

Mediane Distraction des Unter- und Oberkiefers

Interdisziplinäres Vorgehen bei extremer transversaler Unterentwicklung im Kieferbasenbereich

Median Distraction of Mandible and Maxilla

Interdisciplinary Approach in Severe Transverse Mandibular and Maxillary Deficiencies

Autoren

M. Nissen¹, A. Berens², J. V. Raiman¹

Institute

¹ Fachzahnarztpraxis für Kieferorthopädie, Hannover

² Fachzahnarztpraxis für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Hannover

Schlüsselwörter

- ▷ transversales Defizit
- ▷ Gaumennahterweiterung
- ▷ Distractionsosteogenese

Key words

- ▷ transverse deficiency
- ▷ palatal expansion technique
- ▷ mandibular midline distraction

Zusammenfassung

▼ Eine adäquate Behandlung ausgeprägter Platzdefizite im Unterkiefer erweist sich traditionell als schwierig. Der vorliegende Fallbericht stellt eine erwachsene Patientin mit transversal stark unterentwickelten Kieferbasen und extremen Platzdefiziten in beiden Kiefern vor, bei der nach entsprechender kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Planung ein einzeitiges bimaxilläres Vorgehen zur transversalen Nachentwicklung durchgeführt wurde. Im Oberkiefer erfolgte eine chirurgisch unterstützte Gaumennahterweiterung, im Unterkiefer eine treppenförmige Osteotomie im Symphysenbereich mit anschließender Distraction. Der Behandlungszeitraum vom Einsatz der Distractionsapparaturen bis zur Entbänderung betrug 20 Monate, das Behandlungsergebnis ist stabil. Die Gesichtsästhetik der Patientin hat sich bei zuvor bestehendem Schmalgesicht deutlich verbessert. Nach Ausformung der Zahnbögen kam es zu einer vollständigen Reduktion der Bukkal Korridore. Funktionell wurde eine Optimierung der Nasenatmung erzielt, der Kiefergelenkbereich wurde nicht beeinträchtigt. In diesem Fallbericht wird deutlich, dass durch eine gut abgestimmte interdisziplinäre Zusammenarbeit ein reibungsloser Behandlungsablauf und ein klinisch einfaches Handling der medianen Distraction im Unterkiefer möglich ist.

Einleitung

▼ Die Gaumennahterweiterung gilt schon seit langem als etabliertes kieferorthopädisches Verfahren zur transversalen Nachentwicklung des Oberkiefers. Die erste forcierte Gaumennahterweiterung wurde bereits 1860 von E.C. Angell beschrieben [1, 2]. Zu den allgemeinen Indikationen für eine Gaumennahterweiterung zählen funktionelle ein- oder beidseitige Kreuzbisse, Patienten mit schmaler apikaler Basis sowie

Abstract

▼ An adequate treatment of mandibular transverse deficiencies is a well-known therapeutic challenge. The following case report describes a combined surgical-orthodontic treatment of an adult female patient with severe transverse mandibular and maxillary deficiencies, skeletal deformity with narrow apical bases and extreme dental crowding. The intraoral fixation of tooth-borne expansion devices was followed by a one phase bimaxillary treatment with subsequent appliance activation. In the maxilla, a surgically-assisted rapid palatal expansion, in the mandible a cascaded symphyseal distraction osteogenesis was performed. The treatment period from the fixation of the expanders to the bracket debonding was 20 months, the treatment result is stable. In comparison to the long face configuration at the beginning of treatment, the facial aesthetics of the patient considerably improved. The orthodontic bite correction and teeth alignment resulted in a complete reduction of the buccal corridors. The nasal breathing was improved, TMJ problems were not observed. The aim of this case report is to show the importance of a well-coordinated interdisciplinary approach to perform a smooth treatment and an easy clinical handling of a mandibular midline expansion.

frontale Engstände. Patienten mit erschwelter Nasenatmung und Tendenz zur Mundatmung bei vorliegendem Schmalkiefer wie auch bei nachgewiesener Septumdeviation und Vorliegen von adenoiden Wucherungen zählen gleichermaßen zur Indikationsgruppe [3–5].

Die Mundatmung begünstigt hierbei eine falsch abgesenkte Zungenlage, wodurch der Oberkiefer nicht korrekt ausgeformt werden kann; das Gleichgewicht zwischen Zungen- und Wangendruck ist gestört und entsprechend der sog.

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1247289>
Inf Orthod Kieferorthop 2010; 42: 49–56

© Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York ·
ISSN 0022-0336

Korrespondenzadresse

Dr. Mirjam Nissen
Praxis Dr. Jan V. Raiman
und Kollegen
Kirchröderstr. 77
30625 Hannover
Tel.: 05 11 / 55 44 77
Fax: 05 11 / 55 01 55
mirjamnissen@web.de

„Kompressionstheorie“ kommt es zu einer starken lyraförmigen Einengung des Oberkiefers [6–8].

Die transversale Beeinflussung des Unterkiefers ist traditionell ein therapeutisches Problem. Es gilt als kieferorthopädische Leitlinie, dass sich die interkanine Distanz nicht beeinflussen lässt. Eine rein kieferorthopädische Symphysenerweiterung bei bereits im ersten Lebensjahr verknöchertes Symphysis mentalis und äußerst kompakter Struktur der Mandibula ist nicht möglich.

Guerrero et al. [9, 10] gelten als Begründer der mandibulären Distractionsosteogenese, eines kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Verfahrens zur transversalen Nachentwicklung des Unterkiefers durch intraorale vertikale Symphysen- bzw. Parasymphysenosteotomie mit anschließender Distraction. In den letzten Jahren hat sich die Distractionsosteogenese zu einem etablierten Behandlungsverfahren zur Korrektur hypoplastischer Unterkiefer und massiver transversaler Defizite entwickelt, wodurch ein Paradigmenwechsel eingeleitet wurde [11, 12]. Gegenwärtig wird die mandibuläre Distractionsosteogenese in der kieferorthopädischen Praxis dagegen nur zögerlich eingesetzt. Gründe hierfür liegen im operativen Mehraufwand, im klinischen Handling und in der richtigen Indikationsstellung [13]. Anhand des dargestellten Falles einer medianen Distraction in Ober- und Unterkiefer wird gezeigt, dass bei entsprechender Indikation und durch sorgfältige interdisziplinäre Zusammenarbeit ein komplikationsloser, für die Patientin wenig belastender Behandlungsablauf in einem kurzen Zeitraum möglich ist. Es werden zudem die wesentlichen Faktoren verdeutlicht, die für eine klare Therapieentscheidung wegweisend sind. Anhand des Behandlungsergebnisses wird der ästhetisch und funktionell umfassende Therapieeffekt erläutert.

