

Kieferorthopädische Chirurgie und Ästhetik

Autoren Prof. Dr. med. dent. Nezar Watted, Privat Dozent Dr. med. Dr. med. dent. Josip Bill, Dr. med. Dr. med. dent. Vadim Reiser, Dr. med. Dr. med. dent. B. Schlomi

_Einleitung

Chronologische Entwicklung der kieferorthopädischen Chirurgie der Mandibula

Der erste in der Literatur beschriebene kieferorthopädisch- kieferchirurgische Eingriff am Unterkiefer wurde von dem amerikanischen Chirurg Hüllihen im Jahre 1848 durchgeführt.¹³ Dabei handelte es sich um eine Segmentosteotomie der Unterkieferfront (eine Rückverlagerung des nach einer Verbrennungsverletzung protrudierten Unterkieferalveolarfortsatzes). Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde das Verfahren kieferorthopädisch- kieferchirurgischer Korrekturen von Dysgnathien durch operative Rück- oder Vorverlagerung des Unterkiefers wieder aufgenommen. Jaboulay¹⁴ beschrieb die Resektion des Processus condylaris und Blair⁴ die Osteotomie am Corpus mandibulae. Die durch Blair ausgeführte Kontinuitätsresektion im horizontalen Ast

Abb. 1 Schematische Darstellung der Osteotomielinien an der äußeren (durchgezogene Linie) und der inneren Kompakta (gestrichelte Linie) des Unterkiefers; 4= innere Sägeschnitt oberhalb des N. mandibularis.

