).

Klinisch lagen keine Auffälligkeiten vor; die Kiefergelenk-, Kaufunktion und die Unterkiefermobilität sind uneingeschränkt. Das OPG zeigt die Situation nach Abschluss der Behandlung; es liegen, soweit röntgenologisch beurteilbar, physiologische Parodontalverhältnisse mit physiologischem Knochenverlauf vor; der Zahn 38 wurde in den Zahnbogen gut eingestellt (Abb. 16).

Diskussion

Bei der Therapie von Patienten mit Klasse II-Dysgnathie wird nach unserem Behandlungskonzept und entsprechend der angestrebten Behandlungsziele unterschiedliche präoperative und postoperative Orthodontie durchgeführt.

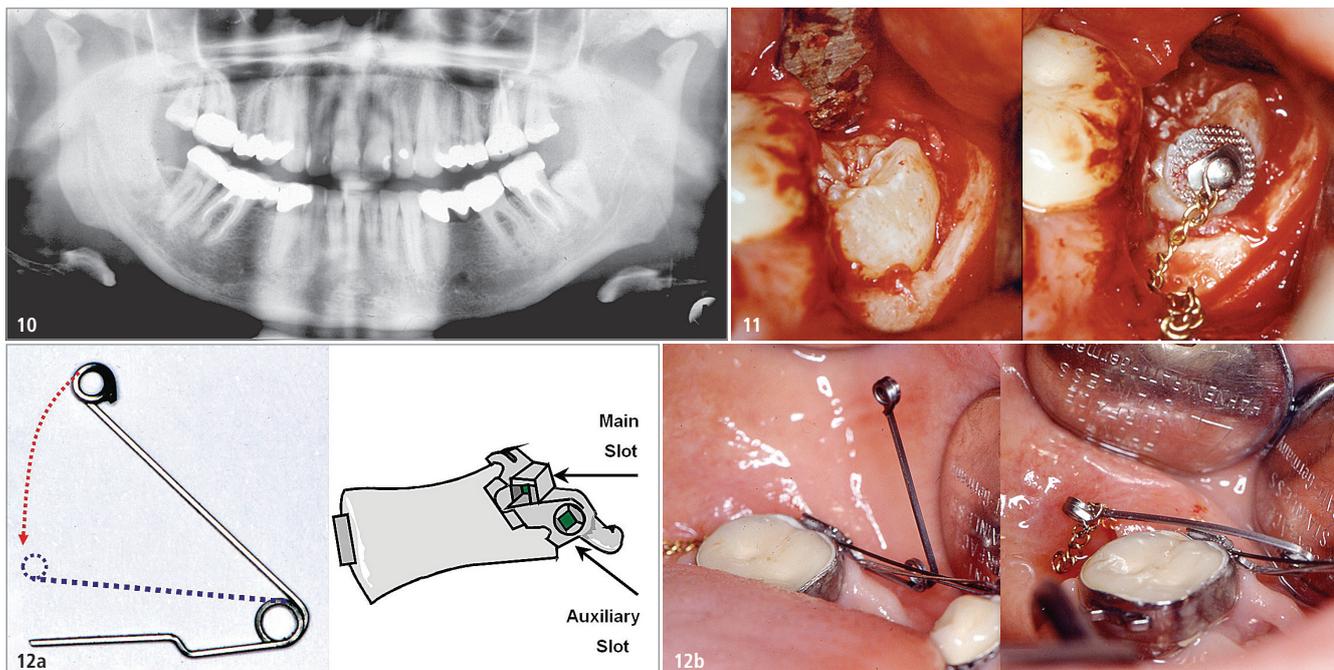


Abb. 10: Das OPG zeigt die endodontische Versorgung im Unterkiefer und die Verlagerung sowie Retention von 38. Es lag ein Parodontaldefekt am Zahn 36 im Bereich der Bifurkation vor. – **Abb. 11:** Freilegung des Zahns 38 nach der Methode der geschlossenen Elongation und Befestigung eines Attachments an der Krone mit Komposit. – **Abb. 12:** **a)** Modifizierte Ballista-Feder. **b)** Eingliederung der modifizierten Ballista-Feder in das Hilfsröhrchen des Bands 37. Links im passiven Zustand, rechts im aktiven Zustand.