Fallbericht

▼ Eine 20-jährige kieferorthopädisch nicht vorbehandelte Patientin stellte sich bei uns mit dem Wunsch nach Korrektur ausgeprägter Zahnfehlstellungen in Ober- und Unterkiefer vor. Die junge Frau

fühlte sich dadurch beeinträchtigt, dass beim Lächeln und Sprechen nur die vorderen Schneidezähne zu sehen waren, im posterioren Bereich fielen dagegen beidseits deutlich sichtbare dunkle Bukkalkorridore auf. Die Patientin war mit der Ästhetik ihres sehr schmalen Mittelgesichts und der entsprechenden Kinnkonfiguration nicht zufrieden (► Abb. 1 a, b). Anamnestisch waren keine Zungen-, Lippen oder Wangendyskinesien erinnerlich, ein Lutschhabit in der Kindheit lag nicht vor. Die Patientin berichtete davon, bei körperlicher Anstrengung erschwert durch die Nase zu atmen. Familiär wies auch die Schwester ein schmales Gesicht mit leichten Zahnfehlstellungen auf.

Klinische Befunderhebung

▼ Bei der intraoralen Erstuntersuchung imponierten eine extreme transversale Unterentwicklung von Ober- und Unterkiefer mit ausgeprägten Frontzahnengständen in Staffelstellung (► Abb. 1 c, d). Es lag ein bilateraler seitlicher und frontaler Kreuzbiss bei beidseitiger Klasse-II-Malokklusion mit vergrößerter sagittaler Frontzahnstufe und mit knappem vertikalem Überbiss vor. Der Oberkiefer wies hierbei eine kollabierte, lyraförmige Form mit einem extrem schmalen und hohen Gaumen ohne ausreichende Zungenanlagerungsfläche auf.

Der parodontale Zustand der Patientin war bei bestehender guter Mundhygiene ohne pathologischen Befund, alle Sechsjahrmolaren wiesen leichte Schmelzbildungsstörungen auf.

Die extraorale Untersuchung bestätigte einen schmalen Schädelaufbau und eine entsprechend schmale Gesichtsform (► Abb. 1 a). Hierbei harmonierte jedoch das lange Schmalgesicht der Patientin nicht mit den transversal extrem unterentwickelten Kiefern, was sich am deutlichsten in den ausgeprägten Bukkalkorridoren zeigte. Der Profilverlauf der Patientin war bei kompetentem Lippenchluss und leicht zurückliegendem Kinn weitgehend harmonisch (► Abb. 1 b).

Funktioneller Befund

▼ Die klinische Funktionsanalyse des Kiefergelenkes zeigte eine geringgradig eingeschränkte gerade Mundöffnung und einen leichten retralen Zwangsbiss bei der Unterkieferbewegung aus der Ruhelage in die habituelle Schlussposition. Es lagen beidseitige Hyperbalancekontakte bei Laterotrusionsbewegungen vor.

Kiefergelenksbeschwerden und Gelenkgeräusche lagen nicht vor; die Palpation der Kiefergelenke und der umgebenden Strukturen war unauffällig. Die manuelle Funktionsanalyse zeigte zusätzlich einen nach dorsal gerichteten Belastungsvektor bei dorsaler passiver Kompression beider Kiefergelenke. Beidseits lag ein dorsaler statischer Okklusalkvektor vor. Okklusalkvektor und Hauptbelastungsvektor waren gleichgerichtet.



Abb. 1 a–d Extra- und intraorale Aufnahmen vor Behandlungsbeginn.

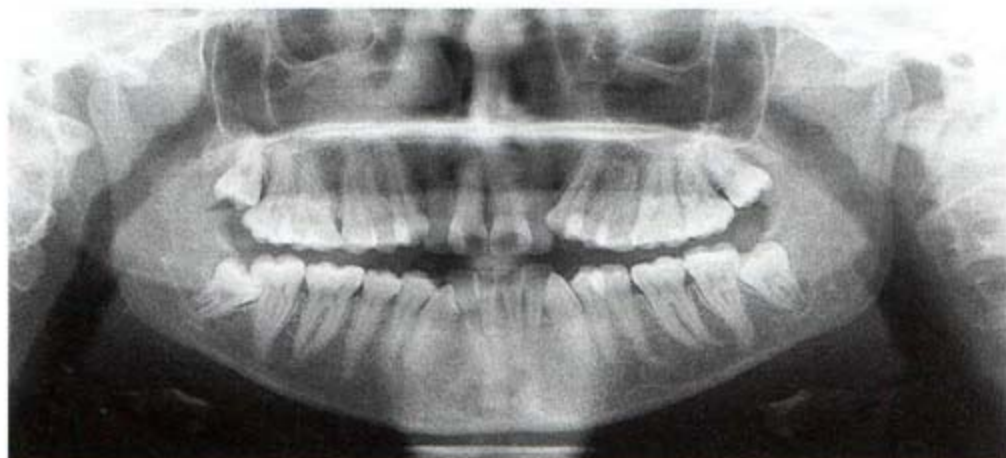


Abb. 2 Orthopantomogramm vor Behandlungsbeginn.

len Knochensepten. Die Weisheitszähne wurden vor Behandlungsbeginn beim Hauszahnarzt entfernt.

Die kephalometrische Analyse ergab einen disharmonischen, ortho- bis retrognathen Gesichtstyp mit mandibulärer Retrognathie (Tab. 2). Die basale Konfiguration war sagittal distal und vertikal offen mit vergrößertem Interbasiswinkel mit Divergenz beider Basen. Oberkiefer- und Unterkieferbasenlänge waren verkürzt, die Frontzähne beider Kiefer standen in Relation zu ihren basalen Werten orthognath. Der Nasolabialwinkel lag im Normbereich.

Modellbefund

Die Modellanalyse zeigte eine beidseitige Kl.-II/1-Verzahnung um 1/2 PB und bestätigte die transversale Zahnbogeneinengung im anterioren und posterioren Bereich mit verkleinerter apikaler Basis und kleiner interkaniner Distanz in beiden Kiefern sowie eine Einengung der Stützzonen in allen 4 Quadranten (Abb. 3 a-e, Tab. 1). Lediglich im Bereich der 2. Molaren lag kein Kreuzbiss vor. Nach SI-Bestimmung lag eine Makrodonie des Zahnmaterials in Ober- und Unterkiefer vor. Der Gaumenhöhenindex war mit 60,3% deutlich vergrößert.