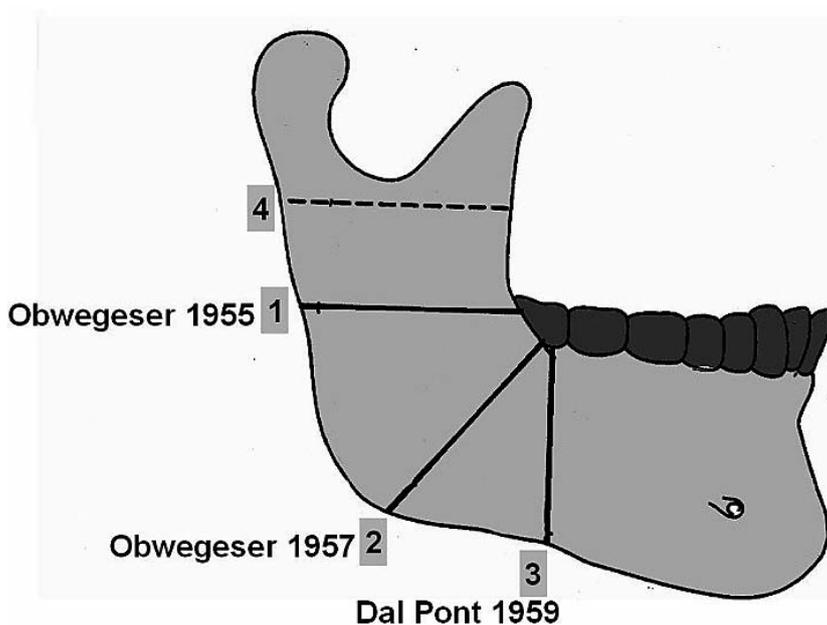


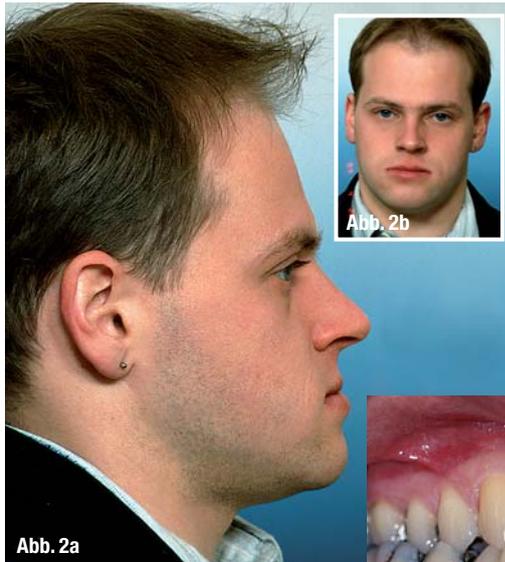
Abb. 1

war die erste echte Progenieoperation. Der Patient stellte sich ursprünglich 1891 dem Zahnarzt Whipple in St. Louis vor, wurde dann allerdings dem damals wohl bedeutendsten Kieferorthopäden Edward Hartley Angle² überwiesen, der letztendlich den Vorschlag zu oben genanntem operativen Eingriff machte. Das Vorgehen bei dieser Osteotomie am Corpus mandibulae wurde ebenso durch den Hamburger Chirurg Floris¹¹ sechs Jahre später veröffentlicht. Parallel zur Entwicklung in den USA hatte in Europa Von Affenberg³ eine treppenförmige Osteotomie zur Korrektur einer mandibulären Retrognathie konzipiert, die 1901 durch Von Eisesberg durchgeführt worden war. Die Ära der kieferorthopädischen Chirurgie in Europa begann erst nach dem ersten Weltkrieg. Dort gewonnene Erfahrungen führten in den folgenden Jahren dazu, die Indikation für kieferorthopädisch- kieferchirurgische Operationen wesentlich weiter zu stellen und dieses operative Vorgehen auch in den Bereich des „Wahl- eingriffs“ zu transferieren.^{5, 6, 16, 17, 18, 24} Anfang der 20-er Jahre bauten Bruhn und Lindemann die transversale Osteotomie am Ramus mandibulae zur damaligen Standardmethode der chirurgischen Korrektur einer mandibulären Prognathie aus. Dieses Verfahren, das bis in die 60-er Jahre zahlreiche Anhänger fand, ging als „Bruhn-Lindemann-Operation“ in die Literatur ein.^{1, 6, 45, 25} Wassmund beschrieb 1935 eine Modifikation der Bruhn-Lindemann'schen Operationstechnik, deren Nachteile er in einer möglichen Dislokation des proximalen Segmentes durch die dort ansetzende Muskulatur sah.²⁶ Eine neue Epoche in der kieferorthopädischen Chirurgie des Unterkiefers wurde zu Beginn der 50er Jahre mit der Wiederaufnahme der bereits von Perthes 1922²² erstmals durchgeführten transversalen, schrägen Durchtrennung des aufsteigenden Astes durch Kazanjian^{12, 15, 23} eingeleitet. 1954 modifizierte Schuchard diese Methode zur Vergrößerung der Knochenanlagerungsfläche und 1955 führte Obwegeser die sagittale Spaltung am hori-

Abb. 2a Die seitliche Aufnahme eines 25-jährigen Patienten; Rückgesicht schräg nach vorne.

Abb. 2b Frontale Aufnahme: Die Aufnahme zeigt die aufgrund der Laterognathie Abweichung nach rechts. Das Oberlippenrot ist relativ schwach ausgeprägt.

Abb. 3a-e Klinische Situation vor Behandlungsbeginn.



zontalen Ast des Unterkiefers ein. Die bukkale Osteotomielinie wurde 1957 von ihm schräg vom letzten Molaren zum Hinterrand des Kieferwinkels verlegt.¹⁹⁻²¹ Dal Pont hat 1959 diese bukkale Osteotomielinie vom letzten Molaren zum Unterrand des Unterkiefers verlegt.^{8,9} Seitdem wird diese Methode der sagittalen Spaltung am Unterkiefer als „sagittale Spaltung nach Obwegeser-Dal Pont“ bezeichnet (Abb. 1). Epker¹⁰ entwickelte die inkomplette sagittale Spaltung zur Routine-Methode.

Klinische Darstellung

Anamnese und Diagnose

Der Patient stellte sich im Alter von 25 Jahren auf eigene Veranlassung vor. Er klagte über funktionelle (Kausörung und Kiefergelenkschmerzen) sowie ästhetische Beeinträchtigungen (Eingefallenes Gesicht mit Gesichtssymmetrie). Der Patient hatte vom 8. bis zum 15. Lebensjahr eine kieferorthopädische Behandlung. Er berichtete über Schmerzen im Bereich der Unterkieferfront.

