



<b>AWMF-Register Nr.</b>	<b>007/064</b>	<b>Klasse:</b>	<b>S3</b>
--------------------------	----------------	----------------	-----------

# Ankylose und Unterkieferhypomobilität

ICD-10: M24.69 (Gelenkankylose)

## Beteiligte Fachgesellschaften

DGMKG (federführend), DGPro, DGFDT, ZVK

## 1. Einleitung

Die Ankylose (aus dem griechischen: *αγκυλος* - gebeugt, gebogen) ist der medizinische Fachausdruck für eine vollständige Gelenksteife. Diese kann bedingt sein durch Vernarbung oder Verknöcherung des Gelenkspalts oder durch Veränderungen (z.B. Narbenzüge) der Gelenkkapsel (vgl. 2. Definitionen).

Leitsymptom der Ankylose ist die Unterkieferhypomobilität. Die Unterkieferhypomobilität stellt ihrerseits ein wichtiges differentialdiagnostisches Leitsymptom dar, das insbesondere bei der kranio-mandibulären Dysfunktion (CMD) mit myogenem bzw. arthrogenem Primärfaktor unter epidemiologischen Gesichtspunkten eine relevante Rolle spielt. Während von der CMD etwa 40% der erwachsenen Bevölkerung betroffen sind (Gesch et al., 2004; Rutkiewicz et al., 2006)<sup>1</sup>, wovon schätzungsweise 10 bis 20% wiederholt ärztliche bzw. zahnärztliche Behandlungsmaßnahmen in Anspruch nehmen (Medlicott et al., 2006), treten Kiefergelenkankylosen im Vergleich hierzu nur selten auf.

### 1.1 Priorisierungsgründe

- Eine Ankylose kann schwerwiegende Folgen haben, insbesondere durch Einschränkung medizinischer Behandlungsmöglichkeiten (z.B. der Intubationsmöglichkeit bei Allgemeinnarkose, bei schwerem Trauma im Rahmen einer Reanimation sowie bei endoskopischen Eingriffen, der Mundhygiene, zahnärztlichen Behandlungen usw.) (Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008:

---

<sup>1</sup> Die Reihenfolge der Quellenangaben erfolgt aus Gründen der Übersichtlichkeit chronologisch. Innerhalb eines Jahres wird nach Alphabet geordnet.

IIB+; Felstead et al., 2011: IV; Clauser et al., 2014: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Oliveira et al., 2014: V; Gupta et al., 2015: V).

- Die Inzidenz der Ankylose in Europa ist zwar rückläufig, aber in Entwicklungsländern aufgrund sozioökonomischer, struktureller und logistischer Faktoren (z.B. durch suboptimales Management ursächlicher Kondylusfrakturen, schlechte antibiotische Versorgung bei Infektionen sowie mangelndes Wissen um das Krankheitsbild sowohl auf Seiten der Eltern betroffener Kinder als auch der Ärzte) weiterhin hoch (El-Sheikh, 1999: IIIb-; Güven, 2004: IKo et al., 2005: IIIb-; Shashikiran et al., 2005: V; Akhtar et al., 2006: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Ajike et al., 2011: IV; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Baykul et al., 2012: IV; Gupta et al., 2012: IIIb; Zhu et al., 2013: IV; Kumar et al., 2014: IV; Akhter et al., 2015: IV; Anyanechi et al., 2015: IV). Das adäquate Management der Ankylosen gewinnt somit vor dem Hintergrund aktueller bevölkerungspolitischer Entwicklungen wieder zunehmende Bedeutung.
- Besonders in der Wachstumsphase ist eine frühzeitige Diagnose und Behandlung der Ankylose essentiell, um schwerwiegende Einschränkungen in der Entwicklung sowie fortschreitende Gesichtsdeformitäten zu verhindern und die Chancen auf eine erfolgreiche Therapie zu erhöhen (El-Sheikh, 1999: IIIb-; McFadden et al., 2001: V+; Ko et al., 2005: IIIb-; Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Vasconcelos et al., 2008: IV; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Gupta et al., 2012: IIIb; Zhang et al., 2012: IV-; Karamese et al., 2013: IV; Clauser et al., 2014: IV-; Anyanechi et al., 2015: IV; Kaur et al., 2015: IV; Shetty et al., 2014: V+; Yew et al., 2015: V).
- Kinder unter 10 Jahren haben eine höhere Prädisposition zur Entwicklung einer post-traumatischen Ankylose (Ahmad et al., 2004: IIIb-; Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa). Insbesondere bei Kindern ist diese durch das Wachstum und eine gehäufte Reankyloserate schwierig zu behandeln (Güven, 2008: IIIb-; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa).
- Aufgrund der geringen Fallzahl ist die Datenlage nach wie vor schlecht. Kleine, inhomogene Patientenkollektive, unterschiedlichste operative Vorgehensweisen, viele mögliche Confounder bei der Erhebung der Zielgrößen, fehlende Vergleichsgruppen und kurze Follow-up-Perioden lassen keine Aussagen höheren Evidenzgrades zu (Grandi et al., 2007: Ib; Jagannathan et al., 2008: IV-; Jain et al., 2008: IIIb; Montalva et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Jagannathan, 2009: V; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Yazdani et al., 2010: Ib-; Ajike et al., 2011: IV; Yang et al., 2011: Ib-; Beirne, 2012: IV+; Khadka et al., 2012: IIIa-; Al-Belasy et al., 2013: IIIa; Ma et al., 2015: IIIa+; Roo et al., 2015: IVa+).  
Es besteht kein Konsens welches Therapieverfahren am besten geeignet ist, da sich bislang keines als universell erfolgreich durchsetzen konnte (Kaban et al., 1990: IV+; Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Ajike et al., 2011: IV; Khadka et al., 2012: IIIa-;

Sahoo et al., 2012: IIIb; Hassan et al., 2013: V; Guarda-Nardini et al., 2014: V; Kumar et al., 2014: IV; Roo et al., 2015: IVa+).

- Im deutschsprachigen bzw. westeuropäischen Raum hat sich als grundlegendes Therapieverfahren der Ankylose seit einigen Jahren der totale alloplastische Kiefergelenkersatz durchgesetzt. Die publizierte Literatur stammt dagegen oftmals aus Schwellenländern bzw. Ländern der Dritten Welt, wo teilweise Verfahren empfohlen werden, die der dortigen Versorgungssituation angepasst sind, für Deutschland aber nicht mehr als Verfahren der Wahl angesehen werden können.

Aus diesen Gründen ist es das Ziel der Leitlinie, unter Würdigung der vorhandenen Literatur ein möglichst standardisiertes Vorgehen bei Ankylose und Unterkieferhypomobilität darzustellen. Hierzu wurde die vorherige S1-Leitlinie (Nr. 007/064, Stand 11/2009) aktualisiert und umfassend überarbeitet<sup>2</sup>.

## 1.2 Anwender der Leitlinie

Die Leitlinie richtet sich in erster Linie an Ärzte, speziell Ärzte für Mund-, Kiefer-, und Gesichtschirurgie, Zahnärzte (speziell im Bereich der Funktionsdiagnostik und -therapie, Kieferorthopädie und zahnärztlichen Prothetik) sowie Physiotherapeuten.

## 1.3 Ausnahmen der Leitlinie

Nicht unter diese Leitlinie fällt die Hypomobilität des Unterkiefers aufgrund primär myogener Faktoren im Rahmen der kranio-mandibulären Dysfunktion (CMD), die unter AWMF Leitlinie Nr. 007/061: CMD abzuhandeln ist<sup>3</sup>.

Des Weiteren von der Leitlinie ausgenommen ist die Hypomobilität des Unterkiefers aufgrund von Verlagerungen des Diskus bzw. damit assoziierter Störungen der Integrität des Diskus-Kondylus-Komplexes, die unter den AWMF Leitlinien Nr. 007/062: Degenerative Kiefergelenkerkrankungen<sup>3</sup>, Rheumatoide Arthritis der Kiefergelenke<sup>4</sup> und Infektiöse Arthritis<sup>4</sup> abzuhandeln ist.

## 2. Definition

Eine Einschränkung der Unterkiefermobilität kann sowohl von intra- als auch extra-artikulären Prozessen verursacht sein. Die Ankylose des Kiefergelenks ist ein intraartikulärer Prozess, welcher durch Fibrose oder ossifizierende Obliteration des Gelenkspaltes gekennzeichnet ist. Als extrakapsuläre Ursache für eine Veränderung der Unterkieferfunktion (Pseudo-Ankylose) kommen verschiedene ätiologische Faktoren in

---

<sup>2</sup> Die AWMF S1-Leitlinie Nr. 007/064: Ankylose und Unterkieferhypomobilität, Stand 11/2009 dient als Textgrundlage und wird in Auszügen wortgleich übernommen.

<sup>3</sup> mit identischer Angabe abgelaufen, daher im AWMF-Register aktuell nicht geführt, Stand 03/2016

<sup>4</sup> Leitlinie in Vorbereitung, daher im AWMF-Register aktuell nicht geführt, Stand 03/2016

Frage, die zu fibrotisch oder knöchern bedingten Mobilitätseinschränkungen führen können (z.B. Trauma, Hypertrophie des Processus muscularis, angeborene knöcherne Deformitäten, Narbenzüge, Verbrennungen und Radiatio). Seltener Ursachen sind Neoplasien (z.B. Osteochondrom) oder Einschränkungen der Unterkiefermobilität im Rahmen von muskulären, neurologischen und psychogenen Erkrankungen (Gundlach, 2010: IV; Guruprasad et al., 2011; Cunha et al., 2012: V).

In der Literatur meist gebräuchlich (z.B. Ansari et al., 2004; Güven, 2008; Mercuri, 2008; Vasconcelos et al., 2008; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Egemen et al., 2012: IV; Mehrotra et al., 2012: IV; Babu et al., 2013: IV+; Jakhar et al., 2013; Singh et al., 2014: IV+; Kaur et al., 2015: IV) ist die Einteilung der Ankylose nach Sawhney (1986). Danach werden radiologisch 4 Typen unterschieden:

- Typ I: fibröse Adhäsionen in der Gelenkregion
- Typ II: ossäre Fusion von deformiertem/abgeflachtem Kondylus u. Fossa articularis
- Typ III: ossäre Ankylosebrücke zwischen Ramus mandibulae und Jochbogen, atrophischer Kondylus nach medial verlagert, Hypertrophie des Processus coronoideus
- Typ IV: ausgedehnte Ankylosemasse zwischen Ramus mandibulae und Schädelbasis, vollkommener Verlust der normalen Gelenkanatomie (Sawhney, 1986: IV+)

Zu den intraartikulären Ursachen der Hypomobilität des Unterkiefers wird des Weiteren auf die AWMF Leitlinien Nr. 007/062: Degenerative Kiefergelenkerkrankungen<sup>3</sup>, Rheumatoide Arthritis der Kiefergelenke<sup>4</sup> und Infektiöse Arthritis<sup>4</sup> sowie Diskusdislokation<sup>4</sup> verwiesen. Bezüglich primär myogener Faktoren sei auf die AWMF Leitlinie Nr. 007/061: CMD<sup>3</sup> verwiesen.

Die folgenden Diagnosen geben einen Überblick über die im Zusammenhang stehenden Erkrankungen:

Leitlinie	ICD*
Ankylose und Unterkieferhypomobilität	M24.69 Ankylose eines Gelenkes: Nicht näher bezeichnete Lokalisation
	M24.68 Ankylose eines Gelenkes: Sonstige [Hals, Kopf, Rippen, Rumpf, Schädel, Wirbelsäule]
	M24.60 Ankylose eines Gelenkes: Mehrere Lokalisationen
	M24.89 Sonstige näher bezeichnete Gelenkschädigungen, anderenorts nicht klassifiziert: Nicht näher bezeichnete Lokalisation
	K07.1 Anomalien des Kiefer-Schädelbasis-Verhältnisses
	K07.2 Anomalien des Zahnbogenverhältnisses

	K07.4 Fehlerhafte Okklusion, nicht näher bezeichnet K07.6 Krankheiten des Kiefergelenkes K07.8 Sonstige dentofaziale Anomalien K07.9 Dentofaziale Anomalie, nicht näher bezeichnet K10.2- Entzündliche Zustände der Kiefer K10.9 Krankheit der Kiefer, nicht näher bezeichnet
--	--

\*International Classification of Diseases (Internationales Klassifikationssystem für Erkrankungen), für Dokumentation und Qualitätsmanagement in der Medizin. (ICD-10-GM Version 2014)

### 3. Therapieziele

Die Prophylaxe und die frühzeitige Diagnose der Kiefergelenkankylose sind wichtige Voraussetzungen zur Senkung der Inzidenz bzw. zur Erzielung eines optimalen Behandlungsergebnisses.

Therapieziele (vgl. z.B. Ahmad et al., 2004: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: I Ib+; Ajike et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011; IIIb-; Khadka et al., 2012: IIIa-; Babu et al., 2013: IV+; Karamese et al., 2013: IV; Zhu et al., 2013: IV) sind:

- dauerhafte Beseitigung der Ankylose
- Verbesserung der Unterkiefermobilität
- Verbesserung der Unterkieferfunktion
- Verbesserung der Kaufunktion
- Beseitigung/Linderung bestehender Schmerzen
- Ermöglichung einer ausreichenden Mund- und Zahnhygiene
- Ermöglichung einer zahnärztlichen Behandlung und/oder medizinischen Behandlung
- Beseitigung der Obstruktion der oberen Atemwege

- Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit und Ästhetik
- Verbesserung/Rehabilitation der Okklusion
- Vermeidung von Folgeschäden (Wachstum des Gesichtsschädels u. generelles Wachstum, kontralaterales Gelenk, psychische Probleme) bzw. Wiederherstellung

#### Anmerkung:

Während das primäre Therapieziel bei Erwachsenen die Wiederherstellung einer adäquaten Mundöffnung und normalen Kaufunktion ist, liegt das Augenmerk bei der Behandlung von Kindern auch auf der Wiederherstellung eines möglichst normalen Knochenwachstums (El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Güven, 2008: IIIb-; Montalva et al., 2008: IV; Khadka et al., 2012: IIIa-).

## 4. Symptome und Therapieindikationen

- progressive Einschränkung der Unterkiefermobilität  
(Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; McFadden et al., 2001: V+; Ansari et al., 2004: Iib; Güven, 2004: IV; Ko et al., 2005: IIIb-; Shashikiran et al., 2005: V ; Akhtar et al., 2006: IIIb-; Casanova et al., 2006: IV-; Vasconcelos et al., 2006: IV ; Mehrotra et al., 2008: Iib+; Montalva et al., 2008: IV ; Bayat et al., 2009: IV+; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Felstead et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011; IIIb-; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Baykul et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Zhang et al., 2012: IV-; de Andrade Freitas Oliveira et al., 2013: V; Hassan et al., 2013: V; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Jones et al., 2013: IV-; Li et al., 2013: V; Rinna et al., 2013: V; Zhu et al., 2013: IV; Bhatt et al., 2014a: IV-; Neelakandan et al., 2014: IV-)
- Funktionseinbußen (z.B. eingeschränkte Nahrungsaufnahme, erschwerte Kommunikaton, Schluckbeschwerden)  
(McFadden et al., 2001: V+; Ko et al., 2005: IIIb-; Shah, 2005: IIIb-; Shashikiran et al., 2005: V; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb; Vasconcelos et al., 2006: IV; Güven, 2008: IIIb; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: Iib+; Montalva et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+ ; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Yazdani et al., 2010: Ib-; Ajike et al., 2011: IV; Felstead et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011; IIIb-; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Baykul et al., 2012: IV; Gupta et al., 2012: IV; Kavin et al., 2012: IV; Babu et al., 2013: IV+; Cascone et al., 2013: IV-; Gokkulakrishnan et al., 2013: IIIb; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Zhu et al., 2013: IV; Kumar et al., 2014: IV; Neelakandan et al., 2014: IV-; Singh et al., 2014: IV+; Zhang et al., 2014: IIIb; Kaur et al., 2015: IV; Zhu et al., 2015: IV)

- **Gesichtsdeformitäten (Gesichtsasymmetrie bzw. Retrognathie/Mikrognathie)**  
(Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; McFadden et al., 2001: V+; Ansari et al., 2004: IIB; Güven, 2004: IV; Ko et al., 2005: IIIb-; Shah, 2005: IIIb-; Shashikiran et al., 2005: V; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb; Casanova et al., 2006: IV-; Vasconcelos et al., 2006: IV; Güven, 2008: IIIb ; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: IIB+; Bayat et al., 2009: IV+; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Yazdani et al., 2010: Ib-; Ajike et al., 2011: IV; Felstead et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011: IIIb-; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Baykul et al., 2012: IV; Gupta et al., 2012: IV; Kavin et al., 2012: IV; Li et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Shang et al., 2012: V; Zhang et al., 2012: IV-; Babu et al., 2013: IV+; Cascone et al., 2013: IV-; Gokkulakrishnan et al., 2013: IIIb; Hassan et al., 2013: V; Zhu et al., 2013: IV; Neelakandan et al., 2014: IV-; Singh et al., 2014: IV+; Zhang et al., 2014: IIIb; Kaur et al., 2015: IV; Zhu et al., 2015: IV)
- **bei Kindern zusätzlich Behinderung der Zahnentwicklung sowie der allgemeinen und psychischen Entwicklung**  
(El-Sheikh, 1999: IIIb-; McFadden et al., 2001: V+; Ansari et al., 2004: IIB; Ko et al., 2005: IIIb-; Shashikiran et al., 2005: V; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Casanova et al., 2006: IV-; Vasconcelos et al., 2006: IV; Güven, 2008: IIIb; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: IIB+; Bayat et al., 2009: IV+; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Yazdani et al., 2010: Ib-; Guruprasad et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011: IIIb-; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Baykul et al., 2012: IV; Gupta et al., 2012: IV; Kavin et al., 2012: IV; Khadka et al., 2012: IIIa-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Babu et al., 2013: IV+; Clauser et al., 2014: IV-; Gokkulakrishnan et al., 2013: IIIb; Jakhar et al., 2013: IIIb; Zhu et al., 2013: IV; Zhang et al., 2014: IIIb; Zhu et al., 2015: IV)
- **Okklusionsstörungen**  
(Shashikiran et al., 2005: V; Akhtar et al., 2006: IIIb; Casanova et al., 2006: IV-; Güven, 2008: IIIb-; Montalva et al., 2008: IV; Ajike et al., 2011: IV; Felstead et al., 2011: IV; Vibhute et al., 2011: V; Gupta et al., 2012: IV; Kavin et al., 2012: IV; Khadka et al., 2012: IIIa-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Zhang et al., 2012: IV-; Zhu et al., 2013: IV; Kumar et al., 2014: IV; Kaur et al., 2015: IV; Oliveira et al., 2014: V)
- **respiratorische Probleme (Schnarchen, obstruktive Schlafapnoe, akute Atemwegskompression)**  
(El-Sheikh, 1999: IIIb-; Güven, 2004: IV; Ko et al., 2005: IIIb-; Shah, 2005: IIIb-; Shashikiran et al., 2005: V; Akhtar et al., 2006: IIIb; Casanova et al., 2006: IV-; Gabbay et al., 2006: IIIb+; Anantanarayanan et al., 2008: IV-; Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Ajike et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Andrade et al., 2012: IV; Gupta et al., 2012: IV; Li et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Shang et al., 2012: V; Zhang et al., 2012: IV-; Babu et al., 2013: IV+; Cascone et al., 2013: IV-; Gaur et al., 2013: V; Zhu et al., 2013: IV; Neelakandan et al., 2014: IV-; Singh et al., 2014: IV+; Venkatramani et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV)

- eingeschränkte Möglichkeit zur Mundhygiene und zur zahnärztlichen Behandlung (McFadden et al., 2001: V+; Ko et al., 2005: IIIb-; Shashikiran et al., 2005: V; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb; Vasconcelos et al., 2006: IV; Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: Iib+; Montalva et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Ajike et al., 2011: IV; Felstead et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011: IIIb-; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Baykul et al., 2012: IV; Gupta et al., 2012: IV; Kavin et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Zhang et al., 2012: IV-; Babu et al., 2013: IV+; Hassan et al., 2013: V; Li et al., 2013: IV-; Zhu et al., 2013: IV; Clauser et al., 2014: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Neelakandan et al., 2014: IV-; Oliveira et al., 2014: V; Zhang et al., 2014: IIIb; Kaur et al., 2015: IV; Zhu et al., 2015: IV)
- Reduktion medizinischer Behandlungsmöglichkeiten (z.B. der Intubationsmöglichkeit bei Allgemeinnarkose, bei schwerem Trauma im Rahmen einer Reanimation sowie bei endoskopischen Eingriffen usw.)  
(Jain et al., 2008: IIIb; Felstead et al., 2011: IV; Clauser et al., 2014: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Oliveira et al., 2014: V; Gupta et al., 2015: V)
- Schmerzen im Bereich des gesamten stomatognathen Systems, insbesondere auch des kontralateralen Gelenks, v.a. im Anfangsstadium und bei fibrösen Ankylosen (Kaban et al., 1990: IV+; Shashikiran et al., 2005: V; Casanova et al., 2006: IV-; Liu et al., 2010: Ib; Felstead et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Baykul et al., 2012: IV; Kavin et al., 2012: IV; Jones et al., 2013: IV-; Li et al., 2013: V; Rinna et al., 2013: V; Shetty et al., 2014: V)
- Malnutrition  
(Sahoo et al., 2012: IIIb; Zhang et al., 2012: IV-; Clauser et al., 2014: IV-;)
- Aspirationspneumonie  
(Venkatramani et al., 2015: V)

#### Anmerkung:

Durch eine langsam zunehmende Einschränkung der Mundöffnung bei fehlender Schmerzsymptomatik bleiben Ankylosen oftmals bis in fortgeschrittene Stadien von Patienten und Eltern unbemerkt oder unbeachtet (El-Sheikh, 1999: IIIb-; McFadden et al., 2001: V+; Vasconcelos et al., 2008: IV; Kumar et al., 2014: IV; Kaur et al., 2015: IV). Eine Behandlung der Ankylose in späteren Stadien geht mit höheren Komplikationen, v.a. Reankylosen, einher (El-Sheikh, 1999: IIIb-; McFadden et al., 2001: V+; Ko et al., 2005: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Vasconcelos et al., 2008: IV; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Gupta et al., 2012: IIIb; Rinna et al., 2013: V; Shetty et al., 2014: V+).