Die Bestimmung des gesamten Platzbedarfes je Kiefer erfolgte unter Berücksichtigung der Platzmangelanalyse nach Droschel im Stützzonenbereich und unter Einbeziehung des Ist- und

Tab. 1 Auswertung der Modellanalyse vor Behandlungsbeginn und nach Abschluss der Behandlung.

	präoperativ	Behandlungs- ende
OK, vordere ZBB	26 mm	36 mm
OK, hintere ZBB	34 mm	46,5 mm
UK, vordere ZBB	28,5 mm	36 mm
UK, hintere ZBB	46 mm	48 mm
Gaumenhöhenindex	60,3%	43%

Tab. 2 Kephalemtrische Auswertung zu Beginn und nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung.

	Behandlungs- beginn	Behandlungs- ende
basal sagittal		
SNA	79,6°	77,2°
SNB	76,2°	75,5°
ANB	3,5°	1,7°
basal vertikal		
NL/NSL	2,5°	4,2°
ML/NSL	37,5°	39,2°
ML/NL	34,9°	35,0°
dental		
OK1-NA	19,0°	28,9°
UK1-NB	23,8°	26,6°
Weichgewebsprofil		
Nasolabialwinkel	122,9°	115,1°

Sollplatzbedarfs des Frontzahnsegmentes: Im Oberkiefer ergab sich ein gesamtes Platzdefizit von 14 mm, im Unterkiefer von 7,5 mm.

Behandlungsziele

Neben den bestehenden transversalen Defiziten und dem Wunsch nach ästhetischer Korrektur bestand ein weiteres Thera-

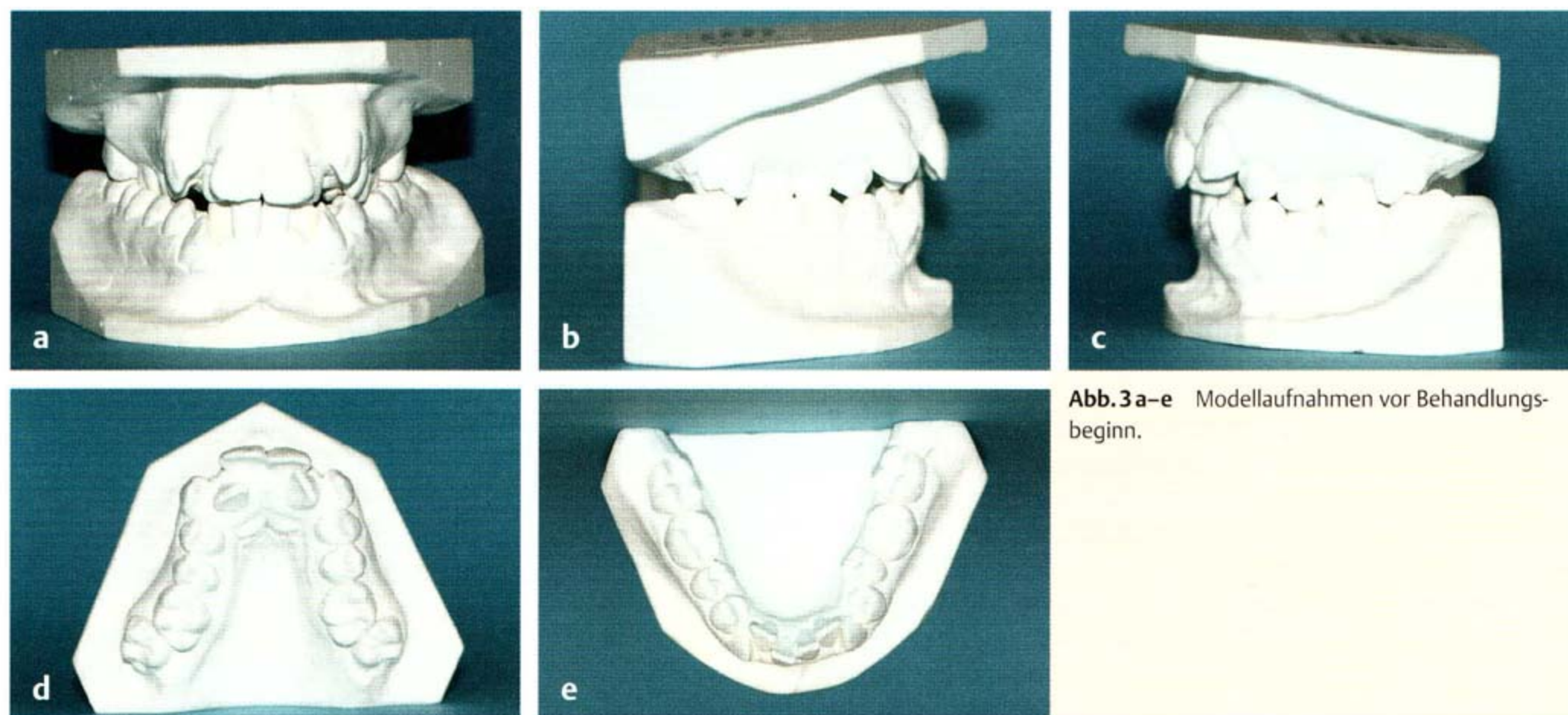


Abb. 3 a-e Modellaufnahmen vor Behandlungsbeginn.