Das Fotostat von lateral zeigt ein Rückgesicht schräg nach vorne mit Mittelgesichtshypoplasie – regio infraorbitale-, eine flache Oberlippe und im Vergleich zum Mittelgesicht ein verlängertes Untergesicht –47%: 53% statt 50%: 50%– 29 (Tabelle I, Abb. 2a). Aufgrund der negati-

ven sagittalen Frontzahnstufe bestand eine positive Unterlippentreppe. Die frontale Aufnahme zeigt eine Unterkieferabweichung (Laterognathie) nach rechts, die auf eine Wachstumasymmetrie im Kiefer zurückzuführen ist (Abb 2b)

Es lagen weiterhin eine Angle Kl.III- Dysgnathie mit deutlicher mandibulären Mittellinienabweichung nach rechts, frontaler und lateraler Kreuzbiß rechts, nach labial gekippte Oberkieferfronten sowie steilstehende Unterkieferfront vor. Der Zahn 26 ist vor einiger Zeit verlorengegangen (Abb. 3a-e). (Tab.I und II)

Die FRS-Analyse (Tabelle I, II) verdeutlicht die starke sagittale und relativ schwache vertikale Dysgnathie sowohl im Weichteilprofil als auch im skelettalen Bereich. Die Parameter wiesen auf eine mesiobasalen Kieferrelation und nach anterior abgelaufenes Wachstumsmusters hin: Die vertikale Einteilung des Weichteilprofils zeigte eine Disharmonie zwischen dem Mittel- und dem Untergesicht ($G'-Sn : Sn-Me'$; 47% : 53%). Diese äußerte sich relativ schwach in den knöchernen Strukturen ($N-Sna : Sna-Me$; 44% : 56%). Im Bereich des Untergesichtes bestand ebenso eine leichte Disharmonie ($Sn-Stm : Stm-Me'$; 31% : 69%). Eine zusätzliche Beurteilung des Untergesichtes zeigte, dass das Verhältnis Subnasale – Labrale inferior ($Sn-Li$) und von diesem zum Weichteilmenton ($Li-Me'$), das 1: 0,9 betragen sollte, zu Gunsten des Teils $Li-Me'$ (0,9 : 1) verschoben war (Abb. 4).

Die Panoramaaufnahme zeigt eine Aufhellung und der Zähne 31 und 41. Eine Wurzelkanalbehandlung und anschließende Wurzelspitzenresektion wurde dann durchgeführt (Abb. 5).

Therapieziele und Therapieplanung

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



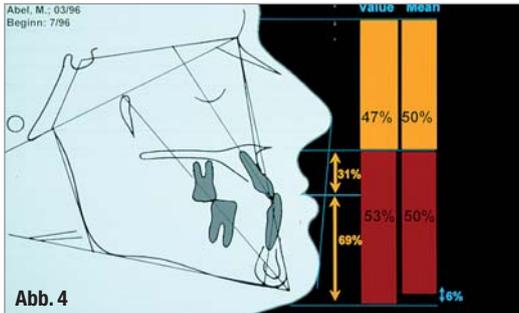


Abb. 4_ Die Fernröntgenaufnahme zeigt die disharmonische Einteilung in der Vertikalen. Das Untergesicht zeigt eine Vergrößerung von ca. 6 % in Relation zum Obergesicht.

Abb. 5_ Orthopantomogramaufnahme vor Beginn der kieferorthopädischen Behandlung. Eine apikale Aufhellung am Zahn 31. Ausgeprägte Kieferhölenausdehnung zwischen der Zähne 25 und 27. Eine orthodontische Schließung der Lücke ist schwierig.

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

als besonderes Behandlungsziel die Verbesserung der Gesichtsästhetik nicht nur in der Sagittalen im Bereich des Untergesichtes (Unterkieferregion) sondern auch im Bereich des Mittelgesichtes (Hypoplasie) sowie in der Transversalen zu nennen. Die Veränderung im Bereich des Mittelgesichtes sollte sich auf der Oberlippe und Oberlippenrot niederschlagen. Diese Behandlungsziele sollten durch zwei Maßnahmen erreicht werden

- 1) eine Verlagerung des Unterkiefers nach dorsal mit Seitenschwenkung nach links für die Korrektur der sagittalen und transversalen Unstimmigkeiten sowohl in der Okklusion und Weichteilprofil.
- 2) Eine Knochenaugmentation im Mittelgesicht für die Harmonisierung des Gesichtes.

