Bei kieferorthopädisch behandelten erwachsenen Patienten nimmt die kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie einen numerisch nur relativ geringen Teil ein. Sie stellt aber dennoch eine hinsichtlich der individuellen Zielbestimmung und Planung komplexe Herausforderung an das Behandlerteam. Der nachfolgende Fachbeitrag soll die für Klasse III-Dysgnathien typischen Abweichungen von der regelrechten skelettalen und v. a. Weichteilkonfiguration aufzeigen, und diese den Parametern des als ästhetisch empfundenen Gesichtsaufbaus gegenüberstellen.

Prof. Dr.
Nezar Watted
[Infos zum Autor]

Literatur

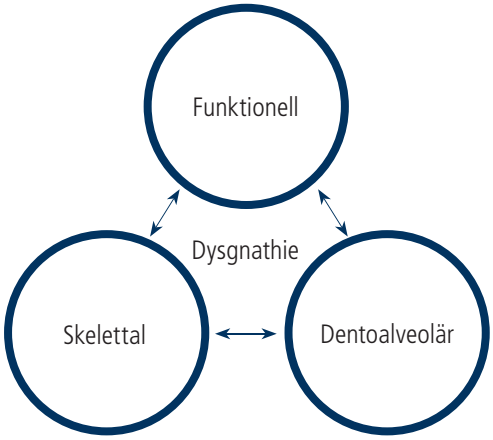
Kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung der Klasse III-Dysgnathie

Prof. Dr. Nezar Watted, Dr. Shlomi Kleinman, Dr. Oren Pelg, Dr. Clariel Janculovici, Dr. Mohamad Abu-Hussein Mohamad, Dr. Obeida Awad, Dr. Faruk Watted, Dr. Samir Masarwe, Dr. Dr. Ali Watted

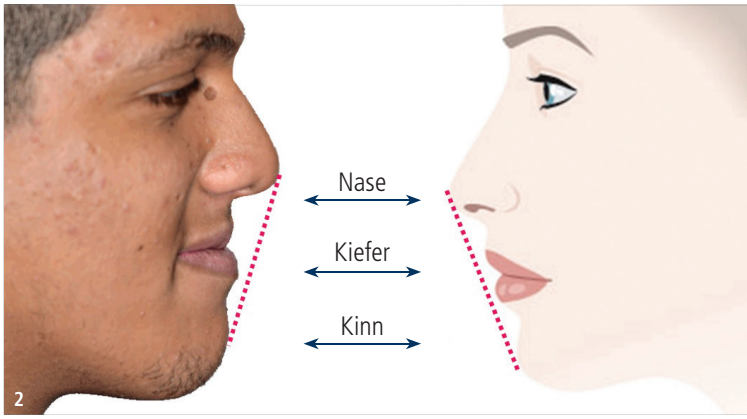
Bei einer Klasse III-Dysgnathie sowie Gesichtsasymmetrie ist hauptsächlich die Harmonie der Relationen besonders in der vertikalen, sagittalen und transversalen Dimension gestört: Das skelettale Untergesicht und dementsprechend das vertikale Weichteilprofil weisen eine größere Relation im Vergleich zum Mittelgesicht auf. Die Verlängerung oder Verkürzung des Untergesichtes mit entsprechendem Effekt auf die faziale Ästhetik kann im Sinne einer kausalen Therapie bei diesen Patienten nur durch eine kombinierte kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung erreicht werden. Dies wird entweder mithilfe einer operativen Vergrößerung (bei „Short-face-Syndrom") oder Verkleinerung (bei „Long-face-Syndrom") des Interbasenwinkels zwischen Oberkiefer und Unterkiefer erreicht. Dabei definiert sich das Ergebnis nicht nur über die letztendlich erreichte Okklusion oder die hergestellte Funktion, sondern muss auch den ästhetisch-kosmetischen Ansprüchen des Patienten gerecht werden. Daher ist es notwendig, die Behandlungsmaßnahmen so abzustimmen, dass sich neben der Korrektur der Okklusion auch ein harmonisches Erscheinungsbild ergibt. In der Kieferorthopädie gibt es drei Kategorien von Problemen bzw. Dysgnathien, die sich in den drei Dimensionen entwickeln können. Diese Dysgnathien können einzeln oder kombiniert sein (Abb. 1):

Funktionelle Dysgnathie: Die Ursache dafür kann in der Regel eine Fehlfunktion, z. B. Atemstörungen, Zungenfehlfunktion oder Daumenlutschen sein.