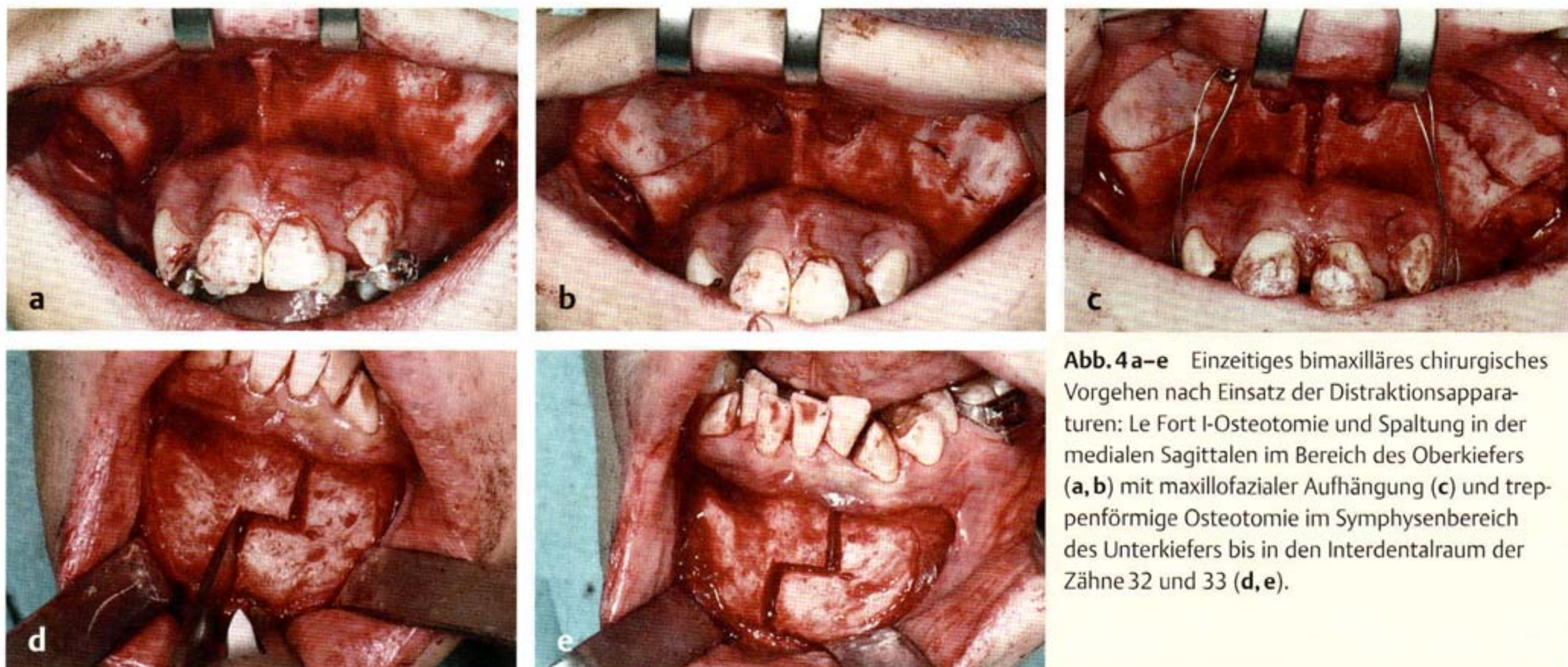


Abb. 4 a–e Einzeitiges bimaxilläres chirurgisches Vorgehen nach Einsatz der Distraktionsapparaturen: Le Fort I-Osteotomie und Spaltung in der medialen Sagittalen im Bereich des Oberkiefers (a, b) mit maxillofazialer Aufhängung (c) und treppenförmige Osteotomie im Symphysenbereich des Unterkiefers bis in den Interdentalraum der Zähne 32 und 33 (d, e).

pieziell darin, zu einer Verbesserung der Nasenatmung beizutragen, um die funktionelle Zungenposition mit Gaumenkontakt in der geschlossenen Ruhelage zusätzlich zu stabilisieren [14, 15]. Der therapeutisch angestrebte, dem Hauptbelastungsvektor entgegengesetzte Vektor zur Korrektur der Unterkiefferrücklage und der Distalverzahnung mit Zwangsbisscharakter war in seiner Verlaufsrichtung günstig. Nach interdisziplinärer Beratung entschied man sich für ein kieferorthopädisch-kieferchirurgisches Vorgehen zur transversalen Nachentwicklung beider Kiefer mit chirurgisch forcierter Gaumennahterweiterung des Oberkiefers und treppenförmiger Distraction im Symphysenbereich des Unterkiefers.

Behandlungsverlauf

Präoperativ wurde im Oberkiefer eine über 4er- und 6er-Bänder verlötete Gaumennahtapparatur mit zentraler Dehnschraube (Palatinalsplitschraube Typ S 10 mm, Forestadent), im Unterkiefer eine modifizierte Kunststoffkappenschiene eingesetzt (Abb. 6 a, b). Es handelte sich um eine semipermanente zahngeträgte Schiene mit starrem, lingual Regio 4–6 anliegendem Kunststoffkörper mit Drahtausläufern zur adhäsiven okklusalen Verankerung und lingual tief gefasster zentraler Schraube (Variety 12 mm, Dentaurum); die zweiten Molaren waren ausschließlich über adhäsiv verankerte Drahtausläufer in die Apparatur mit eingebunden.

Der chirurgische Eingriff erfolgte bimaxillär in Intubationsnarkose unter stationären Bedingungen. Bei der chirurgischen Gaumennahtsprengung der Maxilla erfolgte zunächst eine Kortikotomie als Le-Fort-I-Osteotomie des Oberkiefers mit Spaltung in der medialen Sagittalen und mit Mobilisation und Aktivierung der Hyraxschraube zur Überprüfung einer gleichmäßigen Divergenz beider Kieferhälften (Abb. 4 a, b). Um die auch in der Vertikalen erreichte Oberkiefermobilität zur Vermeidung einer möglichen Kieferpseudarthrose einzuschränken, wurde eine entfernbare maxillofaziale Aufhängung mittels zweier Drahtligaturen durchgeführt, die an den Osteosyntheseschrauben und den 4er-Bändern befestigt wurden (Abb. 4 c). Eine Behinderung der Transversalentwicklung des Oberkiefers war hierdurch nicht zu erwarten. Im Unterkiefer wurde aufgrund des kieferorthopädisch nicht aufzulockernenden Engstandes der Frontzahnwurzeln eine treppenförmige Osteotomie durchgeführt, die im Bereich

der Unterkieferbasis in der Mittellinie lag und dann treppenförmig in den Interdentalraum zwischen die Zähne 32 und 33 fortgeführt wurde (Abb. 4 d, e). Auch hier zeigte sich eine gute gleichmäßige Beweglichkeit. Die Hyraxschraube wurde im Ober- und Unterkiefer auf eine Distanz von 1 mm eingestellt. Bereits am folgenden Tag konnte die Patientin aus der stationären Behandlung entlassen werden. Es wurde eine Teilbelastung mit weicher Kost für 6 Wochen sowie ein Sportverbot für 6 Wochen verordnet. Die Drahtligaturen wurden 14 Tage postoperativ in einer ambulanten Sitzung durch leichten Zug in Lokalanästhesie entfernt.

Fünf Tage postoperativ erfolgte die erste ambulante kieferorthopädische Kontrolle. Ab diesem Zeitpunkt sollte die Patientin beide Schrauben jeweils 2 × tgl. verstellen, was einer Aktivierung von 0,4 mm tgl./Kiefer entspricht.