#### Hinweis:

Bei Patienten mit eingeschränkter Mundöffnung ist die Intubation erschwert und erfordert



gegebenenfalls den Einsatz eines Wendltubus zur nasotrachealen Intubation, einer Fiberoptik und oder einer Video gestützten Intubation, in Einzelfällen auch eine Tracheotomie (Ajike et al., 2011: IV; Felstead et al., 2011: IV; Pal et al., 2013: IIb+; Anyanechi et al., 2015a: Ib; Gupta et al., 2015: V).

## 5. Untersuchungen

### 5.1 Notwendige Untersuchungen

- Inspektion
- Palpation
- Röntgen (OPG)  
(Kaban et al., 1990: IV+; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Ansari et al., 2004: IIb; Ko et al., 2005: IIIb-; Shashikiran et al., 2005: V; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb; Casanova et al., 2006: IV; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Montalva et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Vasconcelos et al., 2009: IIIb; Gundlach, 2010: IV; Liu et al., 2010: Ib; Kalra et al., 2011: IIIb-; Costa et al., 2012: V; Kavın et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Shang et al., 2012: V; Zhang et al., 2012: IV-; Babu et al., 2013: IV+; Clauser et al., 2014: IV-; Gokkulakrishnan et al., 2013: IIIb; Hassan et al., 2013: V; Karamese et al., 2013: IV; Li et al., 2013: IV-; Rinna et al., 2013: V; Zhu et al., 2013: IV; Ilgui et al., 2014: IV-; Jayavelu et al., 2014: V; Kumar et al., 2014: IV; Shetty et al., 2014: V; Zhang et al., 2014: IIIb; Bansal et al., 2015: IV; Kaur et al., 2015: IV; Kumar et al., 2015b: IV; Song et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV)
- CT oder DVT  
(Kaban et al., 1990: IV+; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Ansari et al., 2004: IIb; Ko et al., 2005: V; Casanova et al., 2006: IV-; Gabbay et al., 2006: IIIb+; Vasconcelos et al., 2006: IV; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Montalva et al., 2008: IV; Chaware et al., 2009: V; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Bayat et al., 2009: IV+; Das et al., 2009: V; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Gundlach, 2010: IV; Liu et al., 2010: Ib; Yazdani et al., 2010: Ib-; Aleman et al., 2011: V; Felstead et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011: IIIb-; Yang et al., 2011: Ib-; Bayar et al., 2012: V; Costa et al., 2012: V; Cunha et al., 2012: V; Egemen et al., 2012: IV; Kavın et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Zhang et al., 2012: IV-; de Andrade Freitas Oliveira et al., 2013: V; Babu et al., 2013: IV+; Gokkulakrishnan et al., 2013: IIIb; Hassan et al., 2013: V; Jagannathan et al., 2013: V+; Jakhar et

al., 2013: IIIb-; Jones et al., 2013: IV-; Lee et al., 2013: V; Li et al., 2013: IV-; Muhammad et al., 2013: V+; Pal et al., 2013: IIb+; Rinna et al., 2013: V; Zhu et al., 2013: IV; Bhatt et al., 2014a: IV-; Clauser et al., 2014: IV-; Da Costa Araujo et al., 2014: V; Guarda-Nardini et al., 2014: V; Ilgui et al., 2014: IV-; Jayavelu et al., 2014: V; Kim et al., 2014: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Oliveira et al., 2014: V; Shetty et al., 2014: V+; Zhang et al., 2014: IIIb; Bansal et al., 2015: IV; Kumar et al., 2015b: IV; Lu et al., 2015: IV-; Song et al., 2015: V; Venkatramani et al., 2015: V; Xu et al., 2015: IV; Yew et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV)

Die Verdachtsdiagnose einer Ankylose **sollte** durch bildgebende Verfahren bestätigt werden (Ko et al., 2005: IIIb-; Montalva et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Gundlach, 2010: IV; Aleman et al., 2011: V; Costa et al., 2012: V; Cunha et al., 2012: V; Jakhra et al., 2013: IIIb; Rinna et al., 2013: V; Shetty et al., 2014: V+).  
(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Um das Ausmaß und die Lokalisation der Ankylosemasse, vor allem im Schädelbasisbereich medial der Gelenkregion genau detektieren zu können, **sollte** vor einer operativen Therapie der Ankylose eine CT- oder DVT-Untersuchung durchgeführt werden (Ansari et al., 2004: IIb; Casanova et al., 2006: IV; Montalva et al., 2008: IV; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Yazdani et al., 2010: Ib-; Felstead et al., 2011: IV; Cunha et al., 2012: V; Kavin et al., 2012: IV; Jagannathan et al., 2013: V+; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Shetty et al., 2014: V+).  
(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

## 5.2 Weiterführende Untersuchungen

- 3D-Rekonstruktion dreidimensionaler bildgebender Verfahren (CT, DVT, ggfs. MRT)  
(McFadden et al., 2001: V+; Chaware et al., 2009: IIIb; Liu et al., 2010: Ib; Yang et al., 2011: Ib-; Bayar et al., 2012: V; Kavin et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Hassan et al., 2013: V; Jones et al., 2013: IV-; Karamese et al., 2013: IV; Li et al., 2013: IV-; Rinna et al., 2013: V; Shetty et al., 2013: V+; Zhu et al., 2013: IV; Lu et al., 2015: IV-; Song et al., 2015: V; Yew et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV)
- Angio-CT  
(Felstead et al., 2011: IIIb; Susarla et al., 2014: IV-)
- MRT  
(Casanova et al., 2006: IV-; Costa et al., 2012: V; Cunha et al., 2012: V; Montalva et al., 2008: IV; Gundlach, 2010: IV; de Andrade Freitas Oliveira et al., 2013: V; Song et al., 2015: V)

- Videofluoroskopie  
(Montalva et al., 2008: IV)
- Elektromyographie  
(Rinna et al., 2013: V)
- Polysomnographie bei Verdacht auf Atemwegsobstruktion  
(Andrade et al., 2012: IV; Li et al., 2012: IV; Shang et al., 2012: V; Zhang et al., 2012: IV-; Cascone et al., 2013: IV-; Gaur et al., 2013: V; Zhu et al., 2013: IV)

Untersuchungen mit Kontrastmittel (Angio-CT) **können** durchgeführt werden, um eine bessere Darstellung der Lagebeziehung zwischen den medialen Anteilen der Ankylosemasse und den dort verlaufenden vaskulären Strukturen (z.B. A. maxillaris, Pl. pterygoideus) zu erreichen (Felstead et al., 2011: IV; Susarla et al., 2014: IV-).  
(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Anmerkung:

Eine in diesem Rahmen durchgeführte Embolisation von Gefäßen bei risikoreichem Verlauf wird in der Literatur beschrieben (Susarla et al., 2014: IV-).

Zur Operationsplanung und -simulation **können** des Weiteren 3D-Rekonstruktionen eingesetzt und so der Operationsablauf vereinfacht werden (Yang et al., 2011: Ib-; Ito et al., 2012: V; Kavin et al., 2012: IV; Jones et al., 2013: IV-; Li et al., 2013: IV-; Rinna et al., 2013: V; Lu et al., 2014: IV; Shetty et al., 2014: V+; Lu et al., 2015: IV-; Song et al., 2015: V; Yew et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV).  
(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Anmerkung:

Der Einsatz von CAD- bzw. ggfs. CAD-CAM-Verfahren bietet die Option, die Operationsdauer zu verkürzen und das Operationsergebnis zu verbessern (Jones et al., 2013: IV-; Lu et al., 2015: IV-).

Zur Darstellung einer rein fibrösen Ankylose, z.B. kurzfristig nach einem Gesichtstrauma oder bei Informationsbedarf bezüglich umgebender Weichteile, **sollte** eine MRT-Untersuchung durchgeführt werden. Trotz der hohen diagnostischen Aussagekraft hinsichtlich knöcherner Strukturen und Weichteilgewebe bei fehlender Strahlenbelastung bleibt die MRT-Untersuchung speziellen Indikationen vorbehalten (Casanova et al., 2006: IV-; Montalva et al., 2008: IV; Gundlach, 2010: IV; Cunha et al., 2012: V).  
(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Als kostengünstige Alternative zur Darstellung von Knochen und Weichteilen **kann** die Videofluoroskopie eingesetzt werden. Wie bei einem dynamischen MRT wird hierbei das Kiefergelenk in Bewegung analysiert. (Montalva et al., 2008: IV)  
(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

## 6. Therapie

### 6.1 Konservative Therapie

- aktives Mundöffnungstraining  
(Grandi et al., 2007: Ib; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Anyanechi et al., 2015: IV)
- Funktionskieferorthopädische Therapie  
(Atac et al., 2014: V)
- Physiotherapie/manuelle Therapie/Elektrotherapie  
(Sanya et al., 2000: Iib; Grandi et al., 2007; Shetty et al., 2014: V+; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Cunha et al., 2012: V)
- begleitende pharmakologische Therapie (NSAR, Myorelaxanzien, Inhibitoren von molekularen Abläufen)  
(Shetty et al., 2014: V+; Yan et al., 2014: V+; Anyanechi et al., 2015: IV)

Hinweis:

Physiotherapie kann einen positiven Einfluß haben auf Schmerzlinderung und Verbesserung der Kiefergelenkfunktion nach Operationen (Oh et al., 2002: Iib). Bei einer Hypomobilität, die nach postoperativer Immobilisation über 6-10 Wochen auftritt wird komplementär zur aktiven Mobilisierung im Rahmen der Physiotherapie auch die Option einer Elektrotherapie angegeben (Sanya et al., 2000: Iib). Die Hypomobilität nach Bestrahlung (Trismus) lässt sich dagegen durch Physiotherapie nicht in nachweisbarem Umfang vermindern (Grandi et al., 2007: Ib).

Die Beseitigung fibröser bzw. ossärer Ankylosen ist in der Regel nur durch eine chirurgische Therapie möglich (Akhtar et al., 2006: IIIb; Bayat et al., 2009: IV+; Yazdani et al., 2010: Ib-; Guruprasad et al., 2011: IV; Cunha et al., 2012: V; Khadka et al., 2012: IIIa-; Gokkulakrishnan et al., 2013: IIIb; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Ma et al., 2015: IIIa+).

Konservative Therapiemaßnahmen wie zum Beispiel physiotherapeutische, kieferorthopädische oder funktionstherapeutische Verfahren gehen im individuellen Einzelfall der chirurgischen Therapie voraus (Atac et al., 2014: V; Zhu et al., 2015:

IV) oder werden z.B. nach Gelenkfortsatzfraktur als prophylaktische Maßnahme bei erhöhtem Risiko für die Entwicklung einer knöchernen Ankylose eingesetzt (vgl. 7. Risikofaktoren) (Yan et al., 2014: V+).

Da eine Behandlung der Ankylose in späteren Stadien mit höheren Komplikationen, v.a. Reankylosen, einhergeht (El-Sheikh, 1999: IIIb-; McFadden et al., 2001: V+; Ko et al., 2005: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Vasconcelos et al., 2008: IV; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Gupta et al., 2012: IIIb; Shetty et al., 2014: V+), **sollte** bei progressiv verlaufenden Ankylosen eine frühzeitige Operation erfolgen (Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Gupta et al., 2012: IIIb; Babu et al., 2013: IV+; Shetty et al., 2014: V+; Venkatramani et al., 2015: V).  
(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

## 6.2 Operative Therapie (arthroskopische und offene Verfahren)

Das chirurgische Therapieverfahren **sollte** individuell abhängig von Faktoren wie Typ und Dauer der Ankylose, ein- oder beidseitigem Vorliegen, begleitenden Deformitäten, Malokklusion und Atemwegsobstruktionen sowie dem Allgemeinzustand des Patienten (Beschwerden, Alter, Komorbiditäten etc.) gewählt werden (Akhtar et al., 2006: IIIb; Güven, 2008: IIIb-; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Beirne, 2012: IV+; Khadka et al., 2012: IIIa-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Muhammad et al., 2013: V+; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+; Roo et al., 2015: IVa+; Zhu et al., 2015: IV).  
(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

### 6.2.1 Operative Verfahren

Für die Therapie der Ankylose werden eine Vielzahl von Verfahren empfohlen, die hier im Rahmen einer orientierenden Übersicht sowie in den Tabellen 5 und 6 im Anhang im Detail aufgeführt werden:

- Kiefergelenkdehnung in Sedierung oder Vollnarkose  
(Kaban et al., 1990: IV+; McFadden et al., 2001: V+; Anyanechi et al., 2015: IV)
- Arthroplastik
  - ohne Interponat (meist als sog. Gap-Arthroplastik)  
(McFadden et al., 2001: V+; Ansari et al., 2004: Iib; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Vasconcelos et al., 2006: IV; Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Danda et al., 2009: Iib-; Vasconcelos et al.,

- 2009: IV+; Ajike et al., 2011: IV; He et al., 2011: IIIb-; Shang et al., 2012: V; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Kumar et al., 2013: IV-; Jose et al., 2014: IV; Krushna et al., 2014: IIIb; Oliveira et al., 2014: V; Kaur et al., 2015: IV; Ma et al., 2015: IIIa+; Xu et al., 2015: IV)
- mit Interponat (vgl. 6.2.2 Interpositionsmaterialien)
    - autologe Transplantate (vgl. Tab. 1)
    - alloplastische Interponate als Spacer (vgl. Tab. 2)
  - ergänzende operative Maßnahmen im Rahmen der Arthroplastik:
    - ggf. mit Koronoidektomie auf der ankylosierten Seite  
(Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ansari et al., 2004: IIb; Güven, 2004: IV; Akhtar et al., 2006: IIIb; Vasconcelos et al., 2006: IV; Jagannathan et al., 2008: IV-; Jain et al., 2008: IIIb; Vasconcelos et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Kaban et al., 2009: IV; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Liu et al., 2010: Ib; Ajike et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011: IIIb-; Mehrotra et a., 2011: IIIb; Yang et al., 2011: Ib-; Andrade et al., 2012: IV; Mehrotra et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Zhang et al., 2012: IV-; Hassan et al., 2013: V; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Karamese et al., 2013: IV; Kumar et al., 2013: IV-; Lee et al., 2013: V; Li et al., 2013: IV-; Pal et al., 2013: IIb+; Hu et al., 2014: IV; Jafarian et al., 2014: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Oliveira et al., 2014: V; Zhang et al., 2014: IIIb; Akhter et al., 2015: IV; Anyanechi et al., 2015a: Ib; Hegab, 2015: IV; Kaur et al., 2015: IV; Parmar et al., 2015: IV; Xu et al., 2015: IV; Zhu et al., 2015: IV)
    - ggf. mit Koronoidektomie auch auf der kontralateralen Seite  
(Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Güven, 2004: IV; Akhtar et al., 2006: IIIb; Vasconcelos et al., 2006: IV; Jain et al., 2008: IIIb; Vasconcelos et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Kaban et al., 2009: IV; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Guruprasad et al., 2011: IV; Mehrotra et a., 2011: IIIb; Andrade et al., 2012: IV; Mehrotra et al., 2012: IV; Zhang et al., 2012: IV-; Jagannathan et al., 2013: V+; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Kumar et al., 2013: IV-; Pal et al., 2013: IIb+; Hu et al., 2014: IV; Jafarian et al., 2014: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Zhang et al., 2014: IIIb; Akhter et al., 2015: IV; Hegab, 2015: IV; Kaur et al., 2015: IV; Parmar et al., 2015: IV; Song et al., 2015: V; Xu et al., 2015: IV; Zhu et al., 2015: IV)

- ggf. mit Rekonstruktion des Unterkieferastes (vgl. 6.2.3 Rekonstruktive Verfahren)
  - autolog (vgl. Tab. 4)
  - Distractionsosteogenese  
(Gabbay et al., 2006: IIIb+; Montalva et al., 2008: IV; Kaban et al., 2009: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Khadka et al., 2012: IIIa-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Hegab, 2015: IV; Khan et al., 2015: IV-; Xu et al., 2015: IV)
  - alloplastische Kondylus-Prothese (sog. Partial joint oder Hemiarthroplastik)  
(Kaban et al., 1990: IV+; Mehrotra et al., 2012: IV; Monje et al., 2012: V; Cascone et al., 2013: IV-; Hassan et al., 2013: V; Li et al., 2013: IV-; Clauser et al., 2014: IV-)

Hinweis:  
Bei der Verwendung einer Hemiarthroplastik zum Ersatz des Kiefergelenkkopfs, vor allem ohne Interponat, wurden zentrale Luxationen des alloplastischen Gelenkkopfs beschrieben (Patel et al., 2001: IV-; Greenberg et al., 2002: IV; Hassan et al., 2013: V).
- ggf. Myotomie im Zusammenhang mit Arthroplastik, Interposition und Rekonstruktion, z.B. mittels Ablösung der Muskelschlinge des Musculus masseter und des Musculus pterygoideus medialis vom Kieferwinkel (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh et al., 1999, IIIb-; Zhang et al., 2012: IV-; Cascone et al., 2013: IV-; Hegab, 2015: IV; Yew et al., 2015: V)
- ggf. totale Gelenkprothese (alloplastisch) (vgl. 6.2.3 Rekonstruktive Verfahren)  
(Mercuri, 2000: IV; Ansari et al., 2004: IIb; Mercuri, 2006: IV; Mercuri et al., 2008: IV+; Sidebottom, 2008: V+; Chaware et al., 2009: V; Gundlach, 2010: IV; Felstead et al., 2011: IV; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Egemen et al., 2012: IV; Itro et al., 2012: V; Mercuri, 2012: V+; Jones et al., 2013: IV-; Lee et al., 2013: V; Li et al., 2013: IV-; Clauser et al., 2014: IV-; Neelakandan et al., 2014: IV-; NICE, 2014: IIIa+; Al-Morraissi et al., 2015: IIIa+)
- selektive Koronoidektomie (wenn alleinige Hypertrophie als Ursache der Ankylose vorliegt)

(Murakami et al., 2000: IV; Akhtar et al., 2006: IIIb; Bayar et al., 2012: V; Costa et al., 2012: V)

- ggf. mit weiterer Korrektur der Kieferdeformitäten in gleicher OP (vgl. 6.3 Ergänzende Maßnahmen)  
(El-Sheikh, 1999: IIIb-; Hassan et al., 2013: V; Jafarian et al., 2014: IV; Kumar et al., 2014: IV)

Für die operative Therapie gelten einige allgemein anerkannte Prinzipien:

Die Ankylosemasse **sollte** komplett reseziert werden (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb; Kalra et al., 2011: IIIb-; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa), v.a. medial unter Berücksichtigung der dort verlaufenden Gefäße<sup>5</sup> (Guruprasad et al., 2011: IV; Jannathan et al., 2013: V; Jones et al., 2013: IV-; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+; Zhu et al., 2015: IV).  
(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Hinweis:

Zur Vermeidung einer Reankylose wird häufig empfohlen, eine Lücke von mindestens 10 mm zu schaffen (Jain et al., 2008: IIIb; Bayat et al., 2009: IV+; Das et al., 2009: V; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Liu et al., 2010: Ib; Aleman et al., 2011: V; Felstead et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Yang et al., 2011: Ib-; Pal et al., 2013: Iib+; Zhu et al., 2013: IV; Kumar et al., 2014: IV; Ma et al., 2015: IIIa+). Diese sogenannte Gap Arthroplastik scheint vor allem bei Arthroplastik ohne Interponat relevant zu sein (Pal et al., 2013: Iib; Rinna et al., 2013: V).

Bei Verwendung eines Interponats ist möglicherweise auch eine Lückengröße von 5-8mm ausreichend, solange auf die komplette Resektion der Ankylosemasse geachtet wird (Babu et al., 2013: IV+; Guarda-Nardini et al., 2014: V; Bansal et al., 2015: IV; Hegab, 2015: IV; Ma et al., 2015: IIIa+).

Die Verwendung autologer Fettransplantate und die Einlagerung in den neu geschaffenen Gelenkbereich werden bei totalem alloplastischen Gelenkersatz als sehr effektiv beschrieben, um Reankylosierungen und heterotopen Ossifikationen vorzubeugen (Mercuri et al., 2008:IV; Jones et al., 2013: IV-). Auch bei Arthroplastik mit Interponat scheint die zusätzliche Einlagerung von Fett sinnvoll zur Prävention einer Hämatombildung mit resultierender Osteoblasten-Aktivierung (Karamese et al., 2013: IV; Zhu et al., 2013: IV).