Skelettale Dysgnathien: Diese sind in der Regel die Folge eines disharmonischen Wachstumsverlaufes, etwa die Klasse II- und



1



2

Abb. 1: Darstellung der unterschiedlichen Dysgnathien: funktionelle, skelettale und dentoalveoläre Dysgnathie. – **Abb. 2:** Einfluss der skelettalen Dysgnathie der Klasse III auf die ästhetische Achse; prognather Unterkiefer bzw. Mittelgesichtshypoplasie.

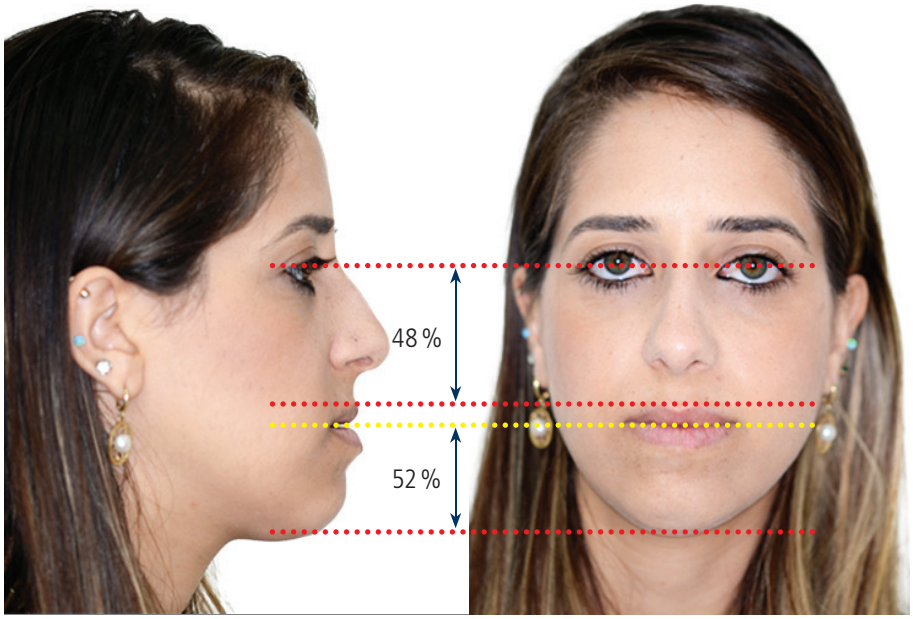


Abb. 3: Die Fotostataufnahme zeigt die Symptome der Klasse III-Dysgnathie.

Klasse III-Dysgnathien oder trauma- bzw. syndrombedingte Wachstumsstörungen. Diese Dysgnathie kann sich in der sagittalen, vertikalen und transversalen Richtung in einem Kiefer oder beiden Kiefern entwickeln.

Dentoalveoläre Dysgnathien: Diese Dysgnathie begrenzt sich auf die Zahnstellung mit dem entsprechenden Alveolarknochen.

Die Wirkung der drei Dysgnathien auf dem Gesicht bzw. die ästhetische Achse ist unterschiedlich. Besonders die skelettale Dysgnathie (Hartteile) kann sich wegen der Fehllage des Oberkiefers, Unterkiefers oder beider Kiefer im Gesicht am stärksten im Vergleich zu den anderen Dysgnathien manifestieren und verursacht damit eine Disharmonie der ästhetischen Achse (Abb. 2). Ist kein Wachstum therapeutisch verfügbar, verbleibt als kausale Therapieform die orthognathe Chirurgie, mit der die Lagediskrepanz zwischen den beiden Kiefern in den drei Dimensionen korrigiert werden kann.[1, 3, 14, 35, 41, 45, 48–52, 56, 57] 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.
In diesem Beitrag wird eine kausale Therapie einer skelettalen Dysgnathie Klasse III mit Laterognathie durch eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Korrektur abgehandelt.