Bereits beim nächsten Kontrollintervall nach 18 Tagen musste die Schraube im Unterkiefer nicht weiter verstellt werden. In der Orthopantomogramm-Kontrolle ist ein gleichmäßiger Spaltverlauf zu erkennen (Abb. 5, Abb. 6 a, b). Im Oberkiefer wurde noch weitere 7 Tage 2 × tgl. aktiviert, bis der Kreuzbiss überstellt und eine ausreichende transversale Nachentwicklung erfolgt war.

Die Multibandapparatur wurde 3 Wochen später zur Frontausformung in beiden Zahnbögen eingesetzt (Abb. 7 a, b, Carriere SLB Brackets, ClassOne Orthodontics; Initialbögen 12er-Rund Copper Ni-Ti Archwire OK/UK). Nach einer Konsolidierungs- und Reten-

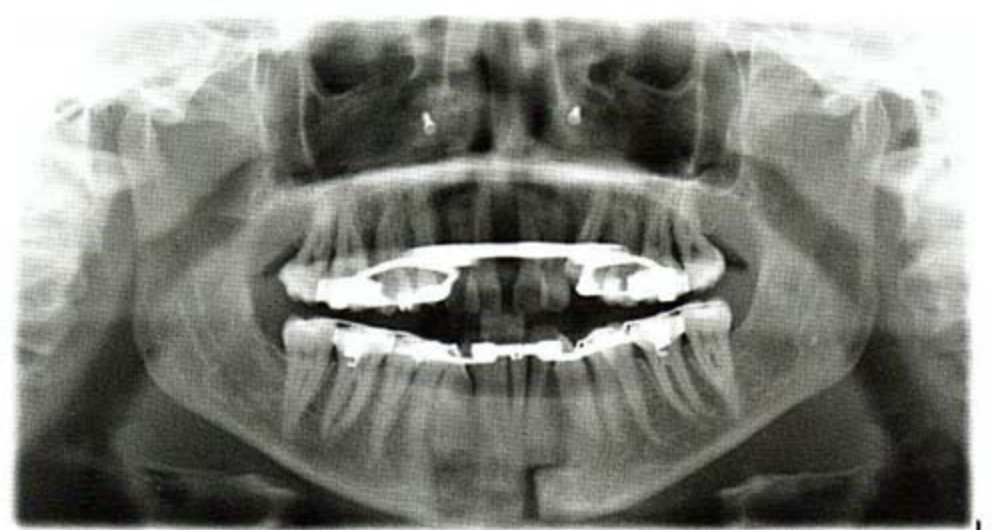


Abb. 5 Orthopantomogramm-Kontrolle nach dem Drehstopp der Distraktionsapparaturen: Im Unterkiefer ist ein gleichmäßiger Spaltverlauf ohne Zahnwurzelschädigung zu erkennen.

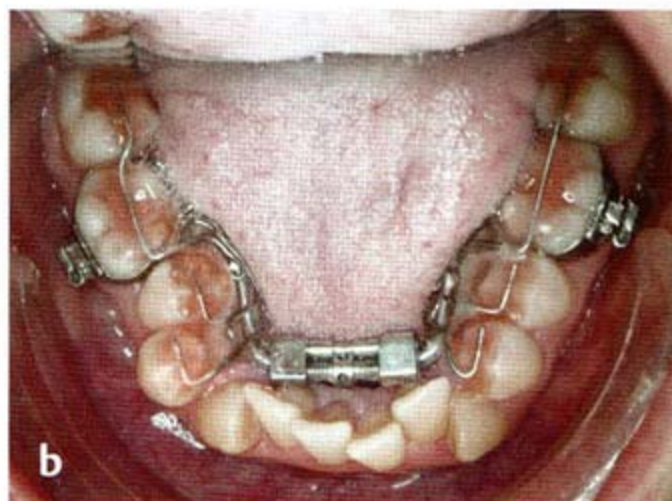


Abb. 6 a, b Klinische Aufsichtaufnahmen nach Distraction in beiden Kiefern.



Abb. 7 a, b Paralleles Einsetzen der Multibandapparatur und der Initialbögen: Bereits 14 Tage nach Einsatz der festen Apparatur kam es zu einem fast vollständigen Diastemaschluss in der Oberkieferfront.

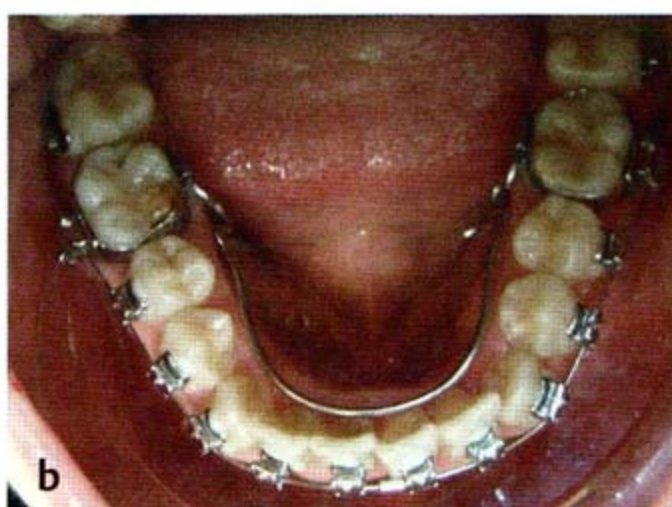


Abb. 8 a, b Nach einer Retentionsphase von 8 Wochen wurden die Distraktionsapparaturen entfernt. Zur Ergebnisstabilität wurde im Oberkiefer eine Quadhelix, im Unterkiefer ein Lingualbogen eingesetzt.

