



Fluide distrahierende und dysgnathe Chirurgie

Dr. med.dent. Manfred. Suhr MBBCh BDS FRCS FDSRCS

Patienten suchen ihren Zahnarzt u.a. wegen Fehlstellungen der Zähne und ungünstiger Kieferrelation auf. Hiermit stellen wir einen kontemporären Ablauf vor, der Patienten, Angehörige, Kostenträger und Klinikmitarbeiter helfen soll, das Thema „distrahierende und orthognathe-/dysgnathe“ Chirurgie besser verstehen zu können. Die finale operative Korrektur einer Dysgnathie *ohne* Distraction (Kieferknochendehnung) ist am besten beim ausgewachsenen Patienten (weiblich 19 Jahre, männlich 21 Jahre) durchzuführen.

Patienten werden von Zahnärzten und Kieferorthopäden zu Dysgnathie Chirurgen überweisen, wenn eine kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung zur Behebung der Kieferfehlrelation unumgänglich scheint.

Begriffe

- Dysgnath: Kiefer passen nicht orthognat zusammen, einer oder beide der Kiefer sind zu klein, zu groß, oder so geformt dass wegen der Kieferknochenmenge alleine schon die Zähne nicht zusammen passen. Klasse II der Unterkiefer ist zu klein, der erste Unterkieferbackenzahn steht hinter der normalen Position, Klasse III, der Unterkiefer ist größer als der Oberkiefer, der erste untere Backenzahn steht vor der üblichen Position.
- Orthognat/Eugnath: Kieferrelation Angle Klasse I, die Oberkieferzähne stehen alle über die Unterkieferzähne und passen zusammen in einen harmonischen Biss, das Gesicht wirkt harmonisch.
- Distraction: operative Knochenschwächung für spätere Knochengewinnung, 1 Woche später Dehnung mit einer (knochen- oder zahngetragenen) Schraube 1mm pro Tag bis zur gewünschten Knochenmenge, 6 Monate Retention/Belassung, dann kieferorthopädische Apparatur („Spangen“) bis der Biss stimmt oder jeder einzelne Zahnbogen für sich perfekt ausgeformt ist.
- Monomaxillärer Eingriff: nur ein Kiefer (Ober- oder Unter-) wird verschoben (die Ausnahme)
- Bimaxillärer Eingriff: beide Kiefer werden verschoben
- Zahnarzt: Zahnbehandlung durch Kariesbeseitigung, Restauration, Herstellung und Eingliederung von Zahnersatz, fest und herausnehmbar
- Kieferorthopäde: stellt feste oder herausnehmbare Apparaturen her, die eine Zahnverschiebung ermöglichen.

Voraussetzungen

- Weichgewebsrekonstruktionen, Beckenkammtransplantate usw. müssen bereits erfolgt sein (z.B. Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten, Unfälle, kraniofaziale Syndrome).
- Eine Sprachtherapie wurde in Betracht gezogen: Zungen- und Lippenbeweglichkeit, Schluckmuster
- Impaktierte Zähne, Prämolaren und Weisheitszähne, odontogene Tumore wurden bei entsprechender Indikation entfernt, jede präprothetische Operation bereits erfolgt (Velopharynxplastiken, Lippen- und Zungenbändchenchirurgie, Schaffung von

ausreichender fester und keratinisierter Gingiva, Knochenaugmentationen im Bereich atrophiertes Kieferabschnitte.

Behandlungsindikationen

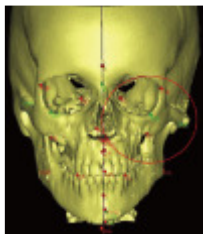
Im Jahr 2012 hat die Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (Lassak C, 2012) ein Leitfadens für die *Kostenübernahme* für kieferorthopädische Behandlungen durch die gesetzliche Krankenversicherung erstellt. Dieser Leitfaden kann als relative Indikation gesehen werden.

Die möglichen Indikationen zur Behandlung von Seiten der Patienten stellen sich wie folgt zusammen:

Aussehen	frontal	asymmetrie	Hemifaziale Mikrosomie	Goldenhar
			Hemimandibuläre Elongation	
	seitlich	zu klein	Oberkiefer	Maxilläre Hypoplasie
			Unterkiefer	Pierre-Robin
		zu groß	Oberkiefer	
			Unterkiefer	
			Kinn	
Funktion	Sprache			
	Kauen			
	Schlucken			
	Schnarchen			

Klinische und radiologische Untersuchung: die Anfangsdiagnostik

Die Anamnese und Aufzeichnung der Patientenbeschwerden, extraorale und intraorale Untersuchung, Profilfotos, intraorale Fotos, Röntgen- und Modellanalyse sowie ein Gesichtsbogen (Zizelmann C, 2012) sind Eckpfeiler der ersten Diagnostik einer Kieferfehlstellung („Dysgnathie“).



Die Patientenwünsche und die Gründe der zahn-/ärztlichen Überweisung sind auszuwerten und sorgfältig zu dokumentieren. Berücksichtigt werden sollte zudem der psychosoziale Hintergrund des Patienten. Die Compliance (zuverlässiges Erscheinen zu allen Terminen) entscheidet zusätzlich über den Erfolg einer begonnenen Behandlung. Die intellektuellen Fähigkeiten und der Beruf des Patienten können relevant sein. Der Antrag zur Kostenübernahme der Behandlung durch die Krankenversicherung sollte direkt zu Anfang der Beratung und Behandlungsplanung stattfinden.

Es kann bereits eine Aussage getroffen werden, ob eine separate Knochendehnung („Distraction“) erforderlich ist, diese sogar eine spätere mono- oder bimaxilläre Umstellung überflüssig macht. Wenn eine anschließende operative Kieferverschiebung folgen wird, sollte die Beratung dahingehend sein, dass womöglich beide Kiefer verschoben werden. Hier kann der Patient bereits eine Entscheidung treffen, ob er oder sie die empfohlene Behandlung durchführen lassen möchte.

In dem Kessling „set-up“ werden die Zähne aus dem Gipsmodell ausgesägt und in maximaler Interkuspitation und dem jeweilig perfekt ausgeformten Zahnbogen mit Wachs aufgestellt. Am Ende der Behandlung sind die Zahnbögen jeder für sich perfekt und passen gut zueinander wie bei Prothesenherstellung.

Die Festlegung der bestehenden und zukünftigen Spee-Kurve und die Positionierung des Oberkiefers in der „korrekten“ Position (s. unten) sind zudem wichtige Punkte in der Entscheidungsfindung.

Die Okklusionsebene sollte am Ende der Behandlung durch die Basis des Dens (Knochenhorn der 2. Halswirbelsäule) führen.

Sprachtherapie in Zusammenhang mit kieferorthopädischer Behandlung

Es ist möglich, z.B. einen offenen Biss, der durch Zungen-, Lippenpressen oder Daumenlutschen verursacht wurde, logopädisch zu behandeln.

Vor einer kieferorthopädischen oder kieferchirurgischen Behandlung sollte mindestens ein Jahr zuvor eine gut dokumentierte Logopädie erfolgen. Auch nach Velopharynxplastiken ist Logopädie notwendig.

Gesichtsmasken im Zusammenhang mit Kieferorthopädie

Die Delaire- oder die Grummonsmaske kommen zur Anwendung um das Oberkiefer- bzw. Unterkieferwachstum zu hemmen. Dabei kommen maximale Kräfte bis 500cN zur Anwendung.

Die Oberkieferposition im Raum

Die Spee-Kurve ist ein Kreis mit einem Zentrum in der Mitte der Orbita und die Schneidekante der oberen Schneidezähne durchläuft und durch die buccalen Höcker und durch die Kondylen verläuft (Ferdinand Graf Spee 1855–1937). Die Oberkiefer Okklusionsebene verläuft in einer Linie durch die Halswirbelsäulenkörper und durchkreuzt den Dens axis (2. Wirbelkörper) (Bild 1). Die Camperslinie verläuft von der Spina nasalis anterior bis zum oberen Rand des Meatus accusticus externus (Peter Camper 1722-1789) oder von der unteren Grenze des Nasenflügels bis zur oberen Grenze des Tragus des Ohres. (Bild 2). Sie hat einen Winkel von 10-15° zur Frankfurter Linie und einen hinteren Winkel zur Okklusionsebene von 8° (Umfang 5,57°).

Abgesehen davon beträgt der incisale Schau in Ruhe 1-2mm und beim Lächeln 5-6mm, der obere Inzisalwinkel bestimmt die gesunde und harmonische drei-dimensionale Lage des Oberkiefers im Raum. Die Mittellinien müssen korrekt sein und mit dem Unterkiefer übereinstimmen.

Die Behandlungsplanung

Abdrücke von den beiden Kiefern erfolgen zusammen mit einer Gesichtsbogenregistrierung.

Traditionell werden Gipsmodelle hergestellt, die in einer Modelloperation so umgestellt werden, dass das Endergebnis den harmonischen Biss darstellt. Die eigentlichen Angaben zur avisierten Dimension der Kieferverschiebung wird klinisch entschieden.

Digitale Werkzeuge sind

cone beam computed tomography (CBCT)

optical dental scanning

3-dimensionale Drucker

Zum Ziel haben diese Hilfsmittel die Herstellung von Acrylsplints, um die Ausgangs-, Zwischenposition und Endposition des Bisses festzuhalten.

Die Kieferorthopädie

Übliche Methoden sind meistens festsitzende Apparaturen wie die Mutibandbrackets, die es als Stahlbrackets buccal oder als Keramikbrackets buccal gibt. Des weitern gibt es die Möglichkeit der Lingualtechnik. Daneben gibt es herausnehmbare Apparaturen und als Modifikation Invisalign. Das Behandlungsziel ist die Harmonisierung des Zahnbogens und die Klasse I Okklusion. Der Fortschritt in der Kieferorthopädie hat das Spektrum erweitert Behandlungen, die bisher der orthognathen Chirurgie vorbehalten waren.

In der Regel werden mehr als ein Jahr benötigt um die Zähne in die für die Chirurgie notwendige Position zu bewegen. Die Kiefer werden unabhängig voneinander, also jeder für sich, behandelt. Sollte eine Distraction vorher erfolgen, kann mit der kieferorthopädischen Apparatur 3 – 6 Monate nach der Distraction begonnen werden.

Die Distractionsosteotomie

Die chirurgische Knochenschwächung erfolgt in Narkose nach Anbringen von Knochen- oder zahn-getragenen Distraktorapparaten. Eine Woche nach der Operation erfolgt die eigentliche Distraction mit 1mm pro Tag für 8-12 Tage je nach gewünschter Dimension, gefolgt von 6 Monaten Retentionsphase. Nach Entfernung des Distraktors erfolgt das Anbringen der kieferorthopädischen Apparatur und die eigentliche Kieferorthopädie. In einigen Fällen können bereits in die Distractions-Osteotomie Resektionen und Knochenbewegungsvektoren eingeplant und durchgeführt werden, die eine spätere separate Dysgnathieoperation unnötig machen.

Probleme mit dieser Technik schliessen ein:

- a) Die Distractionsosteotomie war in der Magnitüde nicht ausreichend, Vektor war falsch, die Apparatur war falsch. Eine Revision kann dann nötig sein.
- b) Patientencompliance
- c) der Patient besteht während der Behandlung auf die Entfernung der Apparatur

Modelloperation

Der Lockwood keyspacer und der anatomisch orientierende Eastman sind zwei gut etablierte Systeme. Fabrik produzierte *full scale facesmiles* des Unterkieferastes um eine akurate 3D Simulation des Ramus, der Kondylen und des Interkondylarabstandes zu erzielen wurden vorgeschlagen von Ellis et al. 1984 und Krenkle u. Lixl 1991. Dieses Vorgehen schützt vor Kiefergelenks-, Meniskus- und Kiefergelenkpfannenproblemen während der Zeit der Schraubenfixation in der Operation.

Eine Reproduktion der Bewegung und die Dimension der kortikalen Platten kann nicht exakt präoperativ vorhergesehen werden, insbesondere dann nicht wenn die sagittale Spaltung nicht wie geplant entsteht. Der Gebrauch eines anatomischen Artikulators mit einem

Gesichtsbogen für eine bimaxilläre Osteotomie ist essentiell um eine akurate Position des Oberkiefers im Raum zu erlangen und ist im Zusammenhang eines Optimums auf die funktionelle zentrische Okklusion (Hohl 1978, Bamber und Harris 1995) zu sehen.

Surgery first

Seit einigen Jahren findet die Operation als erster Behandlungsschritt zunehmend Anklang. Die skelettale Problematik ist bereits bei der ersten Vorstellung und Erstellen des Behandlungsplanes ersichtlich, so dass eine ziemlich genaue Einschätzung der erforderlichen Umstellungsdimension erfolgen kann. Obwohl eine zukünftig 2. Operation nicht ausgeschlossen werden kann, wird die Reoperationsrate kaum höher liegen als bisher (Uribe F).

Die orthognathe/dysgnathe Chirurgie

In den Anfängen der orthognathen Chirurgie wurden zum größten Teil Deformitäten (angeborene oder erworbene in den beiden Weltkriegen) behandelt und diese wurden freidhand behandelt. Die Pioniere waren Hüllihen 1849, Angle 1903 und Blair 1907, und bauten sukzessive auf ihre klinische und chirurgische Erfahrung auf. Kostecka benutzte 1931 nicht artikulierte Modelle um die prä- und postoperative Okklusion für die Osteotomie am aufsteigenden Unterkieferast abzuschätzen.

Anschließend wurden die Segmente des Sägeschnittmodells mit Wachs zusammengehalten und ein Splint aus einer Kupfer-Nickel-Zink-Legierung wurde zur Fixierung hergestellt (Wasmund 1935). Das benötigte Instrumentarium sind lange und kurze Lindemannfräsen und oszillierende Sägen (Aesculap, Spiggle&Theis). Das Osteosynthesematerial was verwendet wird, sind 2,0mm Miniplatten.

Die derzeitigen Optionen der orthognathen Chirurgie sind:

- Le Fort I und Obwegeser/Dal Pont/Hunsuck Modifikation
- Le Fort I und Delaire/Joos
- Le Fort I und Kinnplastik
- Le Fort I und Obwegeser/Dal Pont/Hunsuck Modifikation und Kinnplastik
- Le Fort I und Unterkiefer-Segment
- Köle's Alveolaresegment Osteotomie der unteren Schneidezahn-Eckzahnregion Mit einer reduzierenden Kinnplastik, Zisser Modifikation bei teilweise zahnlosen Oberkieferabschnitten
- Le Fort II und Delaire/Joos
- Le Fort II und Obwegeser/Dal Pont/Hunsuck Modifikation
- Le Fort II und Unterkiefersegment
- Le Fort III und Delaire/Joos
- Le Fort III und Obwegeser/Dal-Pont/Hunsuck Modifikation
- Le Fort III und Unterkiefersegment

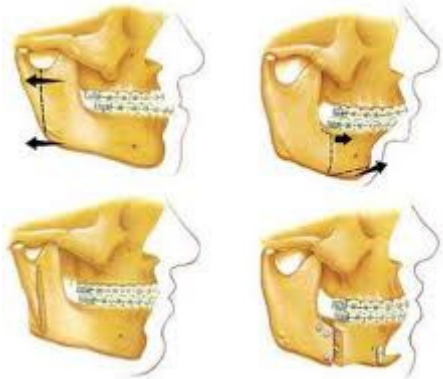


Die Le Fort Ebenen

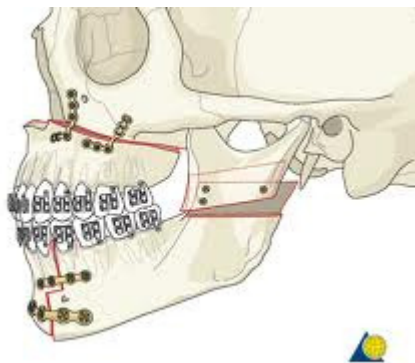
Die Unterkieferosteotomien

Die Optionen haben sich seit Obwegeser 1954 aus Gründen der Komplikationen erheblich weiterentwickelt.

Obwegeser hatte die horizontale Fräsierung der inneren Hälfte (also der halben Dicke) des aufsteigenden Unterkieferastes 5mm oberhalb des Eintrittspunktes des N. mandibularis , gefolgt von einer sagittalen Spaltung der halben Dicke des Kieferwinkels konzipiert. Durch erhebliche und lebensbedrohliche Blutungen der a. retromandibularis kam es zu der Hunsuck Modifikation, wobei nicht der gesamte aufsteigende Unterkieferast in der dorsoventralen Dimension, sondern nur der halbe Abstand, mit der horizontalen lingualen Fräsierung versehen wird.



Die vertikale postforaminäre Osteotomie



Die supraforaminäre sagittale Spaltosteotomie (Hönig, modifiziert nach Höltje)

Diskussion

Die Erwachsenenbehandlung bei schwerer Kieferanomalie (KFO-Richtlinie, B 4) kann auch nach dem 18. Lj. kieferorthopädisch durch die Krankenkasse unterstützt werden, wenn der Behandlungsbedarfsgrad 3 besteht. Versicherte nach vollendetem 18. Lebensjahr haben grundsätzlich keinen Anspruch auf KFO-Behandlung zu Lasten der GKV. Davon ausgenommen sind Patienten mit schweren Kieferanomalien, die ein Ausmaß haben, das kombinierte kieferchirurgische und kieferorthopädische Behandlungsmaßnahmen erfordert. Diese liegen vor bei:

- angeborenen Missbildungen des Gesichts und der Kiefer (vgl. Anlage 3 der KFO-Richtlinien)
- skelettale Dysgnathien (vgl. Anlage 3 der KFO-Richtlinien)
- verletzungsbedingten Kieferfehlstellungen
- Einstufung mindestens in Behandlungsbedarfsgrade A5, D4, M4, O5, B4 oder K4 der KIG

Schema zur Einstufung des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs anhand kieferorthopädischer Indikationsgruppen (KIG)

Grad		Indikationsgruppen (Befunde)		1	2	3	4	5
Kraniofaziale Anomalie	A							Lippen-Kiefer-Gaumenspalte bzw. andere kraniofaziale Anomalie
Zahnunterzahl (Aplasie oder Zahnverlust)	U						Unterzahl (nur wenn präprothetische Kieferorthopädie oder kieferorthopädischer Lückenschluss indiziert)	
Durchbruchstörungen	S						Retention (außer 8er)	Verlagerung (außer 8er)
Sagittale Stufe	distal	D	bis 3	über 3, bis 6			über 6, bis 9	über 9
	mesial	M					0 bis 3	über 3
Vertikale Stufe	offen (auch seitlich)	O	bis 1	über 1, bis 2	über 2, bis 4		über 4 habituell offen	über 4 skelettal offen
	geschlossen	T	über 1, bis 3	über 3 ohne/mit Gingivakontakt	über 3 mit traumatischem Gingivakontakt			
Transversale Abweichung	B						Bukkal-Lingual - Okklusion	
	K			Kopfbiss	beidseitiger Kreuzbiss		einseitiger Kreuzbiss	
Kontaktpunktabweichung Engstand	E		unter 1	über 1, bis 3	über 3, bis 5		über 5	
Platzmangel	P			bis 3	über 3, bis 4		über 4	

Alle Zahlenangaben in mm

Der traditionelle Behandlungsablauf besteht aus der operativen Entfernung von Weisheitszähnen, die operative (1Std. OP-Zeit, bis zu 3 Tage stationär) oder non-operative Distraction, 6 Monate Retention, 1,5 Jahre Kieferorthopädie, dysgnathe Chirurgie (stationär, bis zu 3 Std. OP-Zeit, bis zu 7 Tage im Krankenhaus, 2 Wochen insgesamt nicht arbeitsfähig), anschließende Kieferorthopädie, und die Materialentfernung nach 6 Monaten (ambulante Narkose)

Bemühungen, die gesamte Behandlungszeit zu verkürzen, schliessen die Folgenden ein:

- Bewegung der Kiefer im Sinne der geplanten zukünftigen dysgnathen Operation zum Zeitpunkt bereits bei der Distraction durch entsprechende Osteotomievektoren
- „surgery first“

An erster Stelle stehen das Wohl und der Wunsch des Patienten. Die kombiniert kieferorthopädisch / mund-, kiefer- gesichtschirurgische Behandlung wird immer unüblich bleiben, die Patienten, Angehörige und Kostenträger zu Beginn überfordert und uninformiert sein. Es ist angebracht, die Informationsmitteilungen so geduldig und ausführlich wie möglich zu gestalten, so dass von Beginn an eine Entscheidung getroffen werden kann, die auch in dunkelsten Momenten richtig scheint.

Literatur

(Zizelmann C, 2012) An evaluation of face-bow transfer for the planning of orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Aug;70(8):1944-50. doi: 10.1016/j.joms.2011.08.025. Epub 2011 Nov 12.

(Lassak C, 2012) Leitfaden für den KFO Gutachter, Gemäß den Richtlinien des Gemeinsamen Bundesausschusses für die kieferorthopädische Behandlung, Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV), Universitätsstraße 73 · 50931 Köln · www.kzbv.de Köln, Juli 2012

(Uribe F, 2013) Three-dimensional cone-beam computed tomography-based virtual treatment planning and fabrication of a surgical splint for asymmetric patients: Surgery first approach. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, S. 144(5):748-58.

Konzept für 2014: die geplanten Dysgnathievektoren werden bereits bei der Distractionosteotomie eingebaut, in manchen Fällen kann eine spätere Dysgnathieoperation so umgangen werden, und es kann die Operation zeitlich unabhängig von der KFO erfolgen.