Faziale Ästhetik und die ästhetische Achse

Im Rahmen interdisziplinärer, dysgnathiechirurgischer 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 Schönheit des menschlichen Gesichts hängt weitgehend ab von der Ausgewogenheit der drei hervortretenden Profilmerkmale Mund, Kinn und Nase als „ästhetische Achse". Sie bilden in ihrer Gesamtheit die faziale Ästhetiktriade. Innerhalb dieses Bereichs spielt vor allem der Vorsprung bzw. die Konvexität des

Parameter	Mittelwert	vor Behandlung (Zentrik)	nach Behandlung
G'-Sn/G'-Me'	50 %	48 %	50 %
Sn-Me'/G'-Me'	50 %	52 %	50 %
Sn-Stms	33 %	30 %	32 %
Stms-Me	67 %	70 %	68 %

Tab. 1: Kephalometrische Analyse mit Proportionen der Weichteilstrukturen vor und nach Behandlung. – **Abb. 4a und b:** Intraorale Aufnahmen in Okklusion und Aufsicht von Behandlungsbeginn; mesiale Okklusion, frontaler Kreuzbiss.

Parameter	Mittelwert	vor Behandlung (Zentrik)	nach Behandlung
SNA (°)	82°	73°	76°
SNB (°)	80°	71°	72°
ANB (°)	2°	2 (3,2 Indv.)	4 (3,6 Indv.)
WITS-Wert (mm)	± 1	–2	0
Facial-K.	2	1	2
ML-SNL (°)	32°	46°	42°
NL-SNL (°)	9°	11°	14°
ML-NL (°)	23°	35°	28°
Gonion-< (°)	130°	131,5°	131°
SN-Pg (°)	81°	73°	75°
PFH/AFH (%)	63 %	58 %	60 %
N-Sna/N-Me (%)	45 %	43 %	44 %
Sna-Me/N-Me (%)	55 %	57 %	56 %

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

Munds eine Rolle für die Jugendlichkeit und Attraktivität des Gesichts.[9] Durch kieferorthopädische Behandlungen – skelettale, funktionelle oder dentoalveoläre – kann diese Achse im Sinne einer Verbesserung bzw. Harmonisierung verändert werden.

Klinische Darstellungen und Behandlungssystematik

Patientengeschichte und Diagnose

Die Patientin stellt sich im Alter von 31 Jahren zu einer kieferorthopädischen Behandlung vor. Sie stört die Disharmonie im Gesicht, vor allem die prominente Unterkieferlage. Die Kaufunktion war eingeschränkt. Als Folge der schlechten Mundhygiene waren parodontale Probleme zu sehen. Bei der Patientin liegen sonst keine Grunderkrankungen vor. Die frontalen Fotostataufnahmen zeigen in der zentrischen Relation eine leichte Unterkieferabweichung nach rechts sowie Breitenasymmetrie zwischen Augenwinkeldistanz und Nasenbreite einerseits und der Mundbreite andererseits. Bei der Lachaufnahme ist ein Gummy Smile zu sehen. Das Fotostat von lateral zeigt die Symptome der Klasse III-Dysgnathie. Bei der vertikalen Einteilung des Gesichts ist eine leichte Verlängerung des Untergesichtes (52 statt 50 Prozent) festzustellen (Abb. 3, Tab. 1).[22, 23, 33] Die Patientin weist die extraoralen Symptome einer Klasse III-Dysgnathie mit einer mandibulären Abweichung nach rechts auf. Auf den intraoralen Aufnahmen ist eine schlechte parodontale Situation zu sehen. Okklusionsmäßig zeigt sich ein frontaler Kreuzbiss mit starker mesialer Okklusion. Die Ober- und Unterkieferzahnbögen weisen zudem Zahnfehlstellungen und leichte Engstände auf (Abb. 4a und b).