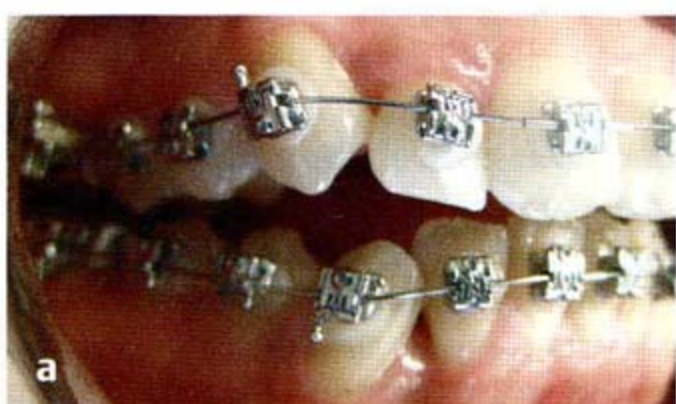


Abb. 9 a, b Der erzielte Platzgewinn ermöglicht eine adäquate Nivellierung und Einordnung der Eckzähne (a). b Feineinstellung der Okklusion mit frontalen, mittig platzierten chirurgischen Hooks für vertikale Gummizüge.

tionsphase von 8 Wochen wurden die Distraktionsapparaturen in Oberkiefer und Unterkiefer entfernt. Im Oberkiefer wurde zur Ergebnisstabilität eine Quadhelix und im Unterkiefer ein Lingualbogen eingesetzt (Abb. 8 a, b); die Patientin stellte sich in sechswöchigen Abständen zur Kontrolle und zum Bogenwechsel vor (Abb. 9 a, b). Der transversale Platzgewinn blieb erhalten, die Zahnbögen wurden im Laufe der kieferorthopädischen Behandlung adäquat ausgeformt und harmonisiert. Im Bereich der Frontzähne wurde zusätzlich überwiegend im Unterkiefer eine moderate proximale Schmelzreduktion durchgeführt, die Oberkieferfrontzähne wurden leicht protrudiert und es wurden vertikale Gummizüge getragen. Die Patientin sollte nur in geringem Umfang Kl.-II-Gummizüge einhängen, da der Unterkiefer sich durch Autorotation an den transversal nachentwickelten Oberkiefer adaptierte. Die Entbänderung erfolgte nach einer

Gesamtbehandlungsdauer von 20 Monaten nach dem kieferchirurgischen Eingriff (Abb. 10 a–c). Im Ober- und Unterkiefer wurden geklebte Retainer 3–3 eingesetzt (Abb. 10 d, e) und zusätzlich Retentionsplatten zur nächtlichen Tragezeit verordnet.

Behandlungsergebnis

Beim Lachen und Sprechen sind die hinteren Zähne entsprechend einem harmonischen Lachlinienverlauf gut zu sehen (Abb. 12 b). Störende Bukkal Korridore sind nicht mehr sichtbar. Die Zunahme der vorderen und hinteren Zahnbogenbreite in Ober- und Unterkiefer am Ende der Behandlung ist in Tab. 1 dargestellt. Im Unterkiefer wurde die hintere ZBB mit Rücksicht auf den bestehenden Kreuzbiss und die Kondylenposition nur

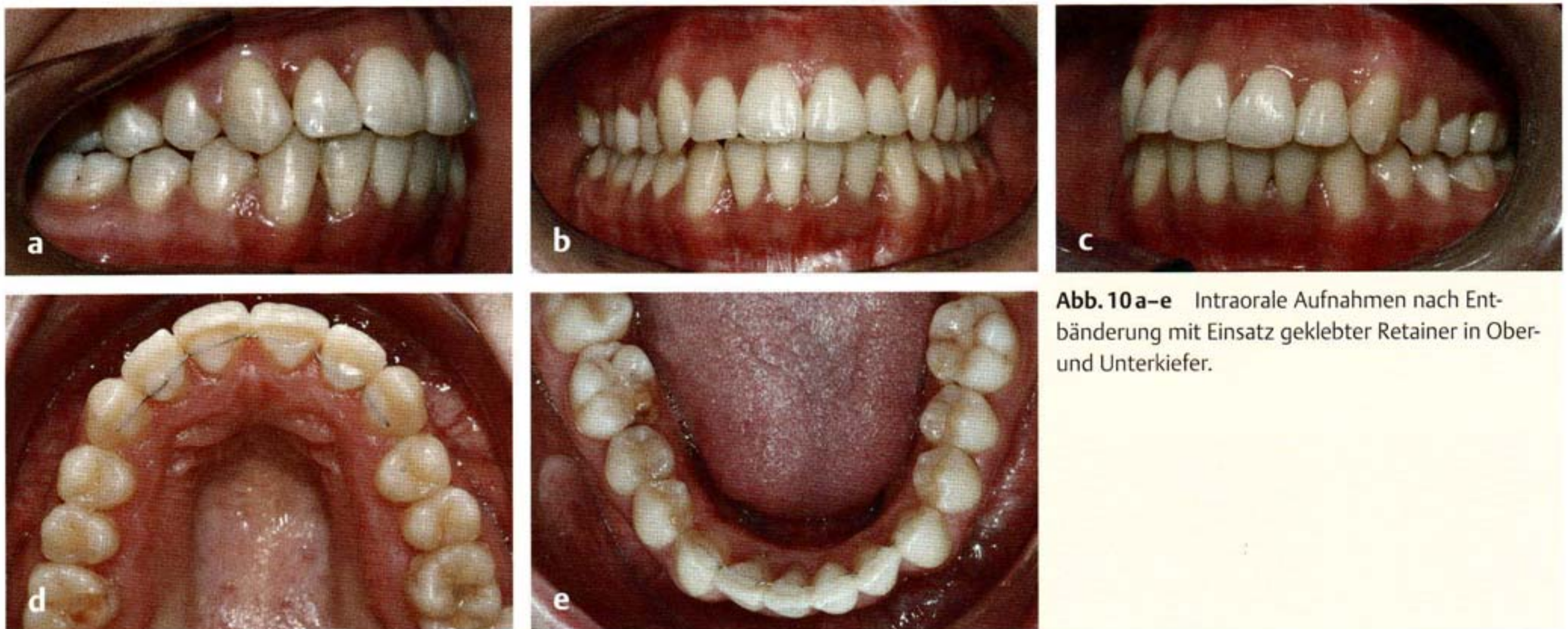


Abb. 10 a–e Intraorale Aufnahmen nach Entbänderung mit Einsatz geklebter Retainer in Ober- und Unterkiefer.



Abb. 11 Orthopantomogramm nach kieferorthopädischer Behandlung. Eine Entfernung der Osteosyntheseschrauben war zu einem späteren Zeitpunkt gewünscht.

perlicher Belastung an. Es ist zu einer deutlichen Reduzierung des ANB-Winkels und zu einem optimierten harmonischen Profilverlauf ohne Abflachung und mit leicht reduziertem Nasolabialwinkel gekommen, eine weitere Bissöffnung wurde vermieden (☉ Tab. 2, ☉ Abb. 12 a). En face hat sich das vorbestehende Schmalgesicht der Patientin ästhetisch zugunsten eines proportionalen Höhen-Breiten-Indexes des Gesichtes deutlich verbessert. Sowohl im Bereich des Mittelgesichtes als auch des Kinns ist eine ästhetisch vorteilhafte Verbreiterung und Harmonisierung feststellbar (☉ Abb. 12 b). Jeweils nach Entbänderung und vor Beendigung der kieferorthopädischen Therapie erfolgte eine funktionelle Diagnostik der Kiefergelenke. Die Mundöffnung ist weiterhin leicht eingeschränkt, Hyperbalancen liegen nicht vor. Bei Belastung bestehen reduziert auslösbare Schmerzen bei dorsaler passiver Kompression.