Wird intraoperativ keine ausreichende passive Mundöffnung erreicht, **kann** eine Koronoidektomie erforderlich sein (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ansari et al., 2004: Iib; Akhtar et al., 2006: IIIb; Jain et al., 2008: IIIb;

<sup>5</sup> Jones et al., 2013: IV- und Gui et al., 2014: IV- berichten, dass eine navigierte OP zu einer sicheren Resektion vor allem im medialen Bereich führen soll.



Bayat et al., 2009: IV+; Kaban et al., 2009: IV; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Liu et al., 2010: Ib; Kalra et al., 2011: IIIb-; Yang et al., 2011: Ib-; Hassan et al., 2013: V; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Pal et al., 2013: IIb; Zhu et al., 2013: IV; Kumar et al., 2014: IV; Hegab, 2015: IV; Kaur et al., 2015: IV; Kumar et al., 2015b:IV; Parmar et al., 2015: IV; Xu et al., 2015: IV; Yew et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Bei nach Ankyloseresektion weiterhin eingeschränkter maximaler Kieferöffnung (MMO<sup>6</sup> deutlich unter 35mm) **sollte** zusätzlich eine Koronoidektomie auf der kontralateralen Seite erfolgen (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Bayat et al., 2009: IV+; Kaban et al., 2009: IV; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Kumar et al., 2014: IV; Singh et al., 2014: IV+; Hegab, 2015: IV; Kaur et al., 2015: IV; Kumar et al., 2015b:IV; Parmar et al., 2015: IV; Xu et al., 2015: IV; Yew et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Eine frühe Mobilisierung des Gelenks sowie Physiotherapie für mindestens 6 Monate nach der OP sind entscheidend zur Vermeidung einer Reankylose und Sicherung der post operationem erreichten maximalen Kieferöffnung und **sollten** deshalb für den langfristigen Therapieerfolg durchgeführt werden (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Sanya et al., 2000: IIb; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb; Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Bayat et al., 2009: IV+; Kaban et al., 2009: IV; Liu et al., 2010: Ib; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Egemen et al., 2012: IV; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Pal et al., 2013: IIb+; Rinna et al., 2013: V; Zhu et al., 2013: IV; Clauser et al., 2014: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+; Hegab, 2015: IV; Zhu et al., 2015: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Ziel der frühzeitigen und intensiven Mobilisierung einschließlich täglich mehrmaliger Eigenübungen z.B. mit Holzspateln, Kreiseln oder kommerziell erhältlichen speziellen Mobilisationsgeräten ist es, weitere Adhäsion zu verhindern bzw. diesen vorzubeugen, muskulären Kontrakturen entgegenzuwirken und eine adäquate Funktion zu trainieren (Güven, 2004: IV) um die postoperativ erreichte maximale Mundöffnung zu halten oder zu verbessern (Karamese et al., 2013: IV).

## 6.2.2 Interpositionsmaterialien

<sup>6</sup> MMO = maximum mouth opening

Viele Autoren empfehlen das Einbringen eines Interponats in den neu geschaffenen Gelenkspalt unter Berufung auf frühere Studien oder allgemeinen Konsensus (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Güven, 2004: IV; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Bayat et al., 2009: IV+; Kaban et al., 2009: IV; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Yazdani et al., 2010: Ib-; Felstead et al., 2011: IV; Guruprasadet al., 2011: IV; Babu et al., 2013: IV+; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Jones et al., 2013: IV-; Pal et al., 2013: IIb+; Guarda-Nardini et al., 2014: V; Xu et al., 2015: IV; Zhu et al., 2015: IV).

Bei der Arthroplastik ohne Interposition wird von einer erhöhten Reankyloserate berichtet (Kaban et al., 1990: IV+; Ahmad et al., 2004: IIIb; Ansari et al., 2004: IIb; Vasconcelos et al., 2006: IV; Jagannathan et al., 2008: IV-; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Tripathy et al., 2009: IIIb; He et al., 2011: IIIb-; Guarda-Nardini et al., 2014: V; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+). Außerdem gleicht das Interponat bis zu einem gewissen Maße einen Höhenverlust des Unterkieferastes und damit einhergehende Deformitäten bzw. Okklusionsstörungen aus (Vasconcelos et al., 2006: IV; Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb). Die Arthroplastik mit Interposition wird deshalb von vielen Autoren als Standard-Verfahren angesehen (El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Vasconcelos et al., 2006: IV; Güven, 2008: IIIb-; Jagannathan et al., 2008: IV-; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Bayat et al., 2009: IV+; Jagannathan, 2009: V; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Yazdani et al., 2010: Ib-; Felstead et al., 2011: IV; Jakhar et al., 2013: IIIb-).

In aktuellen Studien (ab 2000) zum Vergleich zwischen Arthroplastik mit und ohne Interponat stellen allerdings nur 2 Studien einen Vorteil der Arthroplastik mit Interponat fest (Ansari et al., 2004: IIb; He et al., 2011: IIIb-). Dagegen kann bei 5 Studien kein Vorteil festgestellt werden (Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Güven et al., 2008: IIIb; Jain et al., 2008: IIIb; Danda et al., 2009: IIb-; Krushna et al., 2014: IIIb).

Eine 2015 publizierte Meta-Analyse von Ma et al. zeigt, dass bei dem Vergleich zwischen Arthroplastik mit und ohne Interponat die Therapie mit Interponat nur eine nicht signifikant geringere Reankyloserate aufweist. Die postoperativ erreichte maximale Mundöffnung liegt bei Arthroplastik mit Interponat mit ca. 2 mm jedoch signifikant höher als bei einer Arthroplastik ohne Interponat. (Ma et al., 2015: IIIa+).

Al-Moraissi et al. (Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+) finden hingegen neben einer signifikant besseren maximalen Mundöffnung auch eine signifikant geringere Reankyloserate bei der Arthroplastik mit Interponat.

(Vgl. 8. Komplikationen)

Zusammenfassend **kann** die Arthroplastik *mit* Interposition vor allem bei ausgedehnten ossären Ankylosen (Ankylose Typ III und IV nach Sawhney), nach Reankylosen oder bei vermehrtem vertikalen Höhenverlust durch die Resektion der Ankylosemasse indiziert sein (Vasconcelos et al., 2006: IV; Güven, 2008:

IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; He et al., 2011: IIIb-; Egemen et al., 2012: IV; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Singh et al., 2014: IV+; Ma et al., 2015: IIIa+).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Die Empfehlungen zur Wahl des Interpositionsmaterials sind äußerst vielfältig, in der Literatur wird die Interposition z.B. mit Temporalis-Faszie (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Mehrotra et al., 2012: IV; Karamese et al., 2013: IV; Pal et al., 2013: IIB+; Kaur et al., 2015: IV; Kumar et al., 2015b:IV; Song et al., 2015: V), Temporalis-Muskel (El-Sheikh, 1999: IIIb-; Bayat et al., 2009: IV+; Liu et al., 2010: Ib; Clauser et al., 2014: IV-; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+; Ma et al., 2015: IIIa+; Venkatramani et al., 2015: V), myofaszialem Temporalis-Transplantat (Turco et al., 2007: IV; Mehrotra et al., 2008: IIB+; Danda et al., 2009: IIB-; Kaban et al., 2009: IV; Liu et al., 2010: Ib; Yazdani et al., 2010: Ib-; Guruprasad et al., 2011: IV; He et al., 2011: IIIb-; Yang et al., 2011: Ib-; Andrade et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Hassan et al., 2013: V; Kumar et al., 2014: IV; Zhang et al., 2014: IIIb; Bansal et al., 2015: IV; Parmar et al., 2015: IV; Xu et al., 2015: IV; Zhu et al., 2015: IV), Dermis-Fett-Transplantat (Dimitroulis, 2004: IV; Mehrotra et al., 2008: IIB+; Yazdani et al., 2010: Ib-; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Hegab, 2015: IV), gestieltem Fettlappen der Wange (Gaba et al., 2012: IIIb; Singh et al., 2012: IV; Bansal et al., 2015: IV; Gagnani et al., 2015: V; Kumar et al., 2015b:IV), Muskellappen von M. pterygoideus medialis und M. masseter (Anyanechi et al., 2015a: Ib), Mukoperiost (Anyanechi et al., 2015a: Ib), Amnionmembran (Akhter et al., 2015: IV) oder Silastik (Akhtar et al., 2006: IIIb; Gundlach, 2010: IV; Kalra et al., 2011; IIIb-) beschrieben (vgl. Tab. 1 und 2).

Eine Empfehlung für ein optimales autologes Interpositionsmaterial ist somit gemäß aktueller Datenlage derzeit nicht möglich.

Anmerkung:

Von einigen Autoren wird empfohlen, zusätzlich zu dem den Diskus ersetzenden Interponat ein autologes Fett-Transplantat in den geschaffenen Gelenkspalt einzubringen, mit dem Ziel, eine postoperative Hämatombildung mit resultierender Osteoblasten-Aktivierung zu vermindern (Karamese et al., 2013: IV; Zhu et al., 2013: IV; Zhang et al., 2014: IIIb).

Ist noch ein funktionell verwertbarer Rest des Diskus auffindbar, so **sollte** dieser zur Interposition dienen (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ansari et al., 2004: IIIb; Kaban et al., 2009: IV; Liu et al., 2010: Ib; Yang et al., 2011: Ib-; Shang et al., 2012: V; Jakhra et al., 2013: IIIb-; Rinna et al., 2013: V; Singh et al., 2014: IV+; Zhang et al., 2014: IIIb; Xu et al., 2015: IV; Lu et al., 2015: IV-).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Ist ein Erhalt des Diskus nicht möglich, **kann** eine Interposition z.B. mit myofaszialem Temporalis-Transplantat erfolgen (He et al., 2011: IIIb-; Zhang et al., 2014: IIIb).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Bei Typ-III-Ankylosen mit medial sichtbarem Kondylus im CT wird empfohlen, eine laterale Arthroplastik durchzuführen (He et al., 2011: IIIb; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Singh et al., 2014: IV+; Lu et al., 2015: IV-). Gegebenenfalls **sollte** versucht werden, den nach medial verlagerten Kondylus samt Diskus zu erhalten (Jakhar et al., 2013: IIIb-; Singh et al., 2014: IV+; Lu et al., 2015: IV-; Zhu et al., 2015: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Tab 1: autologe Transplantate (nur Studien mit genauer Angabe zur Anzahl an Patienten und zum Interponattyp)

verwendetes Interpositionsmaterial	Studie	Fallzahl, Evidenzlevel	Anzahl an Pat. bei denen das genannte Material verwendet wurde
Reste des Diskus	Kaban et al., 1990	n=14, IV	3
	Ansari et al., 2004	n=30, IIb	5
	Jain et al., 2008	n=44, IIIb	1
	Liu et al., 2010	n=48, Ib	7
	Yang et al., 2011	n=16, Ib-	7
	Jakhar et al., 2013	n=90, IIIb-	90
	Singh et al., 2014	n=15, IV+	11
Faszia temporalis	Kaban et al., 1990	n=14, IV	12
	Ahmad et al., 2004	n=60, IIIb-	60
	Gabbay et al., 2006	In=9, IIb+	9
	Jain et al., 2008	n=44, IIIb	2
	Tripathy et al., 2009	n=27, IIIb+	9
	Mehrotra et al., 2011	n=791, IIIb+	623
	Mehrotra et al., 2012	n=19, IV	19
	Babu et al., 2013	n=15, IV+	15
	Karamese et al., 2013	n=11, IV	11

	Pal et al., 2013	n=350, IIb+	125
	Jafarian et al., 2014	n=2, IV-	2
	Song et al., 2015	n=1, V	1
	Yew et al., 2015	n=1, V	1
Musculus temporalis	Ansari et al., 2004	n=30, IIb	4
	Shashikiran et al., 2005	n=1, V	1
	Bayat et al., 2009	n=34, IV+	34
	Li et al., 2013	n=8, IV-	3
	Clauser et al., 2014	n=2, IV-	2
	Jayavelu et al., 2014	n=1, V	1
	Venkatramani et al., 2015	n=1, V	1
	Faszia + Musculus temporalis	Ansari et al., 2004	n=30, IIb
Shah, 2005		n=44, IIIb-	44
Turco et al., 2007		n=5, IV	5
Mehrotra et al., 2008		n=17, IIb+	8
Jain et al., 2008		n=44, IIIb	2
Danda et al., 2009		n=16, IIb-	8
Liu et al., 2010		n=48, Ib	17
Yazdani et al., 2010		n=20, Ib	10
Yang et al., 2011		n=16, Ib-	9
Guruprasad et al., 2011		n=9, IV	9
He et al., 2011		n=60, IIIb-	16
Andrade et al., 2012		n=15, IV	15
Mehrotra et al., 2011		n=791, IIIb+	12
Sahoo et al., 2012		n=64, IIIb	64
Hassan et al., 2013		n=1, V	1
Hu et al., 2014		n=10, IV	10
Krushna et al., 2014		n=262, IIIb	55
Kumar et al., 2014		n=45, IV	30
Singh et al., 2014		n=15, IV+	4
Bansal et al., 2015		n=19, IV	6
Parmar et al., 2015		n=19, IV	10
Zhu et al., 2015		n=27, IV	27
Dermis-Fett		Dimitroulis, 2004	n=11, IV
	Mehrotra et al., 2008	n=17, Ib	8

	Yazdani et al., 2010	n=20, Ib-	10
	Mehrotra et al., 2011	n=791, IIIb+	48
	Hegab, 2015	n=14, IV	14
Wangenfett	Gaba et al., 2012	n=16, IIIb	16
	Singh et al., 2012	n=10, IV	10
	Bansal et al., 2015	n=19, IV	11
Ohrknorpel	Jain et al., 2008	n=44, IIIb	1
	Mehrotra et al., 2011	n=791, IIIb+	29
	Bansal et al., 2015	n=19, IV	1
Musculus pterygoideus medialis und M. masseter	Anyanechi et al., 2015a	n=45, Ib	22
Mukoperiost	Anyanechi et al., 2015a	n=45, Ib	23
Amnionmembran	Akhter et al., 2015	n=13, IV	13

Tab. 2: alloplastische Interponate als Spacer (nur Studien mit genauer Angabe zur Anzahl an Patienten und zum Interponattyp)

verwendetes Interpositionsmaterial	Studie	Fallzahl, Evidenzlevel	Anzahl an Pat. bei denen das genannte Material verwendet wurde
Silastik	Akhtar et al., 2006	n=61, IIIb-	61
	Tripathy et al., 2009	n=27, IIIb+	5
	Gundlach, 2010	n=19, IV	13
	Kalra et al., 2011	n=80, IIIb-	80
	Mehrotra et al., 2011	n=791, IIIb+	11
	de Andrade Freitas et al., 2013	n=1, V	1
	Li et al., 2013	n=8, IV-	2
	Oliveira et al., 2013	n=1, V	1
Akryl	Sawhney, 1986	n=70, IV+	70
Fossa-Prothese	Kaban et al.,	n=14, IV	2

	1990		
	Güven, 2004	n=15, IV	15
	Güven, 2008	n=14, IIIb-	8
T-Platte	Tripathy et al., 2009	n=27, IIIb+	6
Gelatineschwamm mit Glukokortikoid	Pal et al., 2013	n=350, IIb+	175

### 6.2.3 Rekonstruktive Verfahren

Bei umfangreicher Entnahme von Knochensubstanz des Gelenkfortsatzes bzw. Unterkieferastes (oder durch bereits vor der OP im Rahmen der Ankylose bestehende Höhenminderung) wird ggfs. eine Rekonstruktion erforderlich (El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ansari et al., 2004: IIb; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Vasconcelos et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Kaban et al., 2009: IV; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Liu et al., 2010: Ib; Kalra et al., 2011: IIIb-; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Yang et al., 2011: Ib-; Khadka et al., 2012: IIIa-; Clauser et al., 2014: IV-; Kumar et al., 2014: IV).

Bei Erwachsenen finden zunehmend totale Gelenkprothesen Anwendung, wobei CAD/CAM Verfahren die Option bieten, den alloplastischen Gelenkersatz an die individuelle Anatomie anzupassen (Wolford et al., 2000: V+; Abramowicz et al., 2008: V+; Braun, 2008: IV+; Jain et al., 2008: IIIb; Chaware et al., 2009: V; Gundlach, 2010: IV; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Itró et al., 2012: V; Mercuri, 2012: V+; Jones et al., 2013: IV-; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+). Dieses Verfahren **kann** im Zusammenhang mit Ankylosen indiziert sein bei Reankylose, bei degenerativer oder entzündlicher Ankylose sowie bei Patienten mit mehr als zwei Voroperationen am Kiefergelenk, sofern eine schwere Beschwerdesymptomatik vorliegt (Mercuri, 2000: IV; Mercuri, 2006: IV; Mercuri et al., 2008: IV+; Sidebottom, 2008: V+; Chaware et al., 2009: V; Felstead et al., 2011: IV; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Egemen et al., 2012: IV; Lee et al., 2013: V; Li et al., 2013: IV-; Neelakandan et al., 2014: IV-; NICE, 2014: IIIa+).  
(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Hinweise:

Die Einlagerung autologer Fettransplantate in den neu geschaffenen Gelenkbereich wird insbesondere bei totalem alloplastischen Gelenkersatz als sehr effektiv beschrieben, um heterotopen Ossifikationen vorzubeugen (Mercuri et al., 2008:IV; Jones et al., 2013: IV-; Movahed et al., 2015: V).

Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+ finden eine signifikant geringere maximale Kieferöffnung bei alloplastischem Gelenkersatz im Vergleich zum CCG, jedoch eine signifikant bessere Schmerzreduktion (ein Vergleich ist aber nur sehr eingeschränkt möglich, da das CCG meist als Verfahren bei Kindern, alloplastische Prothesen vorwiegend bei Erwachsenen eingesetzt werden).

Als mögliches autologes Rekonstruktionsmaterial wird auch der hypertrophierte Processus coronoideus nach Ektomie beschrieben (vgl. Tab. 4), sofern dieser nicht Teil der Ankylosemasse und ausreichend groß ist (Sawhney Typ IV) (Vasconcelos et al., 2008: IV; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Liu et al., 2010: Ib; Yang et al., 2011: Ib-; Hu et al., 2014: IV; Kumar et al., 2014: IV; Zhang et al., 2014: IIIb; Zhu et al., 2015: IV), wobei bei Verwendung des Processus coronoideus auch eine Transplantation mit Resten des dort ansetzenden M. temporalis zur Vaskularisierung des Transplantats und zur gleichzeitigen Verwendung als Interposition empfohlen wird (Liu et al., 2010: Ib).