Die FRS-Aufnahme zeigt deutlich die Dysgnathie in der Sagittalen und Vertikalen sowohl im Weichteilprofil als auch im skelettalen Bereich. Bei der Patientin liegt unter Berücksichtigung der vertikalen Relation eine mesiobasale Kieferrelation vor, die Differenz zwischen dem normalen und individualisierten ANB-Winkel beträgt –1,2 (ANB – Indv. ANB > +1 weist auf eine distobasale Kieferrelation, ANB – Indv. ANB < –1 auf eine mesiobasale Kieferrelation hin; Tab. 2). Die skelettale Mittelgesichtshypoplasie wird durch die dicken Weichteilstrukturen in Regio des Oberkiefers über den A-Punkt kompensiert.

Die Panoramaaufnahme zeigt keine Auffälligkeiten. Die Zähne 38 und 48 wurden extrahiert, weil sie im Operationsgebiet stehen (Abb. 5).

Parameter	Mittelwert	vor Behandlung (Zentrik)	nach Behandlung
1-NL (°)	70	83	84
1-NS (°)	77	67	67
1-NA (mm)	4	3	4
1-NA (°)	22	22	23
1-NB (°)	25	29	31
1-NB (mm)	4	6,5	7
1-ML (°)	90	90	88

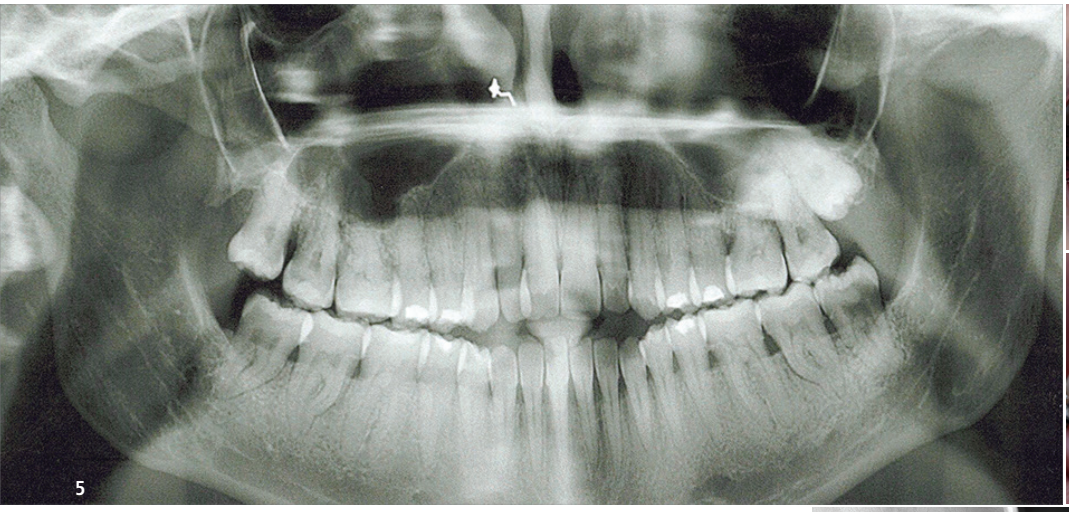
Tab. 3: Dentale Analyse.