Diskussion



Die Therapieentscheidung bei vorliegenden Engständen sollte immer in den jeweiligen diagnostischen Gesamtzusammenhang eingebettet werden. Behandlungsalternativen wie Zahnbogenexpansion oder Extraktionstherapie sind kritisch zu evaluieren. Bei der vorgestellten Patientin ist eine Zahnbogenexpansion angesichts des schmalen Gesichtsaufbaus mit vertikal offener basaler Konfiguration, bei transversal unterentwickelten Kieferbasen und massivem Platzbedarf nicht indiziert. Eine Extraktionstherapie ist ebenfalls nicht vorteilhaft, da sie die ausgeprägten Bukkal-korridore verstärken kann, keine adäquate Zungenanlagerung ermöglicht und das Risiko einer Profilabflachung mit verstärkter Kinnrücklage birgt.

Durch die Gaumennahterweiterung wird der Oberkiefer in der Mediansagittalebene im Sinne der Distractionsosteogenese [16] gedehnt, d. h. es kommt zu einer skelettal getragenen Verbreiterung im Bereich des Dehnspaltes. Der Bereich der Sutura palatina mediana wird besonders im anterioren Bereich v-förmig geöffnet [17–21].

In zahlreichen rhinomanometrischen und CT-Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Gaumennahterweiterung die Nasenatmung deutlich verbessern kann [22–24], wobei sich dies entsprechend dem Kraftansatzpunkt vor allem auf die unteren und vorderen Anteile der nasalen Strukturen auswirkt [18]. Mit zunehmendem Alter kommt es zu einer Verknöcherung der



Abb. 12 a, b En-face- und Profilaufnahmen nach kieferorthopädischer Behandlung.

geringfügig verbreitert. Der Biss wurde beidseits in Neutralverzahnung mit ausreichendem vertikalem Überbiss eingestellt (☉ Abb. 10 a–c). Es liegen gesunde Parodontalverhältnisse im Unterkieferfrontzahnbereich nach erfolgter Distraction vor. Das interdentale Knochenangebot in Ober- und Unterkieferfrontzahnbereich ist ausreichend (☉ Abb. 11). Alle Zähne reagierten nach der Entbänderung positiv auf die Vitalitätsprüfung. Die Zunge hat eine adäquate Anlagerungsmöglichkeit am Gaumen und die Patientin gibt eine verbesserte Nasenatmung bei kör-

Gaumennaht als limitierendem Faktor für eine rein kieferorthopädische GNE [25], wobei zumeist das 18.–20. Lebensjahr als Altersgrenze genannt wird. Die Angaben schwanken hierbei erheblich, da sie von individuellen Bedingungen abhängen [26]. Bei der vorgestellten Patientin handelte es sich um ein extremes transversales Defizit in beiden Kiefern, sodass ein einzeitiges bimaxilläres Vorgehen zur transversalen Nachentwicklung erforderlich war [27]. Der erreichte Platzgewinn von 10 mm im Oberkiefer und 7 mm im Unterkiefer ist bei gleichzeitig hoher Langzeitstabilität des chirurgischen Verfahrens als realistisches Ziel anzusehen [28, 29]. Im Unterkiefer wurde operativ eine stufenförmige parasymphale Schnittführung gewählt, da aufgrund der massiven Engstände eine kieferorthopädische Vorbehandlung zur Lücken- bzw. Spaltbildung im Bereich der Zähne 31 und 41 nicht möglich war. Die treppenförmige Schnittführung hat neben der Schonung der parodontalen Strukturen im Schneidezahnbereich den Vorteil einer größeren Knochenanlagerungsfläche zur Heilung.

Die mandibuläre Distractionsosteogenese kann durch verschiedene knochen- oder zahngetragene Apparaturen nach entsprechender medianer Osteotomie durchgeführt werden [9, 28, 30–33]. Als Vorteil der knochengetragenen Apparaturen, der sog. Distraktoren, wird eine parallele Expansion der Knochenanteile im Vergleich zu dem zahnkippenden Effekt der dental getragenen Apparaturen beschrieben [9, 30, 32, 33]. Als Nachteil ist der Patientendiskomfort, die Beeinträchtigung der vestibulären Gingiva und der Zweiteingriff zur Entfernung des Distraktors zu nennen. Ein weiterer Nachteil wird in der anterioren Platzierung der Distraktorschraube beschrieben. Zahngetragene Apparaturen im Sinne von Kunststoffkappenschienen haben nach Ansicht von Ploder et al. [13] das Potenzial, eine stärker proportionale Bewegung von Knochen- und Zahnsegmenten im Sinne einer Translation zu bewirken, es wird lediglich eine leichte Zahnkipfung festgestellt. Die Platzierung der Schraube lingual auf Höhe der Unterkieferfrontzahnwurzeln in Höhe des Widerstandszentrums der Mandibula erzeugt eine optimale Kraftverteilung und einen gleichmäßigen Spaltverlauf. Hierbei ist es wichtig, auf eine ausreichende Starre und Befestigung der Schiene zu achten. Im dargestellten Fall wurde im Unterkiefer ebenfalls eine semipermanente zahngetragene Schiene eingesetzt, die einen ausreichenden Halt gewährleistet. Die zweiten Molaren waren über Drahtausläufer zur Expansion in die Apparatur eingebunden, im posterioren Bereich kam es daher lediglich zu einer leichten dentalen Wirkung. Dies ist vorteilhaft, da im posterioren Bereich kein Kreuzbiss und kein ausgeprägtes transversales Defizit vorlag und nach Expansion nur eine geringe Kondylenrotation zu erwarten ist.

In experimentellen und klinischen Studien beschriebene mögliche negative Auswirkungen auf den Kiefergelenkbereich [34–36] wurden in neueren Untersuchungen nicht bestätigt [37, 38]. Anhand von prä- und postoperativ durchgeführten CT- bzw. MRT-Untersuchungen wurden keine Dysfunktionen im Bereich der Kiefergelenke sowie keine transversale Verlagerung der Kondylen festgestellt [38], lediglich eine minimale Kondylenrotation mit unveränderter Diskusposition wurde beschrieben [37]. Bei dem hier vorgestellten Patientenfall konnte nach manueller Funktionsdiagnostik keine KG-Beeinträchtigung festgestellt werden. Weitere Langzeitstudien zur Untersuchung einer möglichen Beeinflussung des Kiefergelenkes sind hier erforderlich.