Abb. 13a–e: Klinische Situation nach erfolgter prothetischer bzw. konservierender Versorgung. Im Unterkiefer wurde ein 3-3-Retainer geklebt.

Zum Zweck der bei diesen Patienten häufig notwendigen Therapie von Kiefergelenkproblemen sowie zur Diagnostik vor der endgültigen Behandlungsplanung ist die Eingliederung eines Okklusionsentkoppelungsgeräts erforderlich.^{63–67} Der Einsatz dieses Geräts ist ein unabdingbarer Behandlungsschritt, damit die Okklusion entkoppelt wird und somit eine vollständige neuromuskuläre Deprogrammierung mit Ausschaltung aller okklusaler Interferenzen gewährleistet werden kann. Nur so ist eine sichere Registrierung der physiologischen Kondylenposition in der Zentrik vor der endgültigen Behandlungsplanung möglich.

Celenza sowie Calagna et al. fanden, dass Patienten durch Muskelermüdung oder nach längerem Tragen einer Aufbisschiene über die Scharnierachsenposition den Unterkiefer in einer neuen Position bewegen konnten.^{47–49,67}

In dem dargestellten Behandlungskonzept ist drei bis vier Wochen vor der Operation der zweite Einsatz einer Aufbisschiene zur Ermittlung der Zentrik obligat. Eine Positionierung der

Kiefergelenke in einer falschen Kondylenlage – in diesem Fall ventral – hätte zu einer falschen operativen Verlagerungsstrecke des Unterkiefersegments geführt. Die Verlagerungsstrecke wäre in diesem Fall kürzer als notwendig gewesen. Nach der Operation würde eine „Dorsalverlagerung“ der Kondy-

len in der Fossa resultieren, was eine distale Okklusion mit sich brächte.^{68–71} In der Literatur wurde dieser Sachverhalt fälschlicherweise als „Rezidiv“ bezeichnet, was korrekterweise eine Fehlplanung gewesen wäre. Ein wichtiger Punkt bei der Unterkieferverlagerung, der vor allem



Abb. 14a und b: Das Behandlungsergebnis vor extraoral. Die Sagittale wurde korrigiert, gleichzeitig blieb die vertikale Situation unverändert; entspannte Supramentalfalte und kompetenter Lippenschluss, ein schönes ästhetisches Erscheinungsbild.