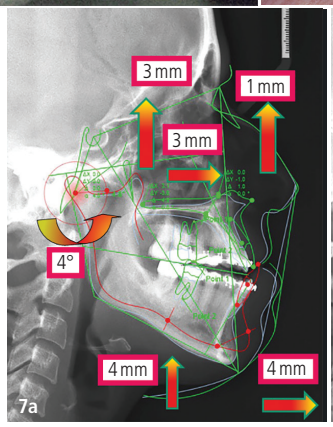
Therapieziele und -planung

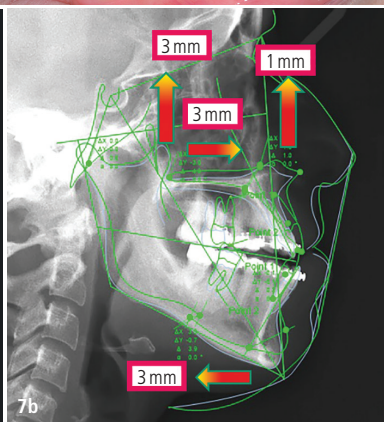
Als erster Schritt und vor der Fertigstellung der Behandlungsplanung wurde eine parodontale Therapie durchgeführt, in der die Motivation und Instruktion der Patientin zur Mundhygiene als wichtiger Teil für den Erfolg der Gesamtbehandlung zu sehen war. Die Ziele waren:

- Herstellung einer neutralen, stabilen und funktionellen Okklusion bei physiologischer Kondylenposition
- Optimierung der Gesichtsästhetik durch eine Harmonisierung der ästhetischen Achse sowie der dentalen Ästhetik unter Berücksichtigung und Schonung des Parodontiums
- Sicherung der Stabilität des erreichten Ergebnisses durch gute Okklusion und Retentionsapparate
- Erfüllung der Erwartungen bzw. Zufriedenheit der Patientin hinsichtlich der Ästhetik und Funktion

Als besonderes Behandlungsziel sind die Verbesserung der Gesichtsästhetik nicht nur in der Sagittalen im Bereich







Hier gibt's alle **Bilder**

Abb. 5: Orthopantomogramm vor der orthodontischen Behandlung. – **Abb. 6a und b:** Intraorale Aufnahmen nach der Abstimmung der dentoalveolären auf die skelettale Dysgnathie. – **Abb. 7a:** Reaktion der Mandibula im Sinne einer Autorotation nach kranial und gleichzeitig nach ventral als Folge, war die tatsächliche Position der Mandibula in der Vertikalen und der Sagittalen. – **Abb. 7b:** Chirurgische Rückverlagerung des Unterkiefers zur Restkorrektur der sagittalen Dysgnathie.

des Untergesichts (Unterkieferregion), sondern auch im Bereich des Mittelgesichts (Hypoplasie) sowie in der Transversalen zu nennen. Die Veränderung im Bereich des Mittelgesichts soll sich auf der Oberlippe und deren Rot, der Nase sowie Mundform bzw. -breite niederschlagen. Eine Verbesserung der ästhetischen Achse[10] wird angestrebt. Diese Ziele sollen durch zwei Maßnahmen erreicht werden:

- Oberkieferimpaktion (Verlagerung des Oberkiefers nach kranial) und gleichzeitig Verlagerung nach anterior und damit Korrektur der vertikalen Disharmonie sowie Harmonisierung des Mittelgesichts[11, 26–28, 43, 44, 47, 53]
- nach erfolgter Unterkieferautorotation Durchführung einer Verlagerung des Unterkiefers nach dorsal mit Seitenschwenkung nach links für Korrektur der sagittalen und transversalen Unstimmigkeiten sowohl in der Okklusion als auch im Weichteilprofil.[12, 13, 18, 38–40]

Die Verbesserung der Gesichtsästhetik in der Vertikalen soll durch eine relative Verkürzung des Untergesichtes erfolgen. Diese kann als kausale Therapie mit entsprechendem Effekt auf die faziale Ästhetik und Lippenfunktion bei dieser Patientin nur durch eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung erreicht werden. Mit alleinigen orthodontischen Maßnahmen wären die angestrebten Ziele hinsichtlich der Ästhetik und Funktion nicht realisierbar gewesen. Die Dysgnathie ist zu gravierend für einen alleinigen dentoalveolären Ausgleich. Als Operation wird eine bimaxilläre Osteotomie geplant. Zur Verbesserung der Vertikalen ist eine Oberkieferimpaktion notwendig, die im dorsalen Bereich stärker als im ventralen Bereich durchgeführt werden soll. Als Folge der Impaktion soll der Unterkiefer mit den Kondylen als „Rotationszentrum" in der Sagittalen und Vertikalen autorotieren. Dabei ist eine Verlagerung des Pogonion nach ventral und gleichzeitig nach kranial zu erwarten.[4–6, 9–21] Zur vollständigen Korrektur der sagittalen Dysgnathie ist zusätzlich eine Unterkieferrückverlagerung geplant.