Als vielversprechendes Verfahren zur Rekonstruktion bei Kindern und Erwachsenen **kann** bei dafür geeignetem Knochenangebot auch die Distractionsosteogenese eingesetzt werden (Gabbay et al., 2006: IIIb+; Montalva et al., 2008: IV; Kaban et al., 2009: IV; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Guruprasad et al., 2011: IV; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Khadka et al., 2012: IIIa-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Kumar et al., 2014: IV; Hegab, 2015: IV; Khan et al., 2015: IV-; Xu et al., 2015: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Bei Kindern **sollte** zur Rekonstruktion primär ein Material mit Wachstumspotential verwendet werden. Hierzu hat sich trotz teils erheblicher Nebenwirkungen Rippenknorpel (costochondrales Transplantat = CCG) als Standardmaterial etabliert (El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ansari et al., 2004: IIIb; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Kaban et al., 2009: IV; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Gundlach, 2010: IV; Ajike et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011: IIIb-; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Khadka et al., 2012: IIIa-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Zhang et al., 2012: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+; Venkatramani et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Anmerkung:

Aktuell ist Gegenstand der Diskussion, ob die alloplastische Kiefergelenkprothese auch bei Kindern, insbesondere bei Gelenkdestruktion infolge juveniler Polyarthritiden oder nach Versagen einer CCG-Rekonstruktion, eingesetzt werden kann. Problematisch gesehen wird hier die während des Wachstums und im späteren Erwachsenenalter gegebenenfalls mehrfach erforderlichen



Prothesenwechsel und die bislang für eine Beurteilung fehlenden ausreichenden Fallzahlen und Langzeiterfahrungen für alloplastischen Gelenkersatz im Kindesalter. (Cascone et al., 2015: V; Movahed et al., 2015: V)

## 6.3 Ergänzende Maßnahmen

### 6.3.1 Nichtinvasive ergänzende Maßnahmen

- **Physiotherapie (in Kombination mit aktivem Mundöffnungstraining/Eigenübungsprogrammen)**  
(Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Sanya et al., 2000: IIb; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Ansari et al., 2004: IIb; Güven, 2004: IV; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb-; Vasconcelos et al., 2006: IV; Turco et al., 2007: IV; Güven, 2008: IIIb-; Jagannathan et al., 2008: IV-; Jain et al., 2008: IIb; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Montalva et al., 2008: IV; Vasconcelos et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Kaban et al., 2009: IV; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Gundlach, 2010: IV; Liu et al., 2010: Ib; Ajike et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011: IIIb-; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Yang et al., 2011: Ib-; Andrade et al., 2012: IV; Egemen et al., 2012: IV; Mercuri, 2012: V+; Sahoo et al., 2012: IIIb; Singh et al., 2012: IV; de Andrade Freitas Oliveira et al., 2013: V; Hassan et al., 2013: V; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Jones et al., 2013: IV-; Karamese et al., 2013: IV; Kumar et al., 2013: IV-; Li et al., 2013: IV-; Pal et al., 2013: IIb+; Rinna et al., 2013: V; Zhu et al., 2013: IV; Clauser et al., 2014: IV-; Guarda-Nardini et al., 2014: V; Hu et al., 2014: IV; Jafarian et al., 2014: IV-; Jayavelu et al., 2014: V; Kumar et al., 2014: IV; Oliveira et al., 2014: V; Zhang et al., 2014: IIIb; Akhter et al., 2015: IV; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+; Anyanechi et al., 2015a: Ib; Bansal et al., 2015: IV; Hegab, 2015: IV; Kaur et al., 2015: IV; Kumar et al., 2015b: IV; Lu et al., 2015: IV-; Ma et al., 2015: IIIa+; Song et al., 2015: V; Parmar et al., 2015: IV; Xu et al., 2015: IV; Yew et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV)
- **weiche Kost**  
(Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Vasconcelos et al., 2006: IV; Chaware et al., 2009: V; Guruprasad et al., 2011: IV; Hassan et al., 2013: V; Karamese et al., 2013: IV; Clauser et al., 2014: IV-; Guarda-Nardini et al., 2014: V; Jayavelu et al., 2014: V)
- **Analgesie**  
(Guruprasad et al., 2011: IV; Babu et al., 2013: IV+; Jagannathan et al., 2013: V+; Guarda-Nardini et al., 2014: V; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Jafarian et al., 2014: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Anyanechi et al., 2015a: Ib; Song et al., 2015: V)

- Antibiotika (prä- oder postoperativ)  
(Guruprasad et al., 2011: IV; Babu et al., 2013: IV+; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Guarda-Nardini et al., 2014: V; Jafarian et al., 2014: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Zhang et al., 2014: IIIb; Anyanechi et al., 2015a: Ib)
- NSAR zur Prävention heterotoper Ossifikationen  
(Bhatt et al., 2014a: IV-; Hegab, 2015: IV (präoperativ))
- Kortikosteroide und Calziumantagonisten (postoperativ) bei Fazialisläsion (Neurapraxie)  
(Ajike et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Arakeri et al., 2012: V; Gokkulakrishnan et al., 2013: IIIb).
- Ruhigstellung (IMF)  
(Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; McFadden et al., 2001: V+; Kaban et al., 2009: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Egemen et al., 2012: IV; Babu et al., 2013: IV+; Li et al., 2013: IV-; Zhu et al., 2013: IV; Hu et al., 2014: IV; Akhter et al., 2015: IV; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+; Parmar et al., 2015: IV; Song et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV)
- Kieferorthopädie  
(McFadden et al., 2001: V+; Liu et al., 2010: Ib; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Vibhute et al., 2011: V; Yang et al., 2011: Ib-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Babu et al., 2013: IV+; Muhammad et al., 2013: V+; Zhu et al., 2013: IV; Hu et al., 2014: IV; Atac et al., 2014: V; Zhu et al., 2015: IV)
- physikalische Therapie (Ultraschall, Diathermie)  
(Hu et al., 2014: IV)
- psychologische Betreuung  
(Shashikiran et al., 2005: V; Das et al., 2009: V; Vibhute et al., 2011: V; Gupta et al., 2012: IIIb)

### 6.3.2 Invasive ergänzende Maßnahmen

- externe Fixierung z.B. mittels Vorrichtung nach Matthew zur Sicherung der Vertikaldimension nach Ankyloseresektionen bei gleichzeitiger Bewegungsmöglichkeit (Gabbay et al., 2006: IIIb+)
- orthognathe Chirurgie zur Korrektur von Gesichtsdeformitäten und Malokklusion (z.B. LeFort I-Osteotomie, Ramus-Osteotomien, Distraktions-Osteogenese) (McFadden et al., 2001: V+; Güven, 2008: IIIb-;

Mehrotra et al., 2008: IIb+; Liu et al., 2010: Ib; Ajike et al., 2011: IV; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Vibhute et al., 2011: V; Yang et al., 2011: Ib-; Li et al., 2012: IV; Jagannathan et al., 2013: V; Muhammad et al., 2013: V+; Zhu et al., 2013: IV; Kumar et al., 2014: IV; Neelakandan et al., 2014: IV-; Hegab, 2015: IV; Zhu et al., 2015: IV) sowie Verfahren der plastisch-ästhetischen Gesichtschirurgie (z.B. Genioplastik) (Zhu et al., 2013: IV; Jafarian et al., 2014: IV-; Venkatramani et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV)

- Botulinumtoxin-Injektion bei muskulärer Hyperaktivität der Mundschließer (Robiony, 2011: IV-; Rinna et al., 2013: V; Kumar et al., 2015a: IIIb-)

Die Mobilisierung des Gelenks **sollte** so früh wie möglich beginnen und über mindestens 6 Monate physiotherapeutisch erfolgen; die konsequente Durchführung der Übungen hat zum Ziel, die postoperationem erreichte maximale Kieferöffnung zu erhalten oder sogar zu verbessern (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb-; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Jain et al., 2008: IIIb; Bayat et al., 2009: IV+; Danda et al., 2009: IIb-; Kaban et al., 2009: IV; Liu et al., 2010: Ib; Guruprasad et al., 2011: IV; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Andrade et al., 2012: IV; Egemen et al., 2012: IV; Babu et al., 2013: IV+; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Rinna et al., 2013: V; Clauser et al., 2014: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+; Hegab, 2015: IV; Zhu et al., 2015: IV).  
(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

#### Hinweis:

Eine möglichst bereits präoperativ eingeleitete strukturierte Physiotherapie bereitet das muskuloskeletale System der HWS/Kopfgelenke und Schultergelenke/-gürtel in Mobilität/Stabilität und Verbesserung der muskulären Spannungsverhältnisse vor.

Der langfristige Therapieerfolg ist somit abhängig von der Compliance des Patienten (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Grandi et al., 2007: Ib; Bayat et al., 2009: IV+; Danda et al., 2009: IIb-; Guruprasad et al., 2011; Andrade et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Rinna et al., 2013: V; Kumar et al., 2014: IV; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+; Anyanechi et al., 2015a: Ib; Kaur et al., 2015: IV; Parmar et al., 2015: IV; Yew et al., 2015: V; Zhu et al., 2015: IV), was sich vor allem bei Kindern schwierig gestalten kann (Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+; Zhu et al., 2015: IV).

Nach Interposition oder Rekonstruktion des Unterkieferastes mit autologem Material **kann** zunächst eine Immobilisierung für einige Tage erforderlich sein (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Kaban et al., 2009: IV; Babu

et al., 2013: IV+; Zhu et al., 2013: IV; Hu et al., 2014: IV; Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+; Parmar et al., 2015: IV; Zhu et al., 2015: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Diese Zeit der Immobilisierung entfällt in der Regel bei der einzeitigen totalen Gelenkrekonstruktion durch eine alloplastische Prothese, die die Möglichkeit der sofortigen postoperativen kaufunktionellen Belastungen bietet (Kaban et al., 1990: IV+; Mercuri, 2000: IV; Mercuri, 2006: IV; Abramowicz et al., 2008: V+; Mercuri et al., 2008: IV+; Mercuri, 2012: V+; Movahed et al., 2015: V).

Bei Patienten mit stärker ausgeprägten begleitenden Gesichtsdeformitäten und Malokklusion führt die alleinige Arthroplastik meist nicht zu einem anatomisch, funktionell und ästhetisch zufriedenstellenden Ergebnis, so dass zusätzlich orthognath-chirurgische und plastisch-rekonstruktive Operationsverfahren zum Einsatz kommen (Zhu et al., 2013: IV).

Der Zeitpunkt zur Korrektur von Gesichtsdeformitäten und Malokklusion ist hierbei umstritten. Während einige Autoren die Korrektur direkt nach der Arthroplastik vornehmen (El-Sheikh, 1999: IIIb-; Hassan et al., 2013: V; Kumar et al., 2014: IV; Zhu et al., 2015: IV), empfehlen andere Autoren die Korrektur 2-3 Jahre nach erfolgreicher Ankylose-OP und nach Beendigung des Wachstums (Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Güven, 2008: IIIb; Babu et al., 2013: IV+).

Ein zweizeitiges Vorgehen wird vor allem bei schwereren Deformitäten mit signifikanter Malokklusion empfohlen (Zhu et al., 2013: IV).

Einige Autoren raten zudem, immer eine Überkorrektur vorzunehmen (Zhu et al., 2013: IV).

In jedem Falle **sollte** abgewogen werden, ob eine vorzeitige Korrektur der Deformitäten und Malokklusion indiziert ist (z.B. bei erhöhtem psychischen Leidensdruck oder finanziellen Ersparnissen bei einzeitiger Operation) (Mohammad et al., 2013: V; Zhu et al., 2013: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Zur Korrektur von Gesichtsdeformitäten und Malokklusion stehen die Verfahren der orthognathen und plastischen Chirurgie (z.B. LeFort-Osteotomie, Ramus-Osteotomien, Distractionsosteogenese, Genioplastik) zur Verfügung (McFadden et al., 2001: V+; Güven, 2008: IIIb-; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Liu et al., 2010: Ib; Ajike et al., 2011: IV; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Vibhute et al., 2011: V; Yang et al., 2011: Ib-; Egemen et al., 2012: IV; Li et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Hassan et al., 2013: V; Jagannathan et al.,

2013: V; Muhammad et al., 2013: V+; Zhu et al., 2013: IV; Kumar et al., 2014: IV; Neelakandan et al., 2014: IV-; Zhu et al., 2015: IV).

Anmerkung:

Die Distractionsosteogenese kommt, neben dem Einsatz zur Ramus-Rekonstruktion, vor allem bei Patienten mit ausgeprägter Mikrognathie zum Einsatz, hier oftmals vergesellschaftet mit einer Obstruktion der oberen Atemwege (geringer hinterer Atemwegsabstand = PAS) mit resultierendem Obstruktiven Schlafapnoe-Syndrom (OSAS) (Anantanarayanan et al., 2008: IV-; Kaban et al., 2009: IV; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Andrade et al., 2012: IV; Khadka et al., 2012: IIIa-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Shang et al., 2012: V; Zhang et al., 2012: IV-; Gaur et al., 2013: V).

Sie wird im Allgemeinen nicht zeitgleich mit der Arthroplastik durchgeführt, da in der Regel nach einer Arthroplastik eine intensive physiotherapeutische Nachbehandlung erforderlich ist und dies zu Komplikationen bei der Distractionsosteogenese wie Verlust der Vektorkontrolle oder Bildung einer Pseudarthrose führen kann (Anantanarayanan et al., 2008: IV-; Neelakandan et al., 2014: IV-; Hegab, 2015: IV; Khan et al., 2015: IV-; Venkatramani et al., 2015: V; Xu et al., 2015: IV). Ausnahme bildet der Einsatz einer totalen Kiefergelenkprothese, hier kann die Distraction auch zeitgleich mit der Ankylose-Operation begonnen werden (Neelakandan et al., 2014: IV-).

Vor allem bei Patienten mit Atemwegsobstruktion wird von einigen Autoren empfohlen, die Distractionsosteogenese vor der Ankylose-Operation durchzuführen (Anantanarayanan et al., 2008: IV-; Andrade et al., 2012: IV; Shang et al., 2012: V; Venkatramani et al., 2015: V).

## 7. Risikofaktoren

- posttraumatische Zustände  
(Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; McFadden et al., 2001: V+; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Ansari et al., 2004: IIB; Güven, 2004: IV; Ko et al., 2005: IIIb-; Shashikiran et al., 2005: V; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb-; Casanova et al., 2006: IV-; Gabbay et al., 2006: IIIb+; Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: IIB+; Montalva et al., 2008: IV; Vasconcelos et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Gundlach, 2010: IV; Liu et al., 2010: Ib; Yazdani et al., 2010: Ib-; Ajike et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011: IIIb-; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Egemen et al., 2012: IV; Gupta et al., 2012: IIIb; Kavın et al., 2012: IV; Khadka et al., 2012: IIIa-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Zhang et al., 2012: IV-; Babu et al., 2013: IV+; Gokkulakrishnan et al., 2013: IIIb; Hassan et al., 2013: V; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Jones et al., 2013: IV-; Pal et al., 2013: IIB+; Rinna et al., 2013: V; Guarda-Nardini et al., 2014: V; Jafarian et al., 2014: IV-; Jayavelu et al., 2014: V; Kumar et al., 2014: IV; Yan et al., 2014: V+; Zhang et al., 2014: IIIb; Anyanechi et

al., 2015a: Ib; Kaur et al., 2015: IV; Parmar et al., 2015: IV; Xu et al., 2015: IV)

- entzündliche Affektionen des Kiefergelenks (im Rahmen systemischer entzündlicher Erkrankungen oder auch fortgeleitet bzw. lokal, z.B. nach Otitis media)  
(Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; McFadden et al., 2001: V+; Ansari et al., 2004: IIb; Güven, 2004: IV; Ko et al., 2005: IIIb-; Shashikiran et al., 2005: V; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb-; Casanova et al., 2006: IV-; Gabbay et al., 2006: IIIb+; Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Montalva et al., 2008: IV; Vasconcelos et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Gundlach, 2010: IV; Liu et al., 2010: Ib; Yazdani et al., 2010: Ib-; Ajike et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Baykul et al., 2012: IV; Cunha et al., 2012: V; Gupta et al., 2012: IIIb; Kavin et al., 2012: IV; Khadka et al., 2012: IIIa-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Zhang et al., 2012: IV-; Babu et al., 2013: IV+; Gokkulakrishnan et al., 2013: IIIb; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Jones et al., 2013: IV-; Kumar et al., 2013: IV-; Li et al., 2013: IV-; Jafarian et al., 2014: IV-; Wang et al., 2014: IV-; Zhang et al., 2014: IIIb; Anyanechi et al., 2015a: Ib; Kaur et al., 2015: IV; Parmar et al., 2015: IV; Song et al., 2015: V; Yew et al., 2015: V)
- angeborene und erworbene Skelett- und Weichteildeformitäten  
(El-Sheikh, 1999: IIIb-; Murakami et al., 2000: IV; Ansari et al., 2004: IIb; Ko et al., 2005: IIIb-; Gabbay et al., 2006: IIIb+; Kursoglu et al., 2006: IV-; Grandi et al., 2007: Ib; Gu et al., 2008: IV; Montalva et al., 2008: IV; Vasconcelos et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Yazdani et al., 2010: Ib-; Ajike et al., 2011: IV; Guruprasad et al., 2011: IV; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Bayar et al., 2012: V; Costa et al., 2012: V; Gupta et al., 2012: IIIb; Clauser et al., 2014: IV-; Li X. et al., 2014: IV; Goyal et al., 2015: V; Kaur et al., 2015: IV; Vijay et al., 2015: V)
- vorangegangene Dysgnathie- oder Kiefergelenkoperationen  
(Casanova et al., 2006: IV-; Montalva et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Liu et al., 2010: Ib; Guruprasad et al., 2011: IV; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Baykul et al., 2012: IV; Khadka et al., 2012: IIIa-; Al-Belasy et al., 2013: IIIa; Babu et al., 2013: IV+; Jakhar et al., 2013: IIIb-)
- Radiatio  
(Grandi et al., 2007: Ib; Montalva et al., 2008: IV; Bayat et al., 2009: IV+; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Zhang et al., 2012: IV-)
- Progredienz der Ankylose und Reankylose nach Ankylose-OP  
(El-Sheikh, 1999: IIIb-; McFadden et al., 2001: V+; Ko et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb-; IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Vasconcelos et al., 2008: IV; Tripathy et

al., 2009: IIIb+; Guruprasad et al., 2011: IV; Shetty et al., 2014: V+; (Parmar et al., 2015: IV)

**Anmerkung:**

Außerdem wurde über eine erhöhte Rate von Ankylosen/Rankylosen bei Hyperkoagulabilität (Bhatt et al., 2013: V), Bisphosphonat-Therapie (Hammarfjord et al., 2014: V), Muskelhypertrophie (Kumar et al., 2015a: IIIb-) und idiopathisch (nach Distraktionsosteogenese) (Arnspiger et al., 2015: V) berichtet.

Ankylosen werden am häufigsten Monate bis Jahrzehnte nach einem Trauma mit Kondylusfraktur beschrieben (Pal et al., 2013: IIB+; Kumar et al., 2014: IV; Zhang et al., 2014: IIIb; Kaur et al., 2015: IV). Diskutiert werden verschiedene prädisponierende Faktoren wie ein junges Alter des Patienten, eine Beschädigung beider Gelenkflächen, Immobilisierung des Gelenkes und das gleichzeitige Vorliegen einer Diskusdislokation, unter denen die Kondylusfraktur mit höherer Wahrscheinlichkeit eine Ankylose des Gelenkes nach sich zieht (Yan et al., 2014: V+). Wichtig sind deshalb eine korrekte medizinische Versorgung der Kondylusfraktur mit früher Mobilisierung des Gelenkes, sowie eine genaue Verlaufskontrolle von Patienten nach Kondylusfraktur zur frühzeitigen Diagnose und Therapie einer beginnenden Ankylose (Neff et al., 2004: IV+; Hassan et al., 2013: V; Rinna et al., 2013: V).

Kiefergelenks-Ankylosen im Rahmen systemischer Autoimmunerkrankungen (z.B. Rheumatoide Arthritis, Spondylitis Ankylosans, Psoriasis-Arthritis) sind relativ selten und treten in der Regel erst nach langjährigem Verlauf der Grunderkrankung auf (Cunha et al., 2012: V; de Andrade Freitas Oliveira et al., 2013: V; Li et al., 2013: IV-). Bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis kann es im Krankheitsverlauf zu fibröser (statt knöcherner) Ankylose mit nur geringer Symptomatik kommen (geringe Bewegungseinschränkungen) (Cunha et al., 2012: V).

**Hinweis:**

Patienten mit Spondylitis ankylosans zeigen im eher seltenen Fall einer Ankylose des Kiefergelenks bzw. der Kiefergelenke in den veröffentlichten Fallreporten auch alle eine Ankylose der Halswirbelsäule (deshalb Vorsicht bei Operationen) (Li et al., 2013: IV-).

**Anmerkung:**

Histopathologisch können im ankylosierten Gewebe eine gestörte Osteogenese und Osteoklastenfunktion (He et al., 2015: V), sowie Veränderungen ähnlich wie bei Osteoarthritis festgestellt werden (Duan et al., 2015:V). Es wurden u.a. eine endochondrale Ossifikation und Osteophyten-Proliferation festgestellt (Li J.-M. et al., 2014: V+). Des Weiteren lässt sich bei langjähriger beidseitige Ankylose z.T. eine Muskelhypertrophie der Mm. masseteres und Mm. pterygoidei mediales nachweisen,

wobei unklar bleibt, ob diese primären oder sekundären Charakter hat (Kumar et al., 2015a (IIIb-)).