Im dargestellten Fall konnte durch zeitgleiches bimaxilläres Vorgehen in einem kurzen Zeitraum und bei relativ geringem Patientendiskomfort mit einer deutlichen Verbesserung der Gesichtsästhetik, der Lachlinie und der Funktion eine transversale stabile

Nachentwicklung beider Kiefer erreicht werden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass durch die mediane Distraction des Ober- und Unterkiefers sowohl morphologische als auch funktionelle Therapieziele umfassend erfüllt wurden.

Literatur

- 1 Angell EC. The permanent or adult teeth. San Fran Med Press 1860; 83 und 145
- 2 Angell EC. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. Dent Cosmos 1860; 1: 540–544; 599–601
- 3 Frevert-Boelcke A. Die Gaumennaht-Sprengung. Dtsch Zahnärztl Z 1954; 511–517
- 4 Fürthauer U, Droschel H. Die Gaumennahtsprengung als interzeptive Maßnahme. Dtsch Zahnärztl Z 1980; 1: 165–168
- 5 Timms DJ. The reduction of nasal airway resistance by rapid maxillary expansion and its effect on respiratory disease. J Laryngol Otol 1984; 98: 357–362
- 6 Harvold EP. Primate experiments on oral sensation and morphogenesis. Trans Eur Orthod Soc 1973; 431–434
- 7 Linder-Aronson S. Adenoids – their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. Acta Oto-laryng Stockh 1970; 265 Suppl
- 8 Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. Am J Orthod 1968; 54: 495–507
- 9 Guerrero CA, Bell WH, Contasti GI et al. Mandibular widening by intraoral distraction osteogenesis. Br J Oral Maxillofac Surg 1997; 35: 383
- 10 Guerrero CA, Contasti GI. Transverse mandibular deficiency. In: Bell WH, Hrsg. Modern practice in Orthognathic and Reconstructive Surgery 3. 2. Auflage Philadelphia, Pa: W. B. Saunders; 1992: 2383
- 11 Kessler P, Wiltfang J, Merten HA et al. Distractionsosteogenese der Mandibula bei kraniofazialen Fehlbildungen. Mund Kiefer Gesichtschir 2000; 4: 178–182
- 12 Conley R, Legan H. Mandibular symphyseal distraction osteogenesis: Diagnosis and treatment planning considerations. Angle Orthod 2003; 73: 3–11
- 13 Ploder O, Köhnke R, Klug C et al. Three-dimensional measurement of the mandible after mandibular midline distraction using a cemented and screw-fixed tooth-borne appliance: a clinical study. J Oral Maxillofac Surg 2009; 67: 582–588
- 14 Thüer U, Sieber R, Ingervall B. Cheek and tongue pressures in the molar areas and the atmospheric pressure in the palatal vault in young adults. Eur J Orthod 1999; 21: 299–309
- 15 Proffit WR. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. Angle Orthod 1978; 48: 175–186
- 16 Frankel VH, Gold S, Golyakhovsky V. The Ilizarov technique. Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst 1988; 1: 17–27
- 17 Seeberger R, Kater W, Davids R et al. Long term effects of surgically assisted rapid maxillary expansion without performing osteotomy of the pterygoid plates. J Craniomaxillofac Surg 2009; 1: 1
- 18 Tausche E, Deeb W, Hansen L et al. CT analysis of nasal volume changes after surgically-assisted rapid maxillary expansion. J Orofac Orthop 2009; 70: 306–317
- 19 Wertz R, Dreskin M. Midpalatal suture opening: A normative study. Am J Orthod 1977; 71: 367–381
- 20 Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. Am J Orthod 1970; 58: 41–66
- 21 Wertz RA. Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion. Angle Orthod 1968; 38: 1–11
- 22 Ceroni Compadretti G, Tasca I, Alessandri-Bonetti G et al. Acoustic rhinometric measurements in children undergoing rapid maxillary expansion. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2006; 70: 27–34
- 23 Doruk C, Sökücü O, Sezer H et al. Evaluation of nasal airway resistance during rapid maxillary expansion using acoustic rhinometry. Eur J Orthod 2004; 26: 397–401
- 24 Hartgerink DV, Vig PS, Abbott DW. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987; 92: 381–389
- 25 Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. Am J Orthod 1975; 68: 42–54
- 26 Timms DJ. Forcierte Gaumennahterweiterung. Berlin: Quintessenz; 1986
- 27 Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. Angle Orthod 1965; 35: 200–217

- 28 Alkan A, Ozer M, Baş B *et al.* Mandibular symphyseal distraction osteogenesis: review of three techniques. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36: 111–117
- 29 Bays RA, Greco JM. Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50: 110–113
- 30 Bell WH, Harper RP, Gonzalez M *et al.* Distraction osteogenesis to widen the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1997; 35: 11–19
- 31 Bell WH, Gonzalez M, Samchukov ML *et al.* Intraoral widening and lengthening of the mandible in baboons by distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg* 1999; 57: 548–562
- 32 Del Santo Jr M, Guerrero CA, Buschang PH *et al.* Long-term skeletal and dental effects of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 485–493
- 33 Niederhagen B, Braumann B, Bergé S *et al.* Tooth-borne distraction to widen the mandible. Technical note. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2000; 29: 27–28
- 34 Stelnicki EJ, Stucki-McCormick SU, Rowe N *et al.* Remodeling of the temporomandibular joint following mandibular distraction osteogenesis in the transverse dimension. *Plast Reconstr Surg* 2001; 107: 647–658
- 35 Harper RP, Bell WH, Hinton RJ *et al.* Reactive changes in the temporomandibular joint after mandibular midline osteodistraction. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1997; 35: 20–25
- 36 Azumi Y, Sugawara J, Takahashi I *et al.* Positional and morphologic changes of the mandibular condyle after mandibular distraction osteogenesis in skeletal class II patients. *World J Orthod* 2004; 5: 32–39
- 37 Gökalp H. Effects of symphyseal distraction osteogenesis on the temporomandibular joint seen with magnetic resonance imaging and computerized tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 689–699
- 38 Landes CA, Laudemann K, Sader R *et al.* Prospective changes to condylar position in symphyseal distraction osteogenesis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 106: 163–172