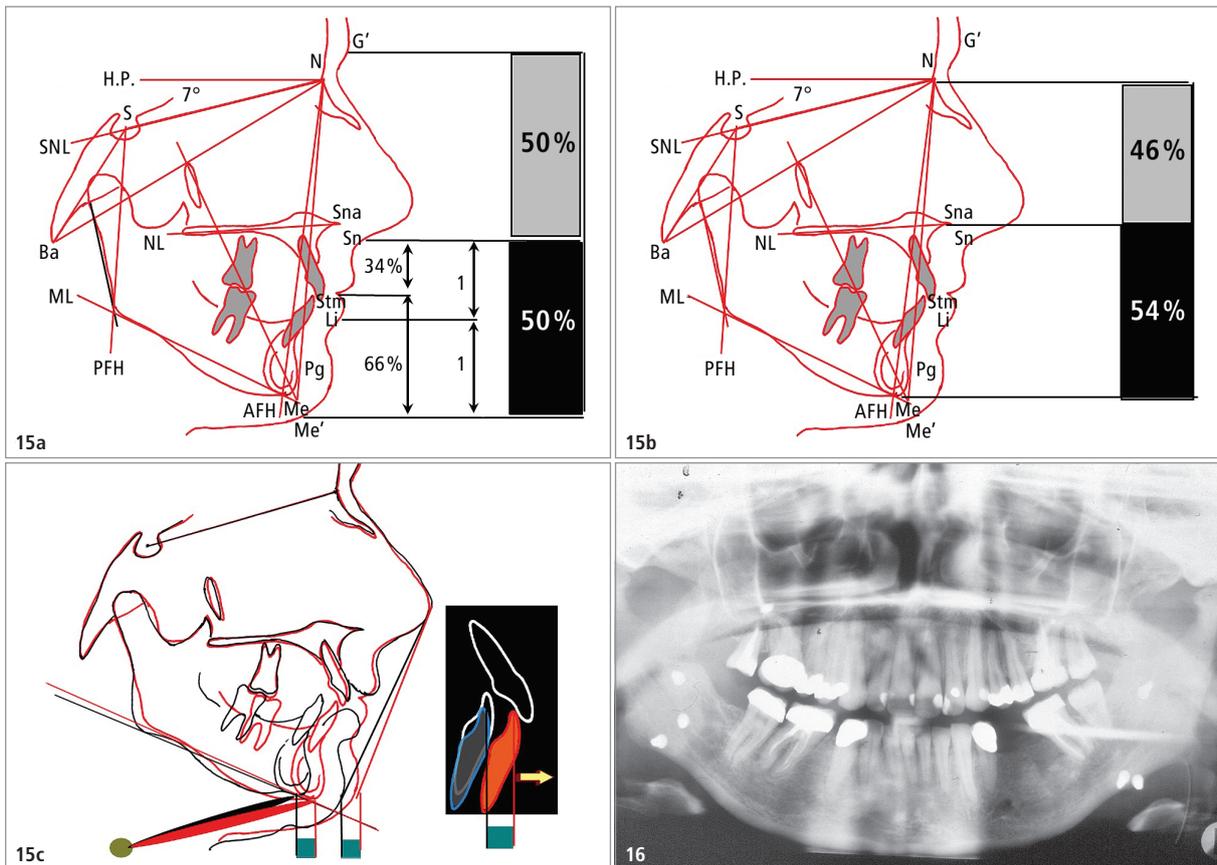


Abb. 15: a und b) Die Fernröntgenaufnahme nach Abschluss der Behandlung zeigt eine harmonische Relation der skelettalen Strukturen sowohl in der Sagittalen als auch in der Vertikalen sowie eine Harmonisierung im Weichteilprofil zwischen Ober- und Untergesicht. **c)** Die Überlagerung der FRS-Aufnahmen vor (schwarz) und nach (rot) der Behandlung zeigt, dass es durch die chirurgische Translation zu einer Vorverlagerung der Kinnprominenz (Sn-Pg hat sich um 3,5° vergrößert) kam, dementsprechend kam es zu einer Streckung der suprahyoidealen Muskulatur. – **Abb. 16:** Das OPG der Patientin nach der Entbänderung, der Zahn 38 ist in den Zahnbögen eingeordnet.

hinsichtlich des Rezidivs beachtet werden muss, ist die Streckung des suprahyoidealen Komplexes (suprahyoideale Muskulatur – insbesondere Musculus digastricus). Je größer das Ausmaß der Translation ist, umso stärker erfolgt die Streckung bzw. Belastung dieser Muskulatur mit entsprechender rezidivfördernder Wirkung (Abb. 17). In Tierexperimenten mit Affen wurde gezeigt, dass es bei der Unterkiefervor-

verlagerung zu einer starken Streckung und Belastung der Weichteile des suprahyoidealen Komplexes kommt. Dabei entstehen Kräfte, die das Unterkiefersegment nach posterior zurückziehen. Carlson, Reynolds und Ellis haben bei tierexperimentellen Untersuchungen die posteriorere Lage der Kondylen nach der operativen Vorverlagerung des Unterkiefers nachgewiesen. Diese postoperative Rücklage sei auf die nach dorsal wirkenden Muskelkräfte zurückzuführen.^{68–71}

In jedem Fall empfiehlt sich zur Retention als apparative Maßnahme ein bimaxilläres Gerät, wie z. B. der Bionator, um die Adaptation der Muskulatur in ihrer neuen Lage zu unterstützen.^{72–74} Entscheidend bei der Umsetzung des vorgestellten Behandlungskonzepts ist die kieferorthopädische Planung und fallspezifische Festlegung der Behandlungsziele, welche eine optimale Zusammenarbeit beider Fachgebiete – Kieferorthopädie und Kieferchirurgie –

erforderlich macht. Nur so können unphysiologische Funktionsabläufe harmonisiert und die dentofaziale Ästhetik optimiert werden.