Therapeutisches Vorgehen

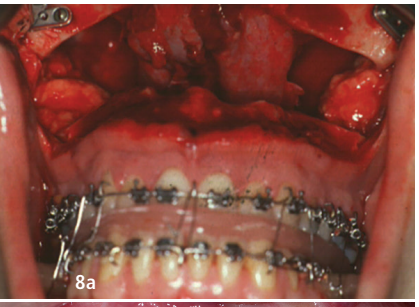
Die Korrektur der angesprochenen Dysgnathie erfolgt in sechs Phasen:

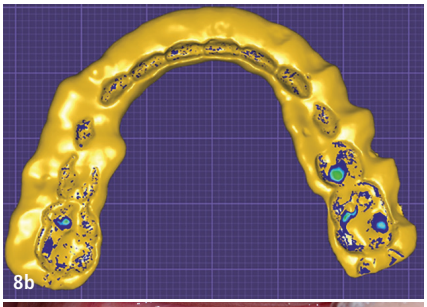
Phase eins: Schienentherapie

Zur Ermittlung der physiologischen Kondylenposition bzw. Zentrik vor der endgültigen Behandlungsplanung werden für vier bis sechs Wochen eine Aufbissschiene bzw. ein Aquasplint nach Sabbagh (Teledenta) im Unterkiefer eingesetzt. Dadurch kann ein möglicher Zwangsbiss in seinem ganzen Ausmaß dargestellt werden.[54–57]

Phase zwei: Prächirurgische Orthodontie

Das Ziel der orthodontischen Vorbereitung ist die Ausformung und Abstimmung der Zahnbögen aufeinander und die Dekompensation der skelettalen Dysgnathie. Mit anderen Worten wird die dentale Stellung in beiden Kiefern auf die skelettale Situation beider Kiefer und deren Stellung im Schädel in den drei Dimensionen abgestimmt. Zur orthodontischen Behandlung wird eine





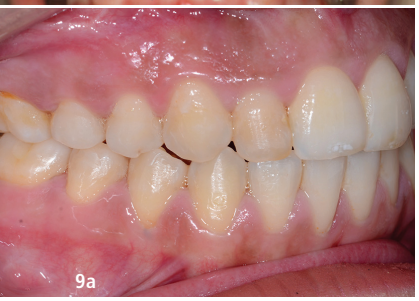


Abb. 8a und b: Digital hergestellter Operationssplint. – **Abb. 9a und b:** Intraorale Aufnahmen zum Behandlungsende, Klasse I-Verzahnung und gut ausgeformte Zahnbögen. – **Abb. 10:** Extraorale Aufnahmen nach Abschluss der Behandlung; ansprechendes dentofaziales Erscheinungsbild ohne Asymmetrie.