## 8. Komplikationen

### 8.1 Perioperative Komplikationen

- Probleme bei der Sicherung der Atemwege während der Anästhesie (Ansari et al., 2004: IIb; Jain et al., 2008: IIIb; Ajike et al., 2011: IV; Felstead et al., 2011: IV; Jagannathan et al., 2013: V+; Kumar et al., 2014: IV)
- Verletzungen relevanter Strukturen (N. facialis, N. auriculotemporalis, A. maxillaris, Plexus pterygoideus, Dura) (El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Shah, 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb-; Vasconcelos et al., 2006: IV; Nogueira et al., 2007: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Bayat et al., 2009: IV+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Ajike et al., 2011: IV+; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Egemen et al., 2012: IV; Mehrotra et al., 2012: IV; Sahoo et al., 2012: IIIb; Zhang et al., 2012: IV-; Gokkulakrishnan et al., 2013: IIIb; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Karamese et al., 2013: IV; Hu et al., 2014: IV; Kumar et al., 2014: IV; Zhang et al., 2014: IIIb; Hegab, 2015: IV; Kaur et al., 2015: IV; Parmar et al., 2015: IV)
- Fraktur von Zähnen während passiver Mundöffnung (Jagannathan et al., 2013: V+)
- Bradykardie während Dehnung des Kiefergelenks unter Anästhesie und ca. 10-14 Tage lang post-OP (Jagannathan et al., 2013: V+)
- Wundinfektionen (Ahmad et al., 2004: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Mehrotra et al., 2008: IIb+; Bayat et al., 2009: IV+; Ajike et al., 2011: IV; Mehrotra et al., 2012: IV; Kumar et al., 2014: IV)
- Wundhämatom (Jain et al., 2008: IIIb; Vasconcelos et al., 2009: IV+)
- Mittelohrentzündung (Kaur et al., 2015: IV)
- Perforation des Gehörgangs (Kaur et al., 2015: IV)



## 8.2 Langfristige Komplikationen

- Persistenz oder erneute Verschlechterung der Beschwerdesymptomatik (Gesichtsdeformitäten, Malokklusion, eingeschränkte Mundöffnung, Schmerzen, Krepitus)  
(Sawhney, 1986: IV+; Kaban et al., 1990: IV+; Shah, 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Bayat et al., 2009: IV+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Yang et al., 2011: Ib-; Khadka et al., 2012: IIIa-; Shang et al., 2012: V; Babu et al., 2013: IV+; Jones et al., 2013: IV-; Kumar et al., 2014: IV; Zhang et al., 2014: IIIb; Yew et al., 2015: V.)
- Reankylose  
(Sawhney, 1986: IV+; Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Shah, 2005: IIIb-; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb-; Güven, 2008: IIIb-; Mehrotra et al., 2008: Iib+; Bayat et al., 2009: IV+; Kaban et al., 2009: IV; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Ajike et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011: IIIb-; Mehrotra et al., 2011: IIIb; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Andrade et al., 2012: IV; Arakeri et al., 2012: V; Egemen et al., 2012; Khadka et al., 2012: IIIa-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Babu et al., 2013: IV+, Jakhar et al., 2013: IIIb-; Pal et al., 2013: Iib+; Bhatt et al., 2014a: IV-; Clauser et al., 2014: IV-; Krushna et al., 2014: IIIb; Kumar et al., 2014: IV; Zhang et al., 2014: IIIb; Kaur et al., 2015: IV)
- autologe Transplantate: Komplikationen an der Entnahmestelle, Resorption (Degeneration/Atrophie/Fibrose), unkontrolliertes Wachstum, Infektion, Fraktur (Kaban et al., 1990: IV+; El-Sheikh, 1999: IIIb-; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Güven, 2004: IV; Shah, 2005: IIIb-; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Abramowicz et al., 2008: V+; Güven, 2008: IIIb-; Bayat et al., 2009: IV+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Liu et al., 2010: Ib; Kalra et al., 2011: IIIb-; Yang et al., 2011: Ib-; Khadka et al., 2012: IIIa-, Sahoo et al., 2012: IIIb; Babu et al., 2013: IV+; Zhang et al., 2014: IIIb)
- alloplastische Materialien (Proplast/Teflon, Silikon, Silastik, Distraktor): Infektion, Fremdkörperreaktion, Lockerung, Verlagerung, Knochenerosion, Materialbruch/Verschleiß  
(Kaban et al., 1990: IV+; Wolford et al., 2000: V+; Patel et al., 2001: IV-; Greenberg et al., 2002: IV; Ahmad et al., 2004: IIIb-; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Akhtar et al., 2006: IIIb-; Abramowicz et al., 2008: V+; Braun, 2008: IV+; Güven, 2008: IIIb-; Mehrotra et al., 2008: Iib+; Bayat et al., 2009: IV+; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Ajike et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011; Mercuri, 2012: V+; Khadka et al., 2012: IIIa-; Babu et al., 2013: IV+; Clauser et al., 2014: IV-; Khan et al., 2015: IV-; Xu et al., 2015: IV)

- Behinderung des Gesichtswachstums  
(El-Sheikh, 1999: IIIb-; Güven, 2008: IIIb-)
- nach unilateraler Ankylose UK-Abweichung zur operierten Seite bei Mundöffnung  
(Bayat et al., 2009: IV+)
- Abweichung UK bei Mundöffnung nach einseitiger Koronoidektomie  
(Muhammad et al., 2013: V+)  
bzw. ant. offener Biss wenn bds.  
(Mehrotra et al., 2011: IIIb)
- Neurom  
(Jones et al., 2013: IV-)

Die Verwendung von Proplast/Teflon-Prothesen zur totalen Gelenkrekonstruktion ist wegen schwerwiegender Komplikationen als obsolet anzusehen. Diese **sollen** daher nicht mehr verwendet werden.

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Aktuell **können** vorgefertigte (Stock) oder mittels CAD/CAM-Technik individuell gefertigte (Custom made) Prothesen verschiedener Hersteller eingesetzt werden, die über Zulassungen für Europa bzw. in den Vereinigten Staaten durch die Food and Drug Administration (FDA) verfügen (Wolford et al., 2000: V+; Abramowicz et al., 2008: V+; Braun, 2008: IV+; Güven, 2008: IIIb-; Mercuri, 2012: V+).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Aufgrund der vielen UEW und potenziellen Komplikationen **sollten** eine gründliche Analyse, Planung und Durchführung des Eingriffs sowie eine Langzeit-Behandlung erfolgen (Jagannathan et al., 2013: V+).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Anmerkung:

Ankyloseoperationen werden als hoch rezidivbehaftet eingeschätzt (Kaban et al., 1990: IV+; Jagannathan et al., 2008: IV-; Mehrotra et al., 2008: IIB+; Güven, 2008: IIIb-; Kaban et al., 2009: IV; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Akhtar et al., 2006: IIIb-; Ajike et al., 2011: IV; Kalra et al., 2011: IIIb-; Guruprasad et al., 2011: IV; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Arakeri et al., 2012: V; Kavin et al., 2012: IV; Kumar et al., 2014: IV; Ma et al., 2015: IIIa+), Rezidivoperationen sind daher häufig. Dabei erhöht eine Reankylose die Gefahr für eine weitere Reankylose und andere Komplikationen (Nogueira et al., 2007: IIIb-; Bayat et al., 2009: IV+; Arakeri et al., 2012: V; Jagannathan et al., 2013: V+; Jones et

al., 2013: IV-; Krushna et al., 2014: IIIb).

Tabelle 3: Komplikationen in den Studienpopulationen während/nach Therapie der Ankylose

Komplikation	Autor, Jahr	Behandlung	Häufigkeit	Patientenanzahl, Evidenzgrad
Reankylose	Sawhney, 1986	Arthroplastik mit Interponat (Akryl)	4,3%	n=70, IV+
	El-Sheikh, 1999	Arthroplastik mit Interponat (Diskus, M. temp., Faszia temp.) mit Rekonstruktion(CCG) und z.T. mit Korrektur Deformitäten	8%	n=204, IIIb-
	Ansari et al., 2004	Arthroplastik	38,1% (Ankylose Typ I-III: 37,5%, Ankylose Typ IV und Stadium 1-3: 38,5%)	n=30, IIb
	Dimitroulis, 2004	Arthroplastik mit Interposition (Dermis-Fett)	7,7%	n=11, IV
	Shah, 2005	Arthroplastik mit Interposition (Faszia+M. temp.) mit Rekonstruktion (CCG)	6,8%	n=44, IIIb-
	Tanrikulu et al., 2005	Arthroplastik mit Interponat (M. temp.)	11,1%	n=24, IIIb-
	Akhtar et al., 2006	Arthroplastik mit Interposition (Silastik)	1,6%	n=61, IIIb-
	Gabbay et al., 2006	Distraktionsosteogenese, Arthroplastik mit Interponat (Faszia temp.) mit Rekonstruktion (Transport-Distraktionsosteogenese)	48%	n=4, IIIb+
		Distraktionsosteogenese, Arthroplastik mit Interponat (Faszia temp.) mit Rekonstruktion (Matthew Device)	8%	n=5
	Jain et al., 2008	Arthroplastik	5,6%	n=44, IIIb
	Mehrotra et al., 2008	Arthroplastik mit Interponat (Faszia+M. temp.)	11,1%	n=17, IIb+
	Vasconcelos et al., 2008	Arthroplastik mit Rekonstruktion	16,67%	n=6, IV
	Bayat et al., 2009	Arthroplastik mit Interposition (M. temp.)	5,8%	n=34, IV+
Danda et al., 2009 (nur Abstract)	Arthroplastik Arthroplastik mit Interponat	12,5% 12,5%	n=16, IIb-	

	Vasconcelos et al., 2009	Arthroplastik  Arthroplastik mit Rekonstruktion (Proc. Koronoideus, CCG)	20%  20%	n=15, IV+
	Liu et al., 2010	Arthroplastik mit Interposition (Diskus oder Faszia+M. temp.) mit Rekonstruktion (autogen- freier Proc Koronoideus)	4,2%	n=48, Ib
	Ajike et al., 2011	Arthroplastik ohne/mit Interponat (Rezidiv nur bei Patienten ohne Interponat, aber keine Angabe zur Gesamtanzahl der Pat. ohne Interponat, deshalb Prozentzahl bezogen auf alles OPs)	8%	n=25, IV
	He et al., 2011 (nur Abstract)	laterale Arthroplastik  laterale Arthroplastik mit Interposition (M. masseter)	36,4% (bezogen auf operierte Gelenke)  17,6% (bezogen auf operierte Gelenke)	n=60, IIIb-
	Mehrotra et al., 2011	Arthroplastik mit Interponat Faszia temp. (hauptsächlich Typ III u. IV)  Arthroplastik mit Interponat Dermis Fett (hauptsächlich Typ II u. II)  Arthroplastik mit Interponat Ohrknorpel (Typ I, II, III)  Arthroplastik mit Rekonstruktion CCG (hauptsächlich Typ II, III, IV)  Arthroplastik mit Rekonstruktion Knochen- Knorpel v. Becken	5,1%,  0,2%,  6,9%,  4,2%,  9,5%	n=623 , IIIb  n=48  n= 29  n= 24  n= 21
	Andrade et al., 2012	Arthroplastik mit Interponat (M. + Faszia temp.)	47% (mangelnde Compliance für Physiotherapie da trigeminokardialer Reflex)	n=15, IV
	Sahoo et al., 2012	Arthroplastik mit Interposition  Arthroplastik mit Interposition und CCG zur Rekonstruktion	5%  5%	n=19, IIIb  n=37
	Jakhar et al., 2013	laterale Arthroplastik	3,3%	n=90, IIIb-
	Pal et al., 2013	Arthroplastik und Interposition mit Faszia temporalis	16%	n= 125, IIb+
	Kumar et al., 2014: IV	keine genauen Angaben	6,7%	n=45, IV

	Krushna et al., 2014	Arthroplastik  Arthroplastik mit Interposition (Faszia+M. temp.)  Rezidiv-OP Arthroplastik mit oder ohne Interposition(Faszia+M. temp.)	14,7%  4,8%  ~32,7% (ohne Interposition 34,5%, mit Interposition 30,8%)	n=107 (- einige die Z.n. Reankylose, nicht angegeben wieviele)  n=55 (- einige die Z.n. Reankylose, nicht angegeben wieviele)  n=42 LOE: IIIb
	Zhang et al., 2014	Arthroplastik mit Interposition und Rekonstruktion (CCG)	3,6%	n=28, IIIb
	Kaur et al., 2015	Arthroplastik mit oder ohne Interponat (keine Differenzierung)  tiefe Ramus-Osteotomie	48%  86%	n=21, IV  n=7
	Ma et al., 2015	Arthroplastik -ohne Interponat -mit Interponat (Meta-analyse Kohortenstudien)	18%  11%	n=163, IIIa+  n=120
Parese N. facialis bzw. Äste (wenn nicht anders gekennzeichnet für max. 3 Monate)	Shah, 2005	Arthroplastik mit Interposition (Faszia+M. temp.) mit Rekonstruktion (CCG)	9,1% für max. 4 Monate	n=44, IIIb-
	Akhtar et al., 2006	Arthroplastik mit Interposition (Silastik)	14,8%	n=61, IIIb-
	Vasconcelos et al., 2006	Arthroplastik	25%	n=8, IV
	Nogueira et al., 2007	Arthroplastik  Arthroplastik mit Interponat	22,2%  66,7%	n=13, IIIb-
	Jain et al., 2008	nur über alle 3 OP-Verfahren zusammen Arthroplastik, Arthroplastik mit Interposition, Arthroplastik mit Rekonstruktion) angegeben	15,9%	n=44, IIIb
	Bayat et al., 2009	Arthroplastik mit Interposition (M. temp.)	35,3%,  (bei 8,8% Parese noch nach 3 Monaten> durch Lasertherapie Heilung nach 6 Monaten)	n=34, IV+
	Vasconcelos et al., 2009	Arthroplastik	30%	n=15, IV+
	Ajike et al., 2011	Arthroplastik ohne/mit Interposition	12%	n=25, IV
	Mehrotra et al., 2011	Arthroplastik mit Interponat Faszia temp. (hauptsächlich Typ III u. IV)  Arthroplastik mit	3,1% (R. zygomaticus des N. facialis max. 6 Monate)	n=623 , IIIb  n=48

	Interponat Dermis Fett (hauptsächlich Typ II u. II)	0,5%	
	Arthroplastik mit Interponat Ohrknorpel (Typ I, II, III)	6,9%	n= 29
	Arthroplastik mit Interponat Faszia+M. temp., Rekonstruktion mit Akryl-Prothese	6,3%	n=12
	Arthroplastik mit Interponat Silikon		n=11
	Arthroplastik mit Rekonstruktion CCG (hauptsächlich Typ II, III, IV)	18,2%	n= 24
	Arthroplastik mit Rekonstruktion Knochen-Knorpel v. Becken	4,2%	n= 21
		4,8%	
Egemen et al., 2012	zweizeitige totale alloplastische Kiefergelenkprothese	40% vorübergehend 20% bleibend	n=5, IV
Mehrotra et al., 2012	Arthroplastik mit Temporalis-Interponat und allogener Kondylusprothese aus Hydroxylapatit/Kollagen mit thrombozyten-reichem Plasma	11%	n=19, IV
Zhang et al., 2012	Arthroplastik mit CCG und Distractionsosteogenese	100% (1 Pat. persistierend)	n=4, IV-
Gokkulakrishnan et al., 2013	Arthroplastik  Arthroplastik mit Interposition (Faszia+M. temp.)	87,5% (bezogen auf operierte Gelenke)  33,3% (bezogen auf operierte Gelenke)	n=30, IIIb
Jakhar et al., 2013	laterale Arthroplastik	5,6%	n=90, IIIb-
Karamese et al., 2013	Arthroplastik mit Interposition (Faszia temp. + Abomen-Fett)	9%	n=11, IV
Hu et al., 2014	Arthroplastik mit Interponat (F. + M. temp.) und Rekonstruktion (Proc. coronoideus)	25%	n=10, IV
Kumar et al., 2014: IV	keine genauen Angaben	18% (max. 1 Jahr)	n=45, IV
Zhang et al., 2014	Arthroplastik mit Interposition und Rekonstruktion (Gruppe 1: CCG, Gruppe 2: Proc. coronoideus)	Gruppe 1: 18% Gruppe 2: 9% (für 3-6 Monate)	Gruppe 1: n=28, IIIb Gruppe 2: n=32
Hegab et al., 2015	Arthroplastik mit Interponat (Dermis-Fett), Distractionsosteogenese	21,4%	n=14, IV

	Kaur et al., 2015	Arthroplastik mit oder ohne Interponat oder tiefe Ramus-Osteotomie (keine Differenzierung)	3,6%	n=28, IV
	Parmar et al., 2015	Arthroplastik mit Interponat (Faszia + M. temp.) und Rekonstruktion (vertikale Ramus-Osteotomie)	10%	n=10, IV
Persistenz oder (Wieder)Verschlechterung der Beschwerdesymptomatik (eingeschränkte MMO, Okklusionsstörungen, Schmerzen, Geräusche, Deformitäten, Wachstumshemmung, Krepitus)	Sawhney, 1986	Arthroplastik mit Interponat (Akryl)	2,9 %	n=70, IV+
	Kaban et al., 1990	Arthroplastik mit Interponat (Diskus, Faszia temp., Knorpel, Fossa-Prothese) mit Rekonstruktion (CCG, Kondylus-Prothese)	14,3%	n=14, IV+
	El-Sheikh, 1999	Arthroplastik mit Interponat (Diskus, M. temp., Faszia temp.) mit Rekonstruktion (CCG), b.B. mit Korrektur	27% (durch Res. CCG)	n=204, IIIb-
	Shah, 2005	Arthroplastik mit Interposition (Faszia+M. temp.) mit Rekonstruktion (CCG)	15,9% (11,4% Schmerzen, 4,5% Geräusche)	n=44, IIIb-
	Tanrikulu et al., 2005	Arthroplastik mit Rekonstruktion (CCG)	28,6% (MMO<25mm)	n=24, IIIb
	Akhtar et al., 2006	Arthroplastik mit Interposition (Silastik)	5% (MMO<25mm)	n=61, IIIb-
	Jain et al., 2008	Arthroplastik mit Rekonstruktion (alloplastisch = Prothese)	100% (Schmerzen, Klicken, Unterkieferabweichung)	n=44, IIIb
	Bayat et al., 2009	Arthroplastik mit Interposition (M. temporalis)	100% (bei unilat. OP Unterkieferabweichung zur op. Seite bei MMO)	n=34, IV+
	Ajike et al., 2011	Arthroplastik ohne/mit Interposition	28%	n=25, IV
	Guruprasad et al., 2011	Arthroplastik mit Interposition (Faszia+M. temp.)	33,3% (offener Biss post-OP)	n=9, IV
	Mehrotra et al., 2011	Arthroplastik mit Interponat Faszia temp. (hauptsächlich Typ III u. IV)  Arthroplastik mit Interponat Dermis Fett (hauptsächlich Typ II u. II)	23,6% (ant. offener Biss)  0,6% (ant. offener Biss)	n=623 (bds. Ankylose) , IIIb  n=48 (bds. Ankylose)
	Yang et al., 2011	Arthroplastik mit Interposition (Diskus oder Faszia+M. temp.) mit Rekonstruktion (Proc. Koronoideus) ohne Simulation am 3D-Modell	25% (offener Biss, lat. Okklusion)	n=16, Ib-
	Muhammad et	Arthroplastik mit	100% (Deformität verschlimmert, nach	n=1, V+

	al., 2013	Rekonstruktion	Distraktionsosteogenese seitl. offener Biss)	
	Kumar et al., 2014: IV	keine genauen Angaben	18% (offener Biss)	n=45, IV
	Zhang et al., 2014	Arthroplastik mit Interposition und Rekonstruktion (Proc. coronoideus)	19%	n=32, IIIb
	Yew et al., 2015	Arthroplastik (OHNE Koronoidektomie) mit Interponat (Faszia temp.)	100%	n=1
zu viel Wachstum des transplantierten Rippenknorpels (CCG)	Kaban et al., 1990	Arthroplastik mit Interponat (Diskus, Faszia temp., Knorpel, Fossa- Prothese) mit Rekonstruktion (CCG, Kondylus-Prothese)	7,1%	n=14, IV+
	Shah, 2005	Arthroplastik mit Interposition (Faszia+M. temp.) mit Rekonstruktion (CCG)	6,8%	n=44, IIIb-
	Mehrotra et al., 2011	Arthroplastik mit Rekonstruktion CCG (hauptsächlich Typ II, III, IV)	16,7%	n=24, IIIb
Resorption autogenes Transplantat	El-Sheikh, 1999	Arthroplastik mit Interponat (Diskus, M. temp., Faszia temp.) mit Rekonstruktion(CCG) b.B. mit Korrektur	27%	n=204, IIIb-
	Liu et al., 2010	Arthroplastik mit Interposition (Diskus oder Faszia+M. temp.) mit Rekonstruktion (autogen- freier Proc Koronoideus)	100%	n=48, Ib
	Egemen et al., 2012	zweizeitige totale alloplastische Kiefergelenkrekonstruktion	20%	n=5, IV
Wundinfektion	Jain et al., 2008	nur über alle 3 OP- Verfahren zusammen Arthroplastik, Arthroplastik mit Interposition, Arthroplastik mit Rekonstruktion) angegeben	2,3%	n=44, IIIb
	Bayat et al., 2009	Arthroplastik mit Interposition (M. temp.)	2,9%	n=34, IV+
	Ajike et al., 2011	Arthroplastik ohne/mit Interposition	12%	n=25, IV
	Mehrotra et al., 2012	Arthroplastik mit Temporalis-Interponat und allogener Kondylusprothese aus Hydroxylapatit/Kollagen mit thrombozyten-reichem Plasma	11%	n=19, IV
	Kumar et al., 2014: IV	keine genauen Angaben	2%	n=45, IV



	Singh et al., 2014	laterale Arthroplastik	13,3%	n=15, IV+
Komplikationen an der Entnahmestelle des Transplantats (z.B. Pleuraeinriss, Schmerzen)	Zhang et al., 2014	Arthroplastik mit Interposition und Rekonstruktion (CCG)	29%	n=28, IIIb
Wundhämatom	Jain et al., 2008	nur über alle 3 OP-Verfahren zusammen Arthroplastik, Arthroplastik mit Interposition, Arthroplastik mit Rekonstruktion) angegeben	2,3%	n=44, IIIb
Sensibilitätsausfälle	Li et al., 2012	Arthroplastik mit Interposition und/oder Rekonstruktion, Distractionsosteogenese	100% (1 Pat. persistierend)	n=12, IV
	Zhang et al., 2012	Arthroplastik mit CCG und Distractionsosteogenese	75% (1 Pat. persistierend)	n=4, IV-
starke intraoperative Blutung	Hu et al., 2014	Arthroplastik mit Interponat (F. + M. temp.) und Rekonstruktion (Proc. coronoideus)	25%	n=10, IV
	Kumar et al., 2014: IV	keine genauen Angaben	2%	n=45, IV
Neurom	Jones et al., 2013	totale alloplastische Kiefergelenkprothese (mit virtueller Planung und Navigation)	33%	n=3, IV-
Infektion alloplastisches Material	Akhtar et al., 2006	Arthroplastik mit Interposition (Silastik)	5%	n=61, IIIb-
Dislokation	Jones et al., 2013	totale alloplastische Kiefergelenkprothese (mit Navigation)	33%	n=3, IV-
Perforation Gehörgang	Kaur et al., 2015	Arthroplastik mit oder ohne Interponat oder tiefe Ramus-Osteotomie (keine Differenzierung)	14%	n=28, IV
Otitis media	Kaur et al., 2015	Arthroplastik mit oder ohne Interponat oder tiefe Ramus-Osteotomie (keine Differenzierung)	3,6%	n=28, IV
Bruch des Distraktors	Khan et al., 2015	Distractionsosteogenese vor Arthroplastik	37,5%	n=8, IV-
	Xu et al., 2015	Arthroplastik mit anschließender Distractionsosteogenese	5,5%	n=18, IV

## 9. Empfehlungen

Bei fibrösen oder ossären Ankylosen ist in der Regel nur eine chirurgische Therapie Erfolg versprechend (Bayat et al., 2009: IV+; Yazdani et al., 2010: Ib-; Guruprasad et al., 2011: IV; Khadka et al., 2012: IIIa-; Gokkulakrishnan et al., 2013: IIIb; Jakhar et al., 2013: IIIb-; Ma et al., 2015: IIIa+).