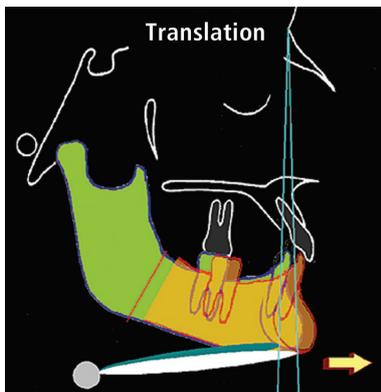


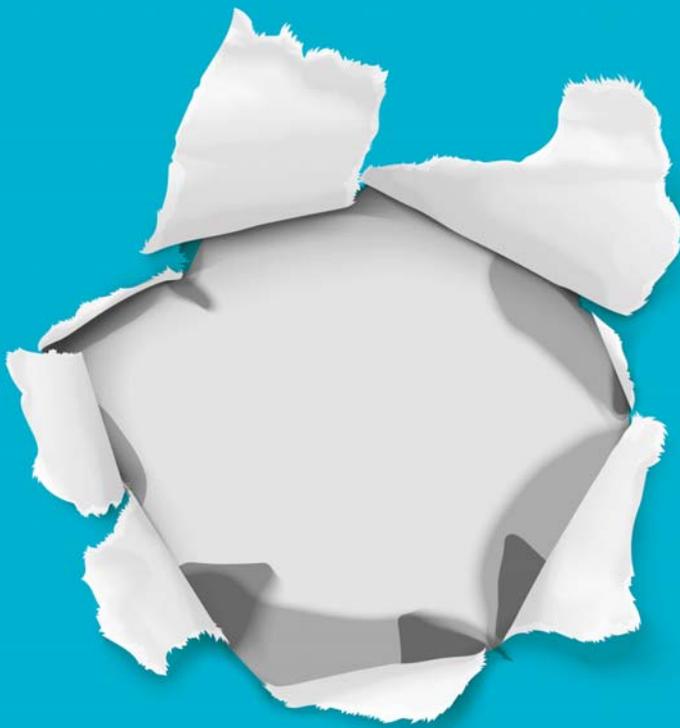
Abb. 17: Muskelstreckung bei der Translation.

Kontakt



**Prof. Dr. med. dent.
Nezar Watted**

Klinik und Polikliniken für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Julius-Maximilians-Universität Würzburg
University of Debrecen, Ungarn
Faculty of Dentistry of the University of Sevilla, Spanien
Arab American University, Jenin
nezar.watted@gmx.net



Lokalanästhesie
aus einer Hand.

Ja, das geht!

Und sogar günstiger
als bei anderen!

Unsere Argumente
werden Sie überzeugen!

Sparen Sie mit Citocartin® bis zu 20 % bei jeder Bestellung
im Vergleich zum aktuellen Marktführer.*

- ✓ Gleicher Wirkstoff (Articain)!
- ✓ Gleiche Qualität!
- ✓ Gleiche Anwendung!
- ✓ Deutlich günstigerer Preis.*

Preisstabilität
seit 2018



Heute noch Preise vergleichen.
Morgen schon sparen!

Die Sopira Zylinderampullen sind kompatibel mit allen gängigen Dentspritzen.

Mehr erfahren unter kulzer.de/sopiraersparnis

*Quelle: GfK 2019, Preisvergleiche auf Aera.



KULZER
MITSUI CHEMICALS GROUP

Mundgesundheit in besten Händen.

© 2020 Kulzer GmbH. All Rights Reserved.

Sopira Citocartin mit Epinephrin 40mg/ml + 10Mikrogramm/ml Injektionslösung; Sopira Citocartin mit Epinephrin 40mg/ml + 5Mikrogramm/ml Injektionslösung • Für Erwachsene, Jugendliche (13 – 18 Jahre) und Kinder ab 4 Jahren. • **ZUSAMMENSETZUNG:** Sopira Citocartin mit Epinephrin 40mg/ml + 10 Mikrogramm/ml Injektionslösung: 1 ml Injektionslösung enth. 40 mg Articainhydrochlorid u. 10 Mikrogramm Epinephrin; Sopira Citocartin mit Epinephrin 40mg/ml + 5 Mikrogramm/ml Injektionslösung: 1 ml Injektionslösung enth. 40 mg Articainhydrochlorid u. 5 Mikrogramm Epinephrin; Sonst. Bestandt. m. bek. Wirkung: Natriummetabisulfid (Ph. Eur.) (E223), Natriumchlorid, Wasser f. Injekt., Salzsäure 2% (E507) z. pH-Einstellung • **Anwendungsgebiete:** Bei Erwachsenen, Jugendlichen (13 – 18 Jahren) und Kindern ab 4 Jahren zur Lokalanästhesie (Infiltrations- u. Leitungsanästhesie) in der Zahnheilkunde; Sopira Citocartin mit Epinephrin 40 mg/ml + 10Mikrogramm/ml Injektionslösung: Zahnärztl. Behandlungen, die verlängerte Schmerzfreiheit und starke Verminderung der Durchblutung erfordern; Sopira Citocartin mit Epinephrin 40 mg/ml + 5 Mikrogramm/ml Injektionslösung: Zahnärztliche Routinebehandlungen. • **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit/Allergie geg. einen d. Bestandteile; Allergie geg. Lokalanästhetika v. Amid-Typ; Allergie gegen Sulfite; schwere Störungen d. Reizbildungs- od. Reizleitungssystems des Herzens; Anamnese v. plötzlich auftretenden schweren Herzanfällen mit Atemnot u. anschwellenden Extremitäten; sehr niedriger od. sehr hoher Blutdruck; Muskelschwäche (Myasthenia gravis); kürzlich erfolgter Herzinfarkt; nach Koronararterien-Bypass-Operation; unregelmäßiger Herzschlag (Arrhythmie); Herzrasen (paroxysmale Tachykardie); Nebennierentumor (Phäochromocytom); Engwinkelglaukom; Schilddrüsenüberfunktion (Hyperthyreose); Asthma. • **Nebenwirkungen:** Selten: verlangsamter Herzschlag (Bradykardie); unregelm. Herzschlag (Arrhythmie); Erregung (exzitatorische Reaktionen), Zittern (Tremor), Orientierungsprobleme, metall. Geschmack, Schwindelgefühl (Vertigo), Ohrenklingen/Ohrgeräusche (Tinnitus), Pupillenerweiterung (Mydriasis), „Ameisenlaufen“ (Parästhesie), Kieferkrämpfe/Krampfanfälle (Konvulsionen); vorübergehende Augenbeschwerden (z. B. Doppeltsehen); beschleunigte Atmung (Tachypnoe), Erweiterung d. Luftwege (Broncho dilatation); Übelkeit/Erbrechen; beschleunigter Stoffwechsel; niedriger od. hoher Blutdruck (Hypotonie od. Hypertonie); Anstieg d. Körpertemperatur; Nervosität (Angstzustände), Schmerzen i. Rachen od. hinter dem Brustbein, Hitzegefühl, Schweißausbrüche, Kopfschmerzen; schwere allerg. Rkt. u. Bronchialkrämpfe (Bronchospasmen). Sehr selten: Hautausschlag, Juckreiz (Pruritus), juckender Hautausschlag – oftmals m. Blasenbildung (Urtikaria); Überempfindlichkeitsreaktionen (Atembeschwerden, Anschwellen von Kehlkopf u. Luftröhre bis z. Herz- u. Atemversagen [kardiorespiratorischer Kollaps] aufgr. eines anaphylakt. Schocks). Aufgrund des Gehaltes an Natriummetabisulfid kann es, insbesondere bei Bronchialasthmatikern, sehr selten zu Überempfindlichkeitsreaktionen kommen, die sich als Erbrechen, Durchfall, keuchende Atmung, akuter Asthmaanfall, Bewusstseinsstörungen oder Schock äußern können. Bei versehentl. Injektion in ein Blutgefäß: Blockierung d. Durchblutung a.d. Injektionsstelle bis z. Absterben des Gewebes (Gewebsstod, Gewebnekrose). • **Verschreibungspflichtig** • **Pharmazeutischer Unternehmer:** Kulzer GmbH, Leipziger Straße 2, 63450 Hanau • **STAND DER INFORMATION:** 07/2017