Mit alleinigen orthodontischen Maßnahmen wären die angestrebten Behandlungsziele hinsichtlich der Funktion und Ästhetik nicht zu erreichen gewesen.²⁷

_Therapeutisches Vorgehen

Die Korrektur der angesprochenen Dysgnathie erfolgte in sechs Phasen:^{28, 30-33}

- 1) „Schienentherapie“: Zur Ermittlung der physiologischen Kondylenposition bzw. Zentrik vor der endgültigen Behandlungsplanung wurde für sechs Wochen eine plane Aufbißschiene im Unterkiefer eingesetzt. Dadurch konnte der Zwangsbiß in seinem ganzen Ausmaß dargestellt werden.
- 2) Orthodontie: zur Ausformung und Abstimmung der Zahnbögen aufeinander und Dekompensation der skelettalen Dysgnathie (Abb. 6).
- 3) 4–6 Wochen vor dem operativen Eingriff bis zum operativen Eingriff „Schienentherapie“ zur Ermittlung der Kondylenzentrik. Ziel ist die Registrierung des Kiefergelenke in physiologischer Position (Zentrik).

4) Kieferchirurgie zur Korrektur der skelettalen Dysgnathie. Nach Modelloperation, Festlegung der Verlagerungsstrecke und Herstellung des Splintes in Zielokklusion, wurde die operative Unterkieferverlagerung mittels sagittaler Spaltung nach Obwegeser-Dal Pont durchgeführt. Eine Augmentation im Bereich des Mittelgesichtes erfolgte mittels autologen Knochen.

5) Orthodontie zur Feineinstellung der Okklusion.
6) Retention: Im Unterkiefer wurde ein 3–3 Retainer geklebt. Als Retentionsgerät wurden Unter- und Oberkieferplatten eingesetzt. Nach sechs Monaten

Tabelle I_ Proportionen der Weichteilstrukturen vor und nach der Behandlung.

Tabelle II_ Durchschnittswerte bzw. Proportionen skelettaler Strukturen vor und nach der Behandlung.

Parameter	Mittelwert	vor Behandlung	nach Behandlung
G'-Sn/G'-Me'	50 %	47 %	50 %
Sn-Me'/G'-Me'	50 %	53 %	50 %
Sn-Stm/Strm-Me'	33 % : 67 %	31 % : 69 %	33 % : 67 %
Sn-Li / Li-Me'	1 : 0,9	1 : 1	1 : 1

Parameter	Mittelwert	vor Behandlung	nach Behandlung
SNA (°)	82°	90°	90°
SNB (°)	80°	93°	90°
ANB (°)	2°	-3° (incl. 4,5°)	0° (incl. 4,5°)
WITS-Wert (mm)	± 1 mm	-8 mm	-3 mm
ML-SNL (°)	32°	20°	20°
NL-SNL (°)	9°	4°	4°
ML-NL (°)	23°	16°	16°
Gonion-< (°)	130°	120°	120°
SN-Pg (°)	81°	93°	90,5°
PFH/AFH (%)	63 %	74 %	76 %
N-Sna/N-Me (%)	45 %	44 %	44 %
Sna-Me/N-Me (%)	55 %	56 %	56 %



Abb. 8a



Abb. 8b

Das OPG zeigt die Positionierungsschrauben in beiden Kieferwinkeln sowie die Fixationsschrauben des Augmentierten Knochens im Mittelgesicht (Abb. 10).



Abb. 6a



Abb. 7b



Abb. 6b



Abb. 7c



Abb. 6c



Abb. 7d



Abb. 7a



Abb. 7e

Abb. 6a-c Situation nach der orthodontische vorbereitung für den operativen Eingriff.

Abb. 7a-e Abb a-c Okklusion zu Behandlungsende, es liegt eine neutrale stabile Okklusion mit physiologischer Frontzahnstufe in der Sagittalen und Vertikalen sowie eine korrekte Mittellinie vor. Abb d, e: Aufsichtaufnahmen des Ober- und Unterkiefers. Im Unterkiefer wurde eine Keramiklebebrücke angefertigt.

Abb. 8a-c Abb a, b: Das Behandlungsergebnis von extraoral. Die Sagittale, Vertikale sowie Transversale wurden korrigiert. Abb c: Veränderung des Mundprofil: links präoperativ, rechts präoperativ.

erfolgte eine konservierende bzw. prothetische Versorgung.

Ergebnisse

Die Abbildungen 7a-e zeigen die Situation nach Behandlungsende und nach der erfolgten Extraktion des Zahnes 31 sowie anschließender konservierenden bzw. prothetischen Behandlung, eine neutrale Okklusion und korrekter Mittellinie mit physiologischer sagittaler und vertikaler Frontzahnstufe. Die extraoralen Aufnahmen zeigen eine harmonische

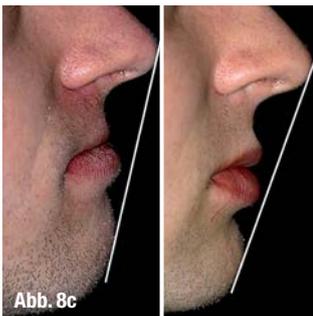


Abb. 8c

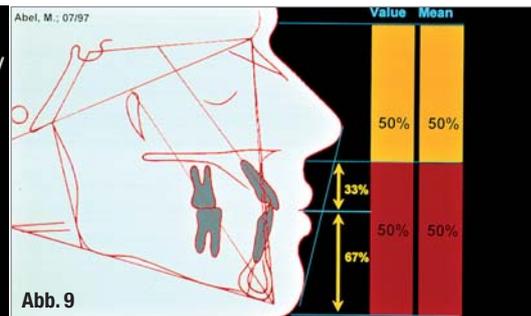


Abb. 9

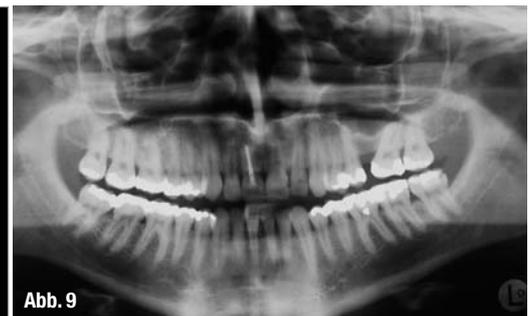


Abb. 9

Abb. 9 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 Weiteilprofil zwischen Ober- und Untergesicht.

Abb. 10 Orthopantomogramm nach Abschluß der kieferorthopädischen Behandlung aber vor der konservierenden bzw. prothetischen Versorgung.

Gesichtsdrütelung in der Vertikalen und ein harmonisches Profil in der Sagittalen (Abb. 8a-c). Das Mundprofil ist harmonisch. Das Oberlippenrot ist deutlich zu sehen im Vergleich zu der Ausgangssituation (Abb. 8c).

Das FRS zeigt die Änderungen der Parameter, die infolge der Verlagerung des Unterkiefers entstanden. Bei der vertikalen Einteilung des knöchernen und Weichteilprofils zeigt sich eine Harmonisierung. Die Disharmonie im unteren Gesichtsdrittel ist korrigiert (Abb. 9, Tabelle I, II).

_Kontakt	face
	<p>Prof. Dr. med. dent. Nezar Watted Wolfgangstraße 12 97980 Bad Mergentheim E-Mail: nezar.watted@gmx.net</p>

Literatur

- [1] Alemann O: Ny operation för progeni (facies progenaea). Svensk Tandläk Tskr 4: 181–185, 1921.
- [2] Angle E H: Double resection of the lower maxilla. Dent Cosmos Philadelphia. 40.: 635–638, 1898.
- [3] Auffenberg F von: Osteoplastische Verlängerung des Unterkiefers bei Mikrognathie, Langenbeck s Arch. klin Chir 79: 594–605, 1901.
- [4] Blair, V P: Report of a case of double resection for the correction of protrusion of the mandible. Dent Cosmos Philadelphia. 48: 817–819, 1906.
- [5] Bruhn, Ch., Über die Beseitigung der Progenie durch chirurgische und zahnärztlich-orthopädische Maßnahmen, Dtsch. Zahnheilk., Sonderheft (Walkhoff-Festschrift), Leipzig S.: 1–65, 1920.
- [6] Bruhn Ch: Über die Beseitigung der Makrognathie und Mikrognathie des Unterkiefers. Dtsch Mschr Zahnheilk 39: 385–409, 1921.
- [7] Carlson D S, Ellis E, Dechow P C: Adptation of the suprahyoid muscle complex to mandibular advancement surgery. Am J Orthod 92: 134–143, 1987.
- [8] Dal Pont G: L'osteotomia retromolare per la correzione della progenia. Minerva chir 18: 1138–1141, 1959.
- [9] Dal Pont G.: Die retromolare Osteotomie zur Korrektur der Progenie, der Retrogenie und des Mordex apertus. Öst Z Stoma 58: 8–10, 1961
- [10] Epker B.N.: Modification in the sagittal osteotomy of the mandible. J Oral Surg 34: 157–159, 1977.
- [11] Floris F: Korrektur einer Progenie durch chirurgischen Eingriff. In: Verhandlungen des V. Internationalen zahnärztlichen Kongresses, Band II: 363–366, 1909.
- [12] Hogemann K-E: Surgical orthopaedic correction of mandibular protrusion. Acta chir Scand 159: 58–129, 1951.
- [13] Hüllihen, S.R. Case of elongation of the under jaw and distorsion of the face and neck, caused by a burn. Dent. Cosmos, Philadelphia. 42: 287–293, 1900. (Reprint des Artikels von 1849).
- [14] Jaboulay, M. et al. Bérard, Traitement chirurgical du prognathisme inférieur. Presse med Paris. 6: 173–176, 1898.
- [15] Kazanjian V H: The treatment of mandibular prognathism. with special reference to edenzulous patients. Oral Surg Med Path 4: 680–691, 1951.
- [16] Lexer E: Die gesamte Wiederherstellungschirurgie. 2. Aufl., Leipzig: 140–152, 1931.
- [17] Lindemann A: Die Wehrchirurgie des Gesichtsschädels – Nachbehandlung und Nachoperation. Dtsch Z Zahn Mund Kieferheilk 3: 105, 1936
- [18] Lindemann A., Hofrath H: Die Kieferosteotomie. Chirurg. 10: 745–770, 1938.
- [19] Obwegeser, H., Trauner, R.: Zur Operationstechnik bei der Progenie und anderen Unterkieferanomalien. Dtsch Zahn Mund Kieferheilk 23: H 1 und 2, 1955.
- [20] Obwegeser, H.: The suegical correction of mandibular prognathims and retrognathia with consideration of genioplasty. J Oral Surg 10: 687, 1957.
- [21] Obwegeser, H.: The indication for surgical correction of mandibular deformity by sagittal splitting technique. Br J Surg 1: 157, 1963.
- [22] Perthes G: Operative Korrektur der Progenie. Zbl Chir 49: 1540–1541, 1922.
- [23] Peterson R G Bilateral osteotomy of the mandibular rami for correction of prognathism in an edentulous mouth: report of case. J Oral Surg 4: 203–206, 1946.
- [24] Pichler H: Über Knochenplastik am Unterkiefer. Vjschr Zahnheilk. Berlin 33: 348–385, 1917.
- [25] Robert E: Surgical correction of mandibular protrusion. Dent Cosmos, Philadelphia 75: 1112–1117, 1933.
- [26] Wassmund M: Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer; Bd. I, Leipzig S.: 245–308, 1935.
- [27] Watted, N.: Behandlung von Klasse II-Dysgnathien- Funktionskieferorthopädisch Therapie unter besondrer Berücksichtigung der dentofazialen Ästhetik, Kieferorthop 13: 193–208, 1999.
- [28] Watted N, Bill J, Witt E: Therapy Concept for the Combined Orthodontic-Surgical Treatment of Angle Class II Deformities with Short Face Syndrome New Aspects for Surgical Lengthening of the Lower Face. Clinc. Orthod. Res. 3: 78–93, 2000.
- [29] Watted N., Teuscher T., Wieber M.: Vertikaler Gesichtsaufbau und Planung kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Kombinationsbehandlungen unter besonderer Berücksichtigung der dentofazialen Ästhetik, Kieferorthop 16: 29–44, 2002.
- [30] Ästhetische Aspekte der kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlung sagittal-vertikaler Anomalien am Beispiel des Short-Face-Syndroms, Journal of Orofacial Orthopedics 63: 129–142, 2002
- [31] Watted N., Wieber M., Teuscher T., Bill J., Reuther J.: Chirurgische Untergesichtsverlängerung bei der Therapie von Patienten mit Klasse II-Dysgnathien und skelettal tiefem Biß – „short-face-Syndrom“. Eine kontrollierte klinische Studie zum „Würzburger Konzept“, Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie 6: 415–420, 2002
- [32] Watted N., Teuscher T., Reuther J.: Die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Rahmen der kieferorthopädischen Therapie: Kieferorthopädie und Kieferchirurgie, ZMK 19:314–326, 2003
- [33] Watted N., Teuscher T., Bill J.: Die Rehabilitation der dento-fazialen Ästhetik bei Erwachsenen Patienten ist eine multidisziplinäre Aufgabe, ZMK 21.