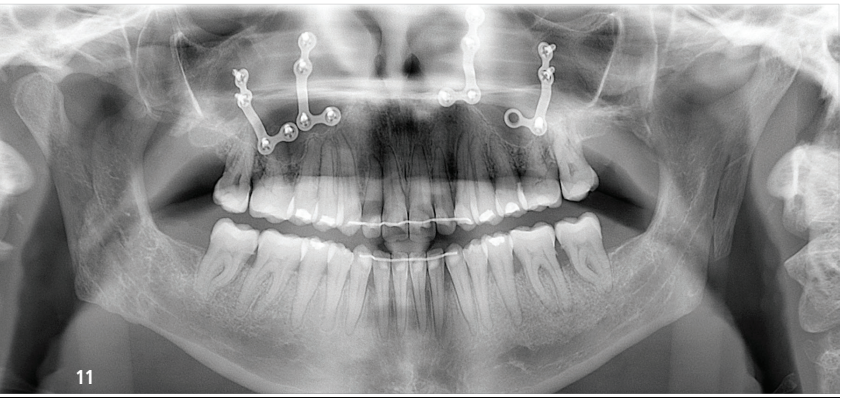
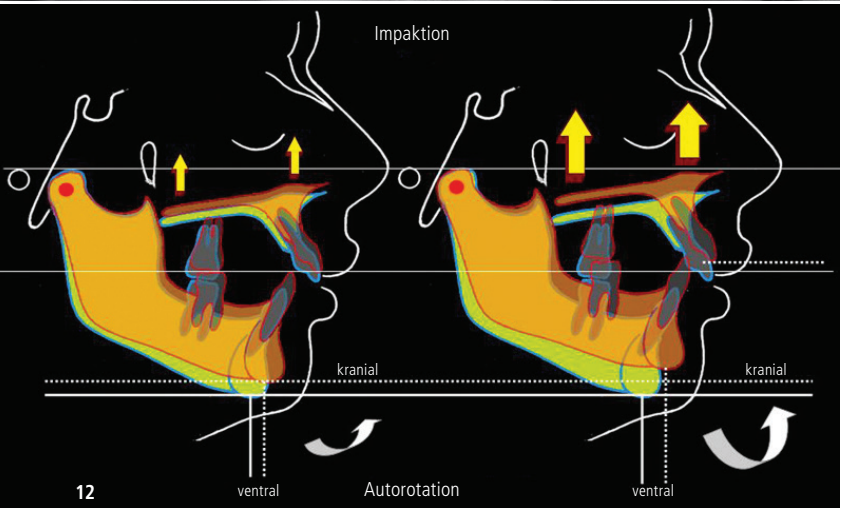


Abb. 11: OPG nach Behandlungsende. – **Abb. 12:** Simulation der chirurgischen Impaktion der Maxilla und der folgenden Reaktion der Mandibula im Sinne einer Autorotation nach kranial und gleichzeitig nach ventral (links). Eine stärkere Impaktion führt zu einer stärkeren Autorotation mit den entsprechenden Veränderungen in der Sagittalen und Vertikalen (rechts).



Multibandapparatur (22er Slot-Brackets) verwendet. Zur Herstellung einer ausreichenden und auf die skelettale Dysgnathie abgestimmte negative Frontzahnstufe in der Sagittalen wird die Unterkieferfront protrudiert. Dies ist wichtig für die chirurgische Rückverlagerung des Unterkiefers. Als Operationsbogen wird in beiden Zahnbögen 0,019 x 0,025 mm Stahl eingesetzt. Die orthodontische Phase dauert neun Monate (Abb. 6a und b). Es ist darauf zu achten, dass die Weisheitszähne im Unterkiefer mindestens vier Monate vor dem chirurgischen Eingriff entfernt werden, weil diese sonst im Operationsbereich liegen.

Phase drei: Schienentherapie

Zur Ermittlung der Kondylenzentrik wird die Okklusion für vier bis sechs Wochen vor dem operativen Eingriff entkoppelt.

Phase vier: Kieferchirurgie zur Korrektur der skelettalen Dysgnathie

Bei der Verlagerung wird die Maxilla anterior um 1 mm und posterior um 3 mm nach kranial impaktiert und 3 mm nach ventral verlagert.[4–6, 19–21] Durch die Autorotation des Unterkiefers wird die mesiale Okklusion um ca. 4 mm verstärkt (Abb. 7a). Der Rest der Korrektur der Klasse III-Okklusion und der Kieferasymmetrie erfolgt durch die operative Unterkieferrückverlagerung (Abb. 7b).[30, 36–40] Die operative Rückverlagerungsstrecke beträgt rechts 3 mm und links 4 mm mit einem Seitenschwenk von 1 mm nach links zur Herstellung der Gesichtssymmetrie. Nach der Planung mit den entsprechenden Verlagerungsstrecken an beiden Kiefern werden die Operationssplinte hergestellt. Entsprechend der hergestellten Operationssplinte wird am Oberkiefer eine Le Fort-I Osteotomie mit unterschiedlichen Verlagerungsstrecken durchgeführt (Abb. 8).