Eine chirurgische Therapie **sollte** möglichst frühzeitig erfolgen, um einer Progression der Ankylose und den daraus folgenden Komplikationen vorzubeugen (vgl. 4. Symptome und Therapieindikationen) (Güven, 2008: IIIb-; Jain et al., 2008: IIIb; Tripathy et al., 2009: IIIb+; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Gupta et al., 2012: IIIb; Babu et al., 2013: IV+; Shetty et al., 2014: V+; Venkatramani et al., 2015: V).

Ziel der chirurgischen Therapie ist es dabei, intraoperativ eine ausreichende Mundöffnungsfähigkeit zu erreichen (z.B. Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+).

Die Wiederherstellung der Funktion auch des kontralateralen Gelenks **soll** bei der operativen und postoperativen funktionellen Behandlung berücksichtigt werden (El-Sheikh, 1999: IIIb-; Wolford et al., 2000: V+; Jain et al., 2008: IIIb; Bayat et al., 2009: IV+; Vasconcelos et al., 2009: IV+; Song et al., 2015: V).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Postoperativ **sollte** immer auf eine Sicherung der intraoperativ erreichten Mundöffnung geachtet werden (El-Sheikh, 1999: IIIb-; Tanrikulu et al., 2005: IIIb-; Grandi et al., 2007: Ib; Bayat et al., 2009: IV+; Danda et al., 2009: Iib-; Liu et al., 2010: Ib; Guruprasad et al., 2011: IV; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Kaur et al., 2015: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Um der bekannten Rezidivhäufigkeit vorzubeugen, **sollte** unmittelbar im Anschluss an eine chirurgische Ankylosetherapie eine angemessene, langfristige funktionelle Nachbehandlung eingeleitet werden (McFadden et al., 2001: V+; Liu et al., 2010: Ib; Sporniak-Tutak et al., 2011: IIIa; Vibhute et al., 2011: V; Yang et al., 2011: Ib-; Sahoo et al., 2012: IIIb; Hassan et al., 2013: V; Karamese et al., 2013: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT, ZVK: einstimmig)

Der Compliance der Patienten kommt daher hohe Bedeutung zu (Al-Moraissi et al., 2015: IIIa+ etc.).

## 10. Anhang

Tabelle 4: autologe Ramus-Rekonstruktion (nur Studien mit genauer Angabe zur Anzahl an Patienten und zum Material bzw. Verfahren)

Material oder Verfahren	Studie	Fallzahl, Evidenzlevel	Anzahl an Pat. bei denen das genannte Material bzw. Verfahren verwendet
-------------------------	--------	------------------------	---

			wurde
Rippenknorpel (CCG)	Kaban et al., 1990	n=14, IV+	13
	El-Seikh, 1999	n=204, IIIb-	204
	McFadden et al., 2001	n=1, V+	1
	Shah, 2005	n=44, IIIb-	44
	Tanrikulu et al., 2005	n=24, IIIb-	7
	Jagannathan et al., 2008	n=2, IV-	1
	Jain et al., 2008	n=44, IIIb	4
	Tripathy et al., 2009	n=27, IIIb+	7
	Vasconcelos et al., 2009	n=15, IV+	3
	Kalra et al., 2011	n=80, IIIb-	9
	Mehrotra et al., 2011	n=791, IIIb	24
	Baykul et al., 2012	n=7, IV	4
	Sahoo et al., 2012	n=64, IIIb	37
	Zhang et al., 2012	n=4, IV-	4
	Li et al., 2013	n=8, IV-	1
	Kumar et al., 2014	n=45, IV	6
	Shetty et al., 2014	n=1, V+	1
	Zhang et al., 2014	n=60, IIIb	28
	Akhter et al., 2015	n=13, IV	4
	Bansal et al., 2015	n=19, IV	13
Venkatramani et al., 2015	n=1, V	1	
Zhu et al., 2015	n=27, IV	11	
Processus coronoideus	Vasconcelos et al., 2009	n=15, IV+	2
	Liu et al., 2010	n=48, Ib	48
	Yang et al., 2011	n=16, Ib-	16
	Hu et al., 2014	n=10, IV	10
	Zhang et al., 2014	n=60, IIIb	32
	Zhu et al., 2015	n=27, IV	15
Sternoklavikulargelenk	Mehrotra et al., 2011	n=791, IIIb	23
	Singh et al., 2012	n=10, IV	10
	Bansal et al., 2015	n=19, IV	1
Beckenkamm	Mehrotra et a., 2011	n=791, IIIb	21
Ohrknorpel	Muhammad et al., 2013	n=1, V+	1

vertikale Ramusosteotomie mit Verschiebung des proximalen Segmentes nach kranial	Oliveira et al., 2014	n=1, V	1
	Parmar et al., 2015	n=10, IV	10

Tabelle 5: chirurgische Therapieverfahren (Studien mit Fallzahlen n&gt;5)

Autor, Jahr	Titel	Studien- design	Patienten- kollektiv und Bildgebung (falls angegeben)	Behandlung	Resultat	Aussagen	<b>Kernaussage</b> bzgl. chir. Therapie	Evidenz- grad
Sawhney, 1986 (nur Abstract)	Bony Ankylosis of the Temporo- mandibular Joint: Follow- Up of 70 Patients Treated with Arthroplasty and Acrylic Spacer Interposition	Fallserie	n=70, alle ossäre Ankylose, Ursache 69 Pat. Trauma	Arthroplastik mit Interposition (Akryl)	Follow-up 2-10 Jahre, 3 bilaterale Reankylose n, 2 Pat. eingeschrän- kte MMO (20-25mm)	Einteilung Ankylose in 4 Typen: Typ I: fibröse Adhäsionen in der Gelenkregion -Typ II: ossäre Fusion von deformiertem/ abgeflachtem Kondylus u. Fossa articularis -Typ III: ossäre Ankylose- brücke zwischen Ramus mandibulae und Jochbogen, atrophischer Kondylus nach medial verlagert, Hypertrophie des Processus coronoideus -Typ IV: ausgedehnte Ankylose- masse zwischen Ramus mandibulae und Schädelbasis, vollkommener Verlust der normalen Gelenk- anatomie	Arthroplastik mit Interposition (Akryl)	IV+ große Fallzahl
Kaban et al., 1990	A protocol for management of temporo- mandibular joint ankylosis	retro- spektive Fallstudie	n=14, 3-36 Jahre (~18,33), 8w, 10 unilat.  Ursache Trauma, Spondylitis	Arthroplastik (v.a. medial alles weg, ipsilat. Koronoidekt. u. Myotomie) mit Interponat (Diskus, Faszia)	Follow-up mind. 1 Jahr, 2 von ursprüng- lich 13 schmerzhaft en Gelenken	keine Methode universell erfolgreich,  Interponat mit Fossa-Prothese bei Pat. mit Spondylitis	Protokoll: 1) aggressive Resektion 2) ipsilat. Koronoidektomie 3) wenn introp.MMO<35 mm kontralat.	IV+

			<p>ankylosans, Osteochondrom</p> <p>auch fibröse Ankylosen</p> <p>7 Pat. Z.n. Reankylose nach OP</p> <p>OPG, CT, lat. Keph.</p>	<p>temp. mind. 4mm dick angenäht, Knorpel (Perichondrium)), MMF, Rekonstruktion (CCG oder Kondylus-Prothese)</p> <p>MMF 3-10 Tage lassen</p>	<p>weiterhin schmerzhaft, 1 Pat. Dehnung unter Narkose da MMO sich nicht verbessert bzw. geringer als intraoperativ, 1 Pat. CCG lat. zu viel gewachsen</p>	<p>Rekonstruktion mit Kondylus-Prothese möglich</p>	<p>Koronoidektomie</p> <p>4) Interponat Diskus, Faszia temp. oder Knorpel</p> <p>5) Rekonstruktion mit CCG</p> <p>6) rigide Fixierung des Transplantats</p> <p>7) frühe Mobilisierung und aggressive Physiotherapie</p>	
El-Sheikh, 1999	Temporomandibular joint ankylosis: the Egyptian experience.	retrospektive Fallstudie	<p>n=204</p> <p>84 Pat. &lt; 14 Jahre</p> <p>140 Pat. unilat.</p> <p>19 Pat. Z.n.Reankylose</p> <p>Dauer Ankylose ~8 Jahre</p> <p>Ursache: 98,5%Trauma, 1%angeboren, 0,5%infektiös</p> <p>Gruppe 1: ohne Gesichtsdeformitäten</p> <p>Gruppe 2: mit Gesichtsdeformitäten</p>	<p>nach Behandlungsprotokoll von 1990 Kaban</p> <p>Gruppe 1: Arthroplastik (Koronoidektomie) mit Interposition (M. temp. oder Fascia oder Diskusreste für Interponat) mit Rekonstruktion (CCG fixiert mit Draht oder Schrauben)</p> <p>wenn bds. Ankylose IMF: 3-4 Wochen Kinder, 6-8 Wochen Erw.</p> <p>Gruppe 2: Arthroplastik mit Interponat (M. temp. oder Fascia oder Diskusreste für Interponat) mit Rekonstruktion mit Korrektur Deformitäten (orthognathe Chirurgie : wenn unilat.: kontralat. vertikale Ramusosteotomie, LeFort I Osteotomie außer bei Kindern, Genioplastie außer bei Kindern wenn bds.: LeFort I Osteotomie außer bei Kindern, Genioplastie außer bei Kindern)</p>	<p>Follow-up 1,5-7 Jahre (186 Pat.)</p> <p>62% MMO&gt;30mm, 29%MMO 20-30mm, 8% Reankylose, 27%Resorption CCG&gt; wieder alte Deformität oder verspätetes Wachstum&gt; &gt; bei 6 Pat. erfolgreich Kallusdistraction</p> <p>13,5% ästhetisch unzufrieden</p> <p>Beseitigung resp. Probleme: Schlapapnoe 100%, Schnarchen 80%</p>	<p>Reankylose Ursache bei 75% mangelnde Compliance (Rest iatrogen zu wenig weggenommen, keine Koronoidektomie, Pterygoid. nicht gelöst, Lückenosteotomie)</p> <p>besonders problematisch: Behandlung länger andauernder, rekurrenter, Knochen-deformitäten Kieferknochen, fehlende Compliance (jünger, erschwerte Anfahrt zur Nachsorge)</p> <p>Problem(Kondylus-)Fraktur zu spät erkannt (von Eltern) durch Probleme beim Essen, Gesichtsdeformitäten</p> <p>große Variation klin. Präsentation</p> <p>Beh. abh. von Alter, ob Gesichtsdeformitäten, Dauer der Ankylose</p> <p>Problem bei Kindern sicherstellen dass Wachstum nicht behindert, deswegen Rekonstruktion</p>	<p>Arthroplastik mit Interponat (Diskusreste oder M. temp. oder Faszia temp.) mit Rekonstruktion Ramus</p> <p>simulatene Korrektur Deformitäten wenn ausgewachsen</p>	IIIb- große Fallzahl

						Ramus + Physiotherapie wichtig  Rekonstruktion Ramus weggelassen werden >bei Erw. wenn unilat. und noch frisch ohne Veränd  Korrektur Deformitäten nicht bei Kindern da in Wachstum		
Murakami et al., 2000 (nur Abstract)	Prolonged mandibular hypomobility patient with a "square mandible" configuration with coronoid process and angle hyperplasia	Fallserie	n=10 alle w, alle quadratischer Unterkiefer mit Hyperplasie v. Proc. coronoideus und UK- Winkel (Rö)  MMO~25,6mm	bds, Koronoidotomie oder Koronoidektomie, M. masseter abgelöst, bei 7 Pat. UK- Winkel- Ektomie, bei 3 Pat. gleichzeitig OP Unterkiefergelenk	Follow-up 1 Jahr Zufriedenheit 74,6% (?zufrieden ?)  MMO~36,6 mm	M. masseter u. M. temporalis ziehen ><Hyper plasie Proc. coronoideus und UK- Winkel  wenn kons. Methoden nicht erfolgreich ist OP indiziert	bei ursächlicher Hyperplasie Proc. Koronoideus>Koronoidektomie u. Abtrennung M. masseter	IV
Ahmad et al., 2004	Interposition arthroplasty in temporomandibular joint ankylosis	retrospektive Fallstudie	n=60 93,33% <20 Jahre  44 Pat. unilat.  Ursache bei allen Trauma  54,32% Dauer Ankylose 6 Monate-2 Jahre	Arthroplastik mit Interponat (tiefe Temporalis- faszie)	Follow-up 2-10 Jahre  MMO 20- 40mm 27Pat. MMO>40mm 33 Pat.	wichtigstes Ziel normale Fkt., bei Kindern normales Wachstum  Topazian, 1964 Reankylose 54% ohne Interponat  tiefe Temporalis- faszie vaskularisiert aus A. temporalis  Mat. f. Lücke alloplastisch Nachteile und Knorpel Nachteile	Arthroplastik mit Interponat von tiefer (=vaskularisierter ) Temporalisfaszie	IIIb- große Fallzahl
Ansari et al., 2004	gap arthroplasty versus interpositional arthroplasty in the management of temporomandibular joint ankylosis	nicht-rand. kontrollierte Studie	n=30, 2-40 Jahre, 11 unilat.  Gruppe 1: Typ 1-3 (=Kinder)  Gruppe 2: Typ 4 (=Kinder), Stadium 1-3 (=Erw.)	Arthroplastik ohne Interponat: 21 Pat., davon 8 aus Gruppe 1 u. 13 aus Gruppe 2(hier bei 8 Pat. zusätzlich Koronoidektomie)  Arthroplastik mit Interponat: 9 Pat., davon 4 aus Gruppe 1 (Interponat bei 2 Diskus, bei 2	Follow-up: 2-3 Jahre Arthroplastik ohne Interponat: Pat. aus Gruppe 1: 3 Reankylosen, MMO ~32,4mm Pat. aus Gruppe 2: 5 Reankylosen, MMO ~30,7mm  Arthro-	Grund 3 Reankylosen bei Lücken- osteotomie Gruppe 1 fehlende Compliance da zu jung, Typ 4 Jochbogen verkürzt  Typ 4 Ankylose: Länge v. Unterkieferast reduziert, deshalb bei ausgewach-	Arthroplastik mit Interponat für jeden Typ, Stadium, Alter und Dauer	IIb nicht angegeben wie zugeteilt welches Verfahren (rand.?)

				Temporalislappen da Diskus nicht auffindbar) u. 5 aus Gruppe 2 (bei 2 zusätzlich Koronoidektomie, Interponat bei 3 Diskus, bei 2 Temporalislappen da Diskus nicht auffindbar)  Physiotherapie	plastik mit Interponat: Pat. aus Gruppe 1: MMO~35 mm  Pat. aus Gruppe 2: MMO 32,6mm	senen+ unilat. IMF f. kurze Zeit damit Okklusion, bei weiterem Wachstum Prothese für Ramus u. Gelenk  bei Stadium 1-3 (=Erw.) zusätzlich Rek. Ramus  Rek. Ramus mit CCG oder Silikon  Diskus als Interponat am besten wenn auffindbar, aber nur bei früh behandeltem Typ 1-4		
Dimitroulis, 2004 (nur Abstract)	The interpositional dermis-fat graft in the management of temporomandibular joint ankylosis	Fallserie	n=11, 5 Pat. ossäre Ankylose, 6 Pat. fibro-ossäre Ankylose, 2 Pat. bds. Ankylose, MMO~15,6mm	Arthroplastik mit Interponat (Dermis-Fett), 2 Pat. mit Rekonstruktion Ramus (CCG, zusätzlich zu Dermis-Fett)	MMO post-op ~37,5mm, Follow-up 2-6 Jahre (~41,5 Monate), Reankylose bei 1/13 Gelenken		Interposition mit Dermis-Fett	IV
Güven, 2004	Treatment of temporomandibular joint ankylosis by a modified fossa prosthesis	Fallserie	n=15, 7-29 Jahre, Ankylose nach Trauma, 9 Pat. unilat., 8 Pat. Rezidiv Ankylose 6 Pat. nach Arthroplastik, 2 Pat. nach Arthroplastik mit alloplastischem Interpositions material)	Arthroplastik, ggf. Koronoidektomie (wenn langständige Ankylose), individuelles Fossa-Implantat  Physiotherapie	Follow-up 18 Monate – 8 Jahre		Fossa-Implantat (aus Titanium Mesh und Akryl)	IV
Shah, 2005	Indication of Contralateral Temporalis Muscle Myotomy in Temporomandibular Joint Ankylosis	prospektive Fallstudie (Vorläuferstudie)	n=44, unilat., 2,5 – 18 Jahre (~9,5), Ursache: Traum 36 Pat., Infektion 4 Pat., kongenital 2 Pat.  OPG, (lat. Kephalmetrie, PA Kephalmetrie,) 3D-CT >Einteilung Ausmaß Ankylosemasse: Grad 1: nur	Arthroplastik: Kondylektomie, Interposition (Faszia/M. temp.), Reonstruktion (+Korrektur Def.) (CCG)  Ziel 45-50mm MMO intraoperativ>bei Grad 2 + 3 nur 30-35mm >>kontralat. Myotomie M. temp. 28 Pat. ipsilat. Koronoidektomie 8 Pat.	Follow-up maximal 2 Jahre, 3 Pat. Reankylose, 3 Pat. CCG zu viel Wachstum, 5 Pat. Schmerzen, 2 Geräusche, 4 Pat. Schwäche N. facialis höchstens 4 Monate	OPG+3D-CT für Therapieplanung	kontralat. Myotomie M. temp. bei Grad II u.III Ankylose verbessert MMO (intraoperativ?)	IIIb- nur kurzer Artikel da Vorläuferstudie

			Kondylus, 16 Pat. Grad 2: Incisura mandibulae mit einbezogen, 20 Pat. Grad 3: Proc. Koronoideus mit einbezogen, 8 Pat.	(Indikation?) innerhalb v. 2 Tagen post-OP Physio Start				
Tanrikulu et al., 2005	The contribution to success of various methods of treatment of temporomandibular joint ankylosis (a statistical study containing 24 cases)	retrospektive Fallstudie mit Kontrollgruppe	n=24 ≤/ 15 Jahre	1) 8 Pat. Lückenosteotomie ohne Interponat  2) 9 Pat. Arthroplastik mit Interponat (z.B. M. temp.)  3) 7 Pat. Arthroplastik mit Rekonstruktion (CCG) (ohne Interponat?)  Physiotherapie	Follow-up 1-3 Jahre  1) bei allen erfolgreich  2) 1 Pat. Reankylose 3) 2 Pat. MMO < 25mm	ob unilat. oder bds. Ankylose keine Auswirkung auf Erg.  zitiert Roychoudhury et al., 1999 dass ästh, Rekonstruktion erst nach Wachstumsabschluss  Roychoulshury et al., 1999 ohne Interponat: n=50 Reankylose 2%  Erfolg Physiotherapie mit entscheidend für Therapieerfolg	Arthroplastik mit Interponat beste MMO post-OP	IIIb- keine Angabe welche Indikation für jeweilige OP
Akhtar et al., 2006	Use of silastic as interpositional material in the management of unilateral temporomandibular joint ankylosis	retrospektive Fallstudie	n=61, alle unilateral, 15-28 Jahre  alle OPG zur Diagnosestellung, CT nur vereinzelt	Arthroplastik (5-8mm Lücke, 6 Pat. Koronoidektomie ipsilat., 2 Pat. Koronoidektomie ipsi- + kontralat.) mit Interposition (Silastik mit Draht befestigt)  Physiotherapie 6 Monate	Follow-up 1 Jahr, 1 Pat. Reankylose da Interponat ver-rutscht, 5% MMO < 25mm, 9 Pat. Nervenschäden vorübergehend, 3 Pat. Infektion (2 Implantate, 1 Draht) > entfernt	OP abhängig vom Typ der Ankylose  extrapulsär > Koronoidektomie, intrakapsulär > kann v. fibrös zu ossär wenn lange ankylosiert und in jungen Jahren  Diagnose Anamnese+ klin. U. + Bildgebung (OPG)	Interposition mit Silastik	IIIb-
Gabbay et al., 2006	Temporomandibular joint bony ankylosis: comparison of treatment with transport distraction osteogenesis or the matthews device	prospektive kontrollierte Studie	n=9, angeborene knöcherne Ankylose bei gleichzeitig vorliegender UK-Hypoplasie  Gruppe 1: n=4, 0-11 Jahre (~8,3)	Distractionsosteogenese gg UK-Hypoplasie, Arthroplastik mit Interponat (Faszia temp.), dann: Gruppe 1: Transport-Distractionsosteogenese	Gruppe 1: Follow-up 12,5 Monate, MMO ~ 13,3mm (Rezidiv 48%, davon 1 Pat. erneut OP)  Gruppe 2:	Problem bei angeborener Ankylose gleichzeitig Mikrognathie und Ankylose behandeln	(bei angeborener knöcherner Ankylose nach Distractionsosteogenese gg. UK-Hypoplasie und Arthroplastik mit Interposition) langfristig mehr Erfolg gg. Reankylose mit Matthew Device	IIIb+ kleine Fallzahl



	arthroplasty		Gruppe 2: n=5, 0-17 Jahre (~7,6)	Gruppe2: Matthew Device  Physiotherapie mind. 6 Monate	Follow-up 11,1 Monate, MMO ~26,7mm (Rezidiv 8%)		als mit Trasport. Osteogenese	
Vasconcelos et al., 2006	Treatment of temporomandibular joint ankylosis by gap arthroplasty	Fallstudie	n=8 3-30 Jahre, 5 unilat., Ursache meist Trauma	Arthroplastik (ohne Interponat ohne Rekonstruktion )  nach Behandlungsprotokoll 1990 Kaban Lücke 15 mm nach Royshouldhury et al., 1999  Physio nach ab 1. Tag post-OP  weiche Kost 3- 4 Wochen	Follow-up 1-2 Jahre MMO 29.88 +/- 4.16 mm N. facialis- Parese 2 Pat. nach 3 Monaten weg	Gesicht remodelliert sich besser wenn OP in Kindheit  Lückenosteotomie Nachteil dass Ramus verkürzt>dagegen hilft Transponat oder Rekonstruktion  ohne Interposition in vielen Studien Reankylosis	Lückenosteotomie ohne Interponat ohne Rekonstruktion keine Reankylosen aber Ramus verkürzt	IV, kleine Fallzahl
Turco et al., 2007 (nur Abstract)	Treatment of severe bilateral temporomandibular joint ankylosis in adults: our protocol	retrospektive Fallstudie	n=5 Kinder	Arthroplastik mit Interponat (Faszie + M. temp.)  Physiotherapie mind. 6 Monate	Schmerzen weniger, keine Reankylose		Arthroplastik mit Interponat gut	IV
Güven, 2008	A clinical study on temporomandibular joint ankylosis in children	retrospektive Fallstudie mit Kontrollgruppe	n=14, 4-11 Jahre, 9 Pat. unilat., Ursache 11 Trauma, 2 Infektion (Otitis media), 5 Pat. Z.n. OP (1Lückenosteotomie, 2 Interponat Acryl, 2 Interponat Silastik)	6 Pat. Arthroplastik (3-4mm) ohne Interponat  8 Pat. Arthroplastik mit Interponat(6 Pat. Titanium/Acrylic Fossa Prosthesis, 2 Pat. Titanium Fossa Prosthesis, fixiert mit Schrauben)  Physiotherapie	Follow-up 1-5 Jahre, MMO>=30 mm	keine Technik universellen Erfolg (untersch. in Ländern), chir. Beh. abh. v. Ankylose-Typ, Alter Pat., unilat./bds.  Beh. besonders bei Kindern schwierig (Rezidiv, Wachstum)  <i>Pat.kollektiv 5 Z.n. Reankylose</i>  Ursache meist Trauma  Ankylose Typ I, II (=Kinder) > Lückenosteotomie, Ankylose Typ II, IV (=Kinder)> Interposition gg. Reankylose u. gg. Höhenverlust Ramus	Typ III, IV>Interposition, mit alloplast. Fossa-Implantat da nicht unkontrolliert wächst u. keine NW  ästhet. Korrektur erst 2-3 Jahre später wenn keine Reankylose, nicht während Wachstum	IIIb-

						hohe Rate Reankylose wenn Typ II, IV oder wenn schonmal operiert> alloplastisches Interponat da stabiler  Rippenknorpel unvorhersagbar es Wachstum>besser alloplastisches Mat.  keine Proplast/Teflon-Prothesen und keine Silikon-Prothesen		
Jain et al., 2008	Temporo- mandibular joint ankylosis: a review of 44 cases	retro- spektive Fallstudie mit Kontroll- gruppe	n=44 (einige 2. OP da Z.n. Reankylose), 7-45 Jahre, 30 Pat.<15 Jahre, 32 Pat. unilat., 40 Pat. ossäre Ankylose Ursache 90,90% Trauma,	bei 36 Pat initial blinde Intubation., nach Release nasotracheal, bei 2 Pat. fiberoptische Intubation/Bro nchoskopie  MMO passiv intraop. 30mm  bei 36 Pat. Arthroplastik (ohne Interponat ohne Rekonstruktion , Lücke mind. 15mm, Kondylektomie auch kontralat. wenn MMO intraop.<25mm  bei 6 Pat. Arthroplastik mit Interposition(2 Pat. Faszia temp., 2 Pat. Faszia + M. temp., 1 Pat. Diskus, Ohrknopel), bei Pat. mit Z.n. Reankylose nach Arthroplastik ohne Interponat oder Pat. wo viel weggenommen damit intraoperativ genügend MMO  bei 7 Pat. Arthroplastik (ohne	Follow-up 24-64 Monate  Blutung intraop. 2 Pat. A. max., Wundhäma tom 1 Pat. >Drainage + AB, Reankylose bei 2 Pat. ohne Interpositio n ohne Rek.>Inter osition Faszia+M. temp., Nervenläsio n 7 Pat.>von alleine komplett erholt, Wundinfekt ion 1 Pat.>Draina ge + AB  Pat. mit Kondylus- Prothese>S chmerzen, Klicken, Unterkiefer abweichung	keine Technik die universell erfolgreich ist  Ursache haupts. Trauma in Indien > Kondylusfrakt ur zu spät behandelt da schlechte med. Versorgung, geringe Bildung deswegen keine Ahnung dass zum Arzt, keine Benutzung nach Stuz  so schnell behandeln wie möglich  Beginn Ankylose meist <10 Jahre  Ziele OP: Release, funktionieren- des Gelenk, Korrektion Gesichtsdefor mitäten, normales Wachstum wieder herstellen  Roychouldhary 1999: ohne Interpos. Reankylose 2/50  Gruppen Interponat, Rekonstruktion zu klein in dieser Studie	nur wenn Reankylose oder viel Knochen weggenommen mit Interponat (Interponat: autolog individuell nach Verfügbarkeit, Alter, pers. Präferenz)	IIIb Gruppen mit Interponat , Rekonstruk tion zu klein  Studie in Indien>Pat. kein Geld für teure Prothesen deshalb selten angewendet

				Interponat) mit Rekonstruktion (2 Pat. Kondylus wieder rein, 4 Pat. CCG, 1 Pat. alloplastisch= Prothese)  1. Tag post-OP Physiotherapie mind. 6 Monate		Nachteil Rippenknorpel zur Rekonstruktion unvorhersagbar es Wachstum		
Mehrotra et al., 2008	Random control trial of dermis-fat graft and interposition of temporalis fascia in the management of temporo- mandibular ankylosis in children	RCT	n=17, 4-17 Jahre, 14 unilat.  Gruppe 1: 8 Pat. Gruppe 2: 9 Pat. (Gruppen strukturgleich)  OPG, CT	Gruppe 1: Interposition mit Dermis- Fett Gruppe 2: Interposition mit Faszia temporalis + M. temporalis  1. Tag post-OP Physio	Follow-up 5-7 Monate,  MMO Dermis-Fett 33,3mm, Faszia/M. temp. 25,9mm  1 Reankylose nach 18 Monaten Faszia/M. temp., milde Infektion 1 Pat. Dermis- Fett>Antibi otika	Dermis-Fett sign. bessere MMO>vllt da bei M. temp. Narben  Autoren keine Einigung ob besser Lücke oder Interponat und welches Interponat am besten  zitiert Topazian, 1966: besser Interponat gg. Reankylose  Nachteil Interposition Muskel: schrumpft, Faszie: zu wenig, Knorpel: fibrosiert/kalzif iziert  zur Rekonstruktion Ramus am besten akzeptiert Rippenknorpel  Vorteil Dermis: anpassbar, genügend Masse, kaum Resorption, keine Narben M. temp.  zitiert Dimitroulis, 2004: 1/11 Reankylose mit Dermis- Fett Interponat	Interposition mit Dermis-Fett besser als Faszia + M. temp. (bzgl. MMO und Reankylose)	IIB+ kleine Gruppen- größe
Mercuri et al., 2008	Outcomes of total alloplastic replacement with periarticular autogenous fat grafting for	Fallstudie	n=20, alle Z.n. Reankylose, 7 unilat., Alter bei OP 21-61 Jahre (~44), Vor- Ops 0-36 (~6,4), Ursache: 11	totale Gelenkprothese , Fett- Transplantat (gg. Bildung heterotoper Knochen und Reankylose) um Prothese	Follow-up 24-108 Monate (~50,4), MMO~32,9 mm, weniger Schmerz und bessere	wenn Interponat dann M. temp. vaskularisiert	bei Reankylose Prothese mit autologem Fett drum herum	IV+

	management of reankylosis of the temporo-mandibular joint		Trauma (>6 Typ III, 5 Typ IV), Arthrose 3 (>2 Typ I, 1 Typ II), Arthritis 2 (1 Typ II, 1 Typ IV), Verbrennung 1 (Typ IV), Misserfolge mit autogenem u. alloplast. Material (Typ IV)		Funktion, Bewertung Lebensqualität: 1 Pat. viel schlechter, 1 Pat. schlechter, 1 Pat. gleich, 5 Pat. besser, 12 Pat. viel besser			
Vasconcelos et al., 2008	Temporo-mandibular joint ankylosis	retrospektive Fallstudie	n=6, 8-22 Jahre	Arthroplastik (Koronoidektomie, ggf. auch kontralat.) mit Interponat mit Rekonstruktion (allogen: Acryl, Proc. Koronoideus bei Erw.= 3 Pat., CCG bei Kindern=1 Pat., fixiert mit Platten)  nach 15 Tagen zu Physiotherapeut	Follow-up 9-56 Monate (~29,16)  MMO~31,33mm (14-41mm)  1 Reankylose >bds. ossär=schweres Stadium, vllt weil keine simultane Korrektur Mikrognaathie	Ursache meistens Trauma  Koronoidektomie kontralat. wenn intraop. MMO<35mm  Ankylosetyp und Alter des Pat. f. Behandlung  am schwersten Beh. bzw. eher schlechtes Erg. wenn bds. ossär  erwähnt Protokoll Kaban 1990  zur Rekonstruktion Ramus bei Erw. Proc. Koronoideus  Gefahr CCG zur Rekonstruktion : Fraktur, Reankylose, Morbidität an Entnahmestelle, variables Wachstum> indiziert wenn bds. ossär u. Kinder  Rekonstruktion mit alloplastischem Mat.: Gelenk-anatomie genau, schneller, weniger Reankylosen; nicht in Kindern im Wachstum	Arthroplastik mit Interponat mit Rekonstruktion (bei Erw.: Proc. Koronoideus oder wenn zu klein Acryl, bei Kindern: CCG)	IV ?welche Pat. mit allogenem Mat.>Tab. vs. Text
Bayat et al., 2009	Treatment of temporo-mandibular joint ankylosis: gap	retrospektive Fallstudie	n=34, 3-47 Jahre (~21,5), 26 Pat. unilat., alle ossäre	Arthroplastik (Lücke mind. 10mm, wenn MMO passiv < 35mm)	Follow-up 6-44 Monate (~21,3),	Ankylose nur durch OP heilbar  kein chir.	Arthroplastik mit Interposition M. temp. gut	IV+

	and interpositional arthroplasty with temporalis muscle flap		Ankylose, 4 Pat. Z.n. Reankylose (woanders operiert), 88,2% Ursache Trauma Diagnose klinisch+Rö+CT	Koronoid-ektomie ipsilat.= bei 24 Pat., wenn immernoch <35mm auch kontralat.=15 Pat.) mit Interposition (M. temp.) Physiotherapie ab 3. Tag post-OP mind. 6 Monate	MMO 15-40mm(~32, 85), 2 Pat. Reankylose > OP Interposition mit Dermis-Fett, 1 Pat. Infektion> Drainage + AB, alle Pat. temp. Mulde sichtbar, wenn unilat. bei MMO UK-Abweichung, 12 Gelenke Nervenschäden (28,5%) bei 3 Pat. >3 Monate=permanente Lähmung aber waren auch schon voroperiert >geheilt durch Laser-Therapie	Standard-Vorgehen, aber Arthroplastik mit Interposition akzeptierte Methode, meistens mit M. temp. wichtig: Größe Lücke, Interpositions material, Physiotherapie Komplikation Reankylose mit 4-31% angegeben Gefahr bleibende Nervenlähmung steigt wenn öfters operiert Vorteil M. temp.: nah an OP-Stelle, leicht präpariert, wenig Morbidität an Entnahmestelle, vaskularisiert, Nachteil M.temp.: Narben/Fibrose >vlt. Grund f. Reankylose, sichtbare Mulde in Temporalisregion, chron. Kopfschmerzen Kondylus wieder rein reicht nicht zur Rekonstruktion Rekonstruktion mit CCG>Studie Saeed et al. 2003 Reankylose 18/41 genügend Interpositions mat. wichtig		
Danda et al., 2009 (nur Abstract)	Comparison of gap arthroplasty with and without a temporalis muscle flap for the treatment of ankylosis	kontrollier-te Studie	n=16, 14 Pat. unilat., 2 Gruppen à 8 Pat.	Gruppe1: Arthroplastik ohne Interponat Gruppe 2: Arthroplastik mit Interponat (Faszia + M. temp.)	Follow-up mind. 20 Monate, jede Gruppe 1 Reankylose		kein Unterschied ob mit oder ohne Interponat entscheidend ist Compliance zur Physiotherapie	IIB-

				Physiotherapie ab 2. Tag post- OP				
Kaban et al., 2009 (nur Abstract)	A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis in children	Fallserie	k.A.	Arthroplastik mit Interponat mit Rekonstruktion	k.A.	Ursache f. Reankylose meist inadäquate Resektion der Ankylosemasse und intraoperativ nicht genügend MMO erreicht	Protokoll: 1) aggressive Resektion fibröse und/oder ankylostische Masse 2) Koronoidektomie ipsilat. 3) Koronoidektomie kontralat. wenn MMO<35mm 4) Interponat mit Diskus oder Faszia+M. temp. 5) Rekonstruktion Ramus mit CCG oder Distractionsosteogenese 6) frühe Mobilisierung (bei CCG 10 Tage Ruhigstellung) 7) aggressive Physiotherapie	IV
Tripathy et al., 2009	Interposition arthroplasty in post-traumatic temporomandibular joint ankylosis: A retrospective study	retrospekt. Fallstudie	n=27, 4-20 Jahre (meisten 10-15), 24 ossär, 3 fibrös>erst konservativ Physiotherapie, alle nach Trauma, Rö+OPG+CT	Arthroplastik (10mm Lücke) mit Interposition (9 Pat. Faszia temp., 7 Pat. Rippenknorpel, 5 Pat. Silastik-Blatt, 6 Pat. T-Platte)  Physio 3. Tag post-OP mind. 6 Monate	Follow-up 1 Jahr, 21 Pat MMO>50mm (davon 9 temp, 5 CCG, 3 Silastik, 4 T-Platte)	Ursache meistens Trauma  one of the most overlooked and undermanaged condition in the initial management of trauma  frühzeitig diagn. u. chir. behandeln  normal keine Schmerzen als Symptom  eingeschränkte MMO nicht kons. durch Physio zu verbessern  Interposition damit keine Reankylose	Arthroplastik mit Interposition gut, Faszia temp. besser als CCG; Silastik oder T-Platte bzgl. Reankylose und MMO	IIIb+ Widerspruch im Text bzgl. Reankylose > vermutlich Reankylose nach Follow-up
Vasconcelos et al., 2009	Surgical treatment of temporomandibular joint ankylosis: follow-up of 15 cases and literature review	retrospektive Fallstudie	n=15, 7-25 Jahre, 9 Pat. unilat., OPG + CT Ausmaß Ankylose u. Ausschluss DD	10 Pat. Arthroplastik (Koronoidektomie ipsilat., Koronoidektomie kontralat. wenn op MMO>35m) ohne Interponat,  5 Pat. Arthroplastik	Follow-up 24-60 Monate, 3 Pat. Reankylose (2 ohne Interponat, 1 Rekonstruktion mit CCG)>hatten alle Typ IV	keine Methode universell erfolgreich  Studie in armem Land>Ursache Trauma, Infektion die nicht diagnostiziert bzw. schlecht behandelt	Arthroplastik ohne Interposition oder mit Rekonstruktion Ramus wenn viel Höhenverlust (Proc. Koronoideus, CCG)	IV+

				(ohne Interponat) mit Rekonstruktion (2 Pat. Proc. Koronoideus, 3 Pat. CCG)	Ankylose, 3 Pat. Nervenverletzung alle ohne Interponat > 2 Pat. nach 3 Monaten ok, 1 Pat. nach 11 Monaten ok  ohne Interponat MMO~27,67mm, mit Rekonstruktion MMO~30mm	wurden  kein ideales Interpositionsmat.  Rekonstruktion wenn viel Knochen weg damit wieder Höhe  Nervenverletzung wahrscheinlich je schwerer OP  Studien mit vergleichbaren, großen Gruppen nötig  Ankylose ausgeprägter (Typ IV) > eher Reankylose		
Gundlach, 2010	Ankylosis of the temporomandibular joint	Fallserie	n=19, 7 bds., 12 m., 10-64 Jahre  Ursache Trauma, Entzündung	n=13 Arthroplastik mit Interponat (Silastik-Block, Explantation nach 6 Monaten)  n=6 totale alloplastische Prothese  Physiotherapie 3 Monate, nach Explantation Silikon nochmal 1 Monat	Follow-up 13-192 Monate (~113)	auch 7 Patienten mit eingeschränkter Mundöffnung aus anderen Ursachen (kongenitale Ankylose der Alveolarfortsätze (Sangnathie), Knochenbrücke zw. Proc. coronoideus und R. zygomaticus, Myositis ossificans, Z.n. Bestrahlung u.a.)  OPG zur DD, meist auch CT und für Weichteile MRT	Silastik als Interponat, Physiotherapie wichtig	IV
Liu et al., 2010	Autogenous coronoid process pedicled on temporal muscle grafts for reconstruction of the mandible condylar in patients with temporomandibular joint ankylosis	RCT	n=48, 8-45 Jahre (~20,3), 38 unilat., 38 Pat. Ursache Trauma (Fall, Autounfall), 7 Pat. Ursache Infektion,  Kephalemtrie = Fernröntgen+OPG+CT  2 Gruppen à 24 Pat.	Gruppe A: Arthroplastik (Lücke mind. 15mm, Kondylektomie, Koronoidektomie) mit Interposition (M. temp. Teile v Rekonstrukt) mit Rekonstruktion Ramus (autogener Proc. Koronoideus mit Rest Ansatz M. temp. = ACPTMG, fixiert mit Miniplatte)	Follow-up 12-37 Monate,  Gruppe A MMO28-45mm (~36) Gruppe B MMO~33,9mm  Gruppe B alle Resorption >> 1 Pat. Reankylose Gruppe B (MMO < 20mm), Gruppe B sign. mehr Abweichung	zu welchem Zeitpunkt und welche OP untersch. zw. Ländern, aber immer komplette Resektion, mit/ohne Interponat, Physiotherapie  Ankylose > verlängerter Proc. Koronoideus  Proc. Koronoideus zur Rekonstruktion: keine Komplikationen	Arthroplastik mit Interposition mit Rekonstruktion gut,  Rekonstruktion mit Proc. Koronoideus (wenn nicht in Ankylosemasse), Reste Ansatz M. temp dran lassen	Ib

				<p>Gruppe B: Arthroplastik (Lücke mind. 15mm, Kondylektomie, Koronoidektomie) mit Interposition (Diskus 7 Pat., Faszia+M. temp. 17 Pat.) mit Rekonstruktion Ramus (autogen-freier Proc Koronoideus= ohne M. temp.=AFCPG, fixiert mit Miniplatte)</p> <p>Physiotherapie</p> <p>11 Pat. orthodontische Beh.=Kieferorthopädie und orthognath, Chirurgie</p>	<p>g bei Mundöffnung und Verlust Ramushöhe</p>	<p>an Entnahmestelle, weniger Resorption</p> <p>Knochen braucht Blutversorgung und weiter Muskelansatz, sonst schrumpft er</p> <p>ACPTMG bessere Ergebnisse als AFCPG (weniger Resorption, weniger Mundöffnungsabweichung, weniger Verlust Ramushöhe, bessere Langzeiterg.) &gt; Proc. Koronoideus braucht Muskelansatz mit Blutversorgung sonst Resorption</p>		
Yazdani et al., 2010	Comparison of clinical efficacy of temporalis myofascial flap and dermal graft as interpositional material in treatment of temporomandibular joint ankylosis	RCT	<p>n=20, alle unilat.</p> <p>Pat. mit syst. Erkrankungen ausgeschlossen</p> <p>CT</p> <p>2 Gruppen à 10 Pat. (keine sign. Unterschiede)</p>	<p>Arthroplastik mit Interposition</p> <p>Gruppe1: Interponat Faszia+M. temp.</p> <p>Gruppe2: Interponat Dermis</p> <p>Physiotherapie</p>	<p>Follow-up 3 Monate, keine sign. Unterschiede zw. Interponaten:</p> <p>Gruppe1: MMO~41,6 mm, Gruppe2: MMO~40mm</p>	<p>nur Heilung durch Chirurgie</p> <p>Arthroplastik mit Interponat chir. Standard zur prim. chir. Versorgung</p> <p>keine sign. Unterschiede zw. Gruppen-Ergebnissen nach 3 Monaten (wie auch Studie Chossegros et al. 1997 nach 3 Jahren)</p>	<p>Arthroplastik mit Interposition gut,</p> <p>kurzfristig kein sign. Unterschied zw. Faszia+M temp. oder Dermis als Interponat</p>	<p>Ib- sehr kurzes Follow-up</p>
Ajike et al., 2011	Temporomandibular joint ankylosis in a Nigerian teaching hospital	Fallserie	<p>n=26, 2-41 Jahre (~14,9), 14 w.</p> <p>19 unilat., 2 fibrös, 2 extrakapsulär</p> <p>Ursache: Trauma, Infektion, unbekannt, kongenital(=extrakapsulär)</p> <p>2 Gelenke extrakapsuläre Ankylose</p>	<p>Intubation bei 48% durch Tracheostomie, 28% fiberoptische Laryngoskopie, 24% blind nasal</p> <p>Arthroplastik (&gt;25mm, ggf. ipsilat. Koronoidektomie) ohne Interponat bei 20 Gelenken, mit Interponat (Pterygomasset er-Muskelschling</p>	<p>behandelte Pat. n=25, 2 Pat. Reankylose (ohne Interponat) &gt;Ursache schlechte Compliance aufgrund von Schmerzen, 7 Pat. ant. offenen Biss, 3 Pat. Nervenschäden max. 3 Monate &gt; Steroide, 3 Pat.</p>	<p>ohne Interponat gute Ergebnisse, kürzere OP-Zeit, weniger Blutverlust</p>	<p>Ankylose in Entwicklungsländern weiterhin Herausforderung</p>	<p>IV keine Zuordnung welche Patienten welche Operation und welche Komplikation</p>



				e, Ohrknorpel, Haut) bei 11 Gelenken,  kongenitale Ankylose nicht behandelt  Mobilisierung 24h post-OP	Infektionen			
Guruprasad et al., 2011	A Retrospective Study of Temporalis Muscle and Fascia Flap in Treatment of TMJ Ankylosis	retrospektive Fallstudie	n=9, 21-32 Jahre (~24,7)  OPG+CT	Arthroplastik(Lücke mind. 15mm, Koronoidektomie, wenn <35mm auch kontralat.) mit Interposition (Faszia + M. temp., festgenäht)  Steroide vor/währen/nach OP  Analgetika, Antibiotika, MMF 3-7 Tage, weiche Nahrung 3-4 Wochen, Physiotherapie ab 3. Woche nur jeden 2. Tag einige Monate wenn nötig	nur 7 ausgewertet  Follow-up 13-31 Monate(~18,3), MMO 35-40mm(~38,3)  3 Pat. kurz nach OP offener Biss>weg durch Physiotherapie	Protokoll: aggr. Resektion, Koronoidektomie, ggf. kontralat., Interposition, Physiotherapie für lang anhaltenden Erfolg (keine Rekonstruktion)  psych. Belastung  Ankylose behandelt durch OP, Ankylose haupts. chirurgisch gemanaged  Interposition muss damit nicht Reankylose  am meisten Interposition durch M. temp.  aggr. Resektion v.a. medial  Risikofaktor Fortschreiten der Erkrankung  zitiert Chidzonga 1999: Hauptursache für Reankylose ist keine Physiotherapie gemacht , zitiert Chossegros et al. 1999:frühe Physiotherapie damit keine Reankylose zitiert Kaban et al., 1990: Hauptursache für Reankylose nicht genug entfernt und intraop. nicht genügend MMO	Arthroplastik mit Interposition gut  Faszia+M-temp. als Interponat	IV (kleine Fallzahl)

						<p>zitiert Chossegros et al. 1997: Interposition mit Haut 92%, mit M. temp. 83% Erfolg</p> <p>zählt versch. Studien mit untersch. Interponaten auf (Haut, M.temp., Faszia+M. temp., Faszia+M.+Periosteum temp., Faszia+M. temp., M. temp.</p> <p>sagt Kaban Protokoll ist effektiv</p> <p>zitiert Kaban et al., 1990: bei Distraktions-Osteogenese am Tag der OP schon Physiotherapie, nach Rekonstruktion Ramus MMF 10 Tage, danach Physiotherapie</p>		
He et al., 2011 (nur Abstract)	Surgical treatment of traumatic temporomandibular joint ankylosis with medially displaced residual condyle: surgical methods and long-term results	Fallstudie	n=60, 82 Gelenke, Ursache Trauma, nach medial dislozierter Kondylus	22 Gelenke nur laterale Arthroplastik, 28 Gelenke + Interposition mit M. masseter, 32 Gelenke + Interposition mit Faszia+M. temp.	48 Gelenke Follow-up 1-4 Jahre nur lat. A.: 4/11 (36,4%) Reankylose M.mass.: 3/17 (17,6%) Reankylose Faszia+M.t emp.: 0/20 keine Reankylose MMO sign. besser mit Faszia+M. temp. statt nur lat. Arthroplastik	bei lateraler Arthroplastik Schutz vor Reankylose wenn Interposition mit Faszia+M. temp.	bei Z.n. Sturz mit medial disloziertem Kondylus > laterale Arthroplastik mit Interposition  Interposition mit Faszia+M. temp. (besser als mit M.masseter)	IIIb- große Fallzahl
Kalra et al., 2011	Temporomandibular joint ankylosis fixation technique with ultra thin silicon sheet	Fallstudie	n=80, 5-45 Jahre, 61 unilat., alle Trauma, vorherige Ankylose -OP: 6 Pat. Arthroplastik ohne	Arthroplastik mit Interposition (Silastik 2mm 5x5cm, angenäht an M. pteryg. med. u. Periosteum v. Jochbogen)	Follow-up 1-9 Jahre (19 Pat. nach 2 Jahren nicht mehr verfolgbar) MMO 3	kein ideales Interpositions material keines perfekt, am beliebtesten M. temporalis > Nahteil Narben führen zu Trismus/Ankyl	Arthroplastik mit Interponat, Interposition mit Silastik als Interponat (angenäht)  bei Kindern und Zn. Reankylose	IIIb- große Fallzahl, langes Follow-up

			Interponat, 4 Pat. Arthroplastik mit Rekonstruktion (CCG), 2 Pat. Arthroplastik mit Interposition (M. temporalis)	13 Pat. zusätzliche Prozeduren (9 Pat. Rekonstruktion mit Rippenknorpel davon bei 4 Pat. Koronoidektomie)>mit Rekonstruktion Ramus durch CCG wenn viel Knochen weggenommen v.a. bei Kindern und Reankylosen  Physiotherapie ab 6. Tag post-OP mind. 6 Monate	Monate post-OP 28-46mm  keine Reankylose n etc	ose  Empfehlung: Ankylosemasse weg mit so wenig vertikalem Höhenverlust wie möglich, Interposition mit Silastik, frühe Mobilisation	mit Rekonstruktion (CCG)	
Mehrotra et al., 2011	Complications associated with different surgical modalities for management of temporomandibular ankylosis in a series of 791 cases	retrospektive Fallstudie	n=791 Gruppe 1: bilat. Ankylose, 623 Pat. Gruppe 2: bilat. Ankylose, 48 Pat. Gruppe 3: 29 Pat. Gruppe 4: 12 Pat. Gruppe 5: 11 Pat. Gruppe 6: 24 Pat. Gruppe 7: 23 Pat. Gruppe 8: 21 Pat.	alle Arthroplastik (Lücke mind. 5mm, Koronoidektomie ipsilat. 41,1%, kontralat. 24,2%)  Gruppe 1: Interposition Faszia temp.  Gruppe 2: Interposition mit Dermis-Fett (+Subkutis-Fett)  Gruppe 3: Ohrknorpel  Gruppe 4: Interposition Faszia+M. temp., Rekonstruktion Akryl-Prothese  Gruppe 5: Interposition mit Silikon  Gruppe 6: Rekonstruktion CCG  Gruppe 7: Rekonstruktion Sternoklavikulargelenk  Gruppe 8: Knochen-Knorpel Transpl. v. Becken	Follow-up 2-17 Jahre, Rezidiv: Gruppe1: 5,1%, Gruppe2: 0,2%, Gruppe3: 6,9%, Gruppe6: 4,2%, Gruppe8: 9,5%  Nervenschäden: 1:3,1% 2:0,5% 3:6,9% 4:6,3% 5:18,2% 6:4,2% 8:4,8% ant. off. Biss: 1:23,6% 2:0,6% >das waren die Pat. mit bds. Ankylose,  Gruppe 6 bei 16,7% CCG zu viel Wachstum		Interposition mit Dermis-Fett,  Rekonstruktion bei Kindern mit Sternoklavikulargelenk	IIIb hohe Fallzahl in Kontrollgruppe
Sporniak-	Management	Literature	48 Studien	4 Gruppen	Rekon-	Gelenkprothes	generell	IIIa

Tutak et al., 2011	of temporomandibular ankylosis – compromise or individualization – a literature review	view	Kinder anfällig f. Ankylose nach Trauma  nach Trauma auch Immob.>Ankylose  psych. Bel. Kinder	-wachsende ohne Def. -wachsende mit Def -Erw. ohne Def. -Erw. mit Def. . so früh wie möglich OP (dadurch Wachstumspotential wieder da)	struktion kann man auch warten bis Wachs-tumsende, einige Autoren Rippenknorpel zur Rekonstruktion „Goldstandard“, danach 10 Tage MMF, auch durch Dis-traktions-Osteo-genese (sofort danach Physio-therapie möglich, aber Distrak-tionsgerät muss immer drin bleiben und teuer)	e alloplastisch (=individualisiert)nur bei ausgewachsene(n)(bei Kindern nur wenn Entz., immer Reankylose, fehlgeschlagener autogener Prothese)  Physiotherapie 1 Jahr  bei Erw. CCG nicht mehr so gut hist. da nicht mehr so spongiös	akzeptierte Prinzipien, individualisiertes Vorgehen/ind. Herangehensweise  aggr. Resektion erforderlich, Physiotherapie sehr wichtig	
Yang et al., 2011	Computer-assisted condylar reconstruction in bilateral ankylosis of the temporomandibular joint using autogenous coronoid process	RCT	n=16  bds. ossär  8 Pat. pro Gruppe	Arthroplastik (Lücke mind. 15mm, Koronoiddektomie) mit Interponat (Diskus oder Faszia+M. temp.) mit Rekonstruktion Ramus (Proc. Koronoideus, fixiert mit Miniplatte)  Gruppe1: ohne 3D-Planung/-Simulation  Gruppe2: mit 3D-Planung/-Simulation>vorher berechnet auf welche Länge Proc. coronoideus kürzen  Physiotherapie 6 Monate	Follow-up 12-35 Monate, beide Gruppen keine Reankylose, MMO 30-42mm  Gruppe1: 1 Pat. offener Biss, 1 Pat. laterale Okklusion	Rekonstruktion Ramus mit Proc. Koronoideus  Rekonstruktion schwierig wenn bds. da keine Seite zur Orientierung wie hoch>leichter=schneller mit Planung an 3D-Modell  weniger Okklusionsstörungen wenn Planung  Nachteil Proc. Koronoideus>normal nicht verlängert (meistens bei Ankylose da M. temp. dran zieht beim Mundöffnen), Resorption  trotz Planung keine optimalen Ergebnisse Symmetrie u. Okklusion>Kieferorthopädie und orthognathe Chirurgie nötig	Arthroplastik mit Interposition mit Rekonstruktion gut  mit Rekonstruktions-Planung an 3D-Modell keine Okklusionsstörungen post-OP und OP leichter/schneller	Ib-kleine Gruppen-größe
Andrade	New protocol	Fallserie	n=15, 6-18	Arthroplastik	7 Patienten	Ankylose mit	bei Pat. mit	IV

et al., 2012	to prevent tmj reankylosis and potentially life threatening complications in triad patients		Jahre, 7 bds., 10 m., Ankylose + Mikrognathie + OSAS, 7 Patienten schwer betroffen  Polysomnographie, Kephalogramm	(ggf. Koronoid-ektomie ein-/beidseitig), Interponat (M. + Faszia temp.)  Physiotherapie	mit kleinem hinteren Luftweg und hohem Apnoe/Hypopnoe-Index: Bradykardie bei Physiotherapie (trigeminokardialer Reflex)>keine Physiotherapie mehr gemacht>> Reankylose  Pat. zunächst Distaktionsosteogenese, dann erneute Ankylose-Op. und Follow-up für 5 Jahre	Mikrognathie und OSAS<Gefahr Bradykardie bei post-op. Physiotherapie (trigeminokardialer Reflex)	hochgradiger Atemwegsenge durch die Ankylose erst Distaktionsosteogenese, dann Ankylose-Op.	
Baykul et al., 2012	Surgical treatment of posttraumatic ankylosis of the TMJ with different pathogenic mechanisms	Fallstudie	n=7, alle Trauma, 6-54 Jahre, 6 unilat., 2 Pat. Z.n. OP, OPG + CT	Arthroplastik mit Interponat (2 Pat. Faszia temp.), Arthroplastik mit Rekonstruktion (4 Pat. CCG), 1 Pat. nur extra Knochen weg (lat. Arthroplastik),  Physiotherapie	Follow-up 2 Jahre, keine Reankylose, kein Nervenschaden, MMO 35-43mm	Pathomechanismus traumatischer Ankylose unklar, vllt. Kondylus-Fraktur mit Hämatom, oder sagg. Kondylusfraktur mit Distaktions-Osteogenese	Arthroplastik mit Interposition (Faszia temp.) oder mit Rekonstruktion (CCG)	IV kleine Fallzahl, versch. OP-Techniken
Egemen et al., 2012	Two-stage total prosthetic reconstruction of temporomandibular joint in severe and recurrent ankylosis.	Fallstudie	n=5, 16 – 36 Jahre, 4 m., 3 bds., alle Reankylosen mit multiplen Voroperationen des KG, MMO <10mm (Typ 4 nach Sawhney)  CT	altes Interpositionsmaterial entfernt, Arthroplastik ohne Interponat, Distaktionsosteogenese (1mm/d kranio-kaudal ab 1. post-op. Tag)>zur Lösung der Fibrose und Weichteilkoinkturen und Schaffung einer ausreichenden Lücke für die Prothese (nicht zur Knochen-distraction), IMF mit Gummis  in zweiter OP totale alloplastische KG-Prothese	Follow-up 6-21 Monate (~11)  1 Pat. Blutung aus A. max. intraoperativ  2 Pat. temporäre Schwäche eines Astes des N. facialis> Spontanheilung  1 Pat. dauerhafter Funktionsverlust eines Fazialis-Astes>OP da Ptose	Distraction zur Dehnung der Weichteile, Schaffung einer Lücke für Prothese (Prothese mit längerem Ramus einsetzbar) und für bessere Okklusion	zweizeitige totale alloplastische Kiefergelenk-Prothese bei Ankylosen Typ 4	IV

				ab 1. post-op. Tag Physiotherapie mit Therabite mind. 6 Monate  1 Pat. Genioplastik				
Khadka et al., 2012	Autogenous grafts for condylar reconstruction in treatment of TMJ ankylosis: current concepts and considerations for the future	Literaturreview/ Übersichtsarbeit  (Tabelle mit Vor-/Nachteilen versch. Rekonstruktionsmat.)	Behandlung ist (fast) immer chirurgisch, Operation u. Beh.grundsätze untersch. zw. Ländern, OP abh. v. Ankylosetyp, unil./bds., OP-Dauer, Ausmaß d. Ankylose; keine Methode universell erfolgreich, kein Mat. perfekt  Rekonstruktion mit alloplastischem Mat. Vorteil ind. Anatomie angepasst, Nachteil wächst nicht deshalb nicht bei Kindern etc.  Rekonstruktion Ramus mit autogenem Mat.: -CCG unvorhersagbares Wachstum (zitiert Guyuron et al 1992) etc., am häufigsten genutzt v.a. bei Kindern und Erw. bei Deformitäten wenn erste OP, wichtig Periosteum u. Perichondrium weg, weniger Knorpel damit weniger Wachstum -Sternoklavikulargelenk: Gelenk ähnlich UK-Gelenk -Metatarsophalangealgelenk: viel Knorpel, kann auch vaskularisiert sein, enthält Wachstumsfuge, komplexe OP, in ausgewählten Fällen -Beckenkamm: Knorpel mit dran, normales Wachstum -Fibula: Nachteil kein Knorpel, unklar ob Wachstum, bei großem UK-Defekt v. Kindern, für Ankylose noch nicht verwendet -Proc. Koronoideus: wenn nicht selbst in Ankylosemasse, weniger Res. als CCG v.a. wenn mit etwas M. temp., keine Langzeitstudien, Wachstumspotential noch unklar -Unterkieferast (vertikale Ramusosteotomie): kein Wachstum, keine Langzeitstudien -Ankylosemasse: falls ein Stück groß genug rausgeholt werden kann, wenig Lit.>keine Langzeitergebnisse  Distractionsosteogenese statt Rekonstruktion Ramus: bei unilat. Ankylose Lückenosteotomie + Distractionsosteogenese, Endstück bildet fibröse OF=Diskus, verkürzt OP-Zeit und Risiko, geringe Gefahr Reankylose, lange Prozedur>Infektion Distraktor, psych. Belastung  Tissue-Enigneering = Gewebezüchtung, bis jetzt nur Tierstudien  (ohne Kondylus: bei Mundöffnung Verschiebung, Instab., schwer Prothese zu halten, bei Kindern Wachstumsfuge f. UK			Rekonstruktion Ramus am beliebtesten CCG, neue Technik Distractionsosteogenese vielversprechend (günstig, geringe Morbidität, vielversprechende Ergebnisse)	IIIa-keine Beschreibung Methodik	
Li et al., 2012  (nur Abstract)	Staged treatment of temporomandibular joint ankylosis with micrognathia using mandibular osteodistraction and advancement genioplasty	Fallstudie	n=12, 17-27 Jahre, Ankylose bds. mit Unterkieferhypoplasie	Arthroplastik, Kieferorthopädie, Distractionsosteogenese, Genioplastik	Follow-up 8-36 Monate	Ankylose oft mit Mikrognathie und Schlafapnoe/Hypopnoe	Arthroplastik mit Distractionsosteogenese bei Ankylose mit begleitender Mikrognathie	IV
Mehrotra et al., 2012	Hydroxyapatite/collagen block with platelet rich plasma in temporomandibular joint ankylosis: a	Fallstudie	n=19, 4-16 Jahre (~11), 6 bds., 9 m.	Arthroplastik (10mm, Koronoidektomie ein-/beidseits), Interposition mit Faszia temporalis, Kondylus-Prothese aus	Follow-up 18 Monate: regelmäßige Röntgenkontrollen zeigen dass Dichte zunimmt = Osteogenese  Fieber bei	unklar ob tatsächlich neuer Kondylus gebildet, aber gute funktionelle und funktionelle Ergebnisse	Arthroplastik mit Temporalis-Interponat und allogener Kondylusprothese aus Hydroxyapatit/Kollagen mit thrombozytenreichem Plasma	IV

	pilot study in children and adolescents.			Hydroxylapatit/Kollagen mit thrombozytenreichem Plasma imprägniert (fixiert mit L-Platte und Schrauben)	2/19 (10,5%) vorübergehende Beeinträchtigung v. N. facialis 2/19	längere Studien und Vgl mit/ohne Plasma benötigt	imprägniert (zur Förderung einer Regeneration des Kondylus)	
Sahoo et al., 2012	Selecting reconstruction option for TMJ ankylosis: a surgeon's dilemma.	retrospektive Kohortenstudie	n=64, 38 m., 1-42 Jahre (~13), Ursache bei 62 Trauma, Infektion, 1 syst. Erkrankung Rö, CT  Gruppe 1: n=19, 3 bds., erwachsen (>18 Jahre), keine oder minimale Unterkiefer-Abweichung  Gruppe 2: n=45, Kinder, mittlere bis schwere Deformität 2a: n=37, 12 bds. 2b: n=8	Gruppe 1: Arthroplastik (1,5 cm, mit ipsilat. Koronoid-ektomie), Interposition (myofaszial)  Gruppe 2: wie Gruppe 1 aber + Rekonstruktion (2a: CCG, 2b: Distractions-osteogenese)  Physiotherapie ab 5. post-op. Tag 6 Monate Gruppe 1: Kieferorthopädie gg. offenen Biss	beide Gruppen gleiche MMO postoperativ  Follow-up ~ 4,7 