10

Phase fünf:
Postchirurgische Orthodontie
Dabei ist der frühestmögliche Einsatz der orthodontischen Kräfte entscheidend für deren Wirkung, da die angestrebte Zahnregulierung einfacher durchzuführen ist. Entsprechend beginnt nur wenige Tage nach der Operation die postchirurgische orthodontische Behandlungsphase. Während der Ruhestellung der Unterkiefersegmente werden im Bereich der Okklusionsinterferenzen, insbesondere in der Vertikalen, Up-and-Down-Gummizüge eingesetzt. Diese Phase dauert ca. fünf Monate.

Phase sechs: Retention
Es werden ein 3-3-Retainer in beiden Kiefern geklebt und als Retentionsgerät Unter- und Oberkieferplatten eingesetzt.

Ergebnisse und Diskussion

Die intraoralen Bilder zeigen die Situation nach der Behandlung (Abb. 9a und b). Es sind nun neutrale Klasse I-Okklusionsverhältnisse auf beiden Seiten und harmonische Zahnbögen hergestellt. Die Zahl der Okklusionspunkte bzw. -fläche wird bei den gescannten Kiefern mit blauer Farbe gekennzeichnet. Die extraoralen Aufnahmen lassen eine harmonische Gesichtsdrittelung in der Vertikalen erkennen, welche durch die operative Verkürzung des Untergesichts erreicht wurde, und ein harmonisches Profil in der Sagittalen bildet. Das Mundprofil ist harmonisch bei entspanntem Lippenschluss (Abb. 10). Funktionell liegen keine Einschränkungen bei den Unterkieferbewegungen vor. Die OPG-Aufnahme zeigt die Situation nach Behandlungsende und ohne auffällige Befunde (Abb. 11). Die FRS-Aufnahme stellt die Änderungen der Parameter (Tab. 3) dar. Aufgrund der operativen Impaktion und posterioren Schwenkung der Maxilla hat sich die Neigung der Oberkieferbasis um drei Grad vergrößert. Impaktion und Autorotation führten zu einer Verkleinerung der anterioren Gesichtshöhe, sodass es zu einer Vergrößerung und somit zu einer Harmonisierung des Verhältnisses kam. Die vertikale Einteilung des knöchernen und Weichteilprofils ist ebenfalls harmonisch. Die Relation zwischen dem knöchernen Ober- und Untergesicht ist stimmiger geworden.
Bei der Kranialverlagerung der Maxilla tritt eine Autorotation des Unterkiefers ein, bei welcher der Unterkiefer seine Lage in der Sagittalen (ventrale Verlagerung) und in der Vertikalen (kraniale Verlagerung) verändert. Als Folge dieser Impaktion und anschließender Unterkieferautorotation ist die Veränderung der anterioren (AFH) und posterioren (PFH) Gesichtshöhe eingetreten, sodass sich die Relation der posterioren zu der anterioren (PFH/AFH) Gesichtshöhe vergrößert.[8,24] Es tritt eine neue Kieferrelation sowohl in der Vertikalen als auch in der Sagittalen ein. Diese Autorotation ist umso stärker, je größer die Impaktionsstrecke der Maxilla ist (Abb. 12).

Kontakt

Prof. Dr. med. dent.
Nezar Watted
Universitätsklinikum Würzburg
Klinik und Polikliniken für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Pleicherwall 2
97070 Würzburg
nezar.watted@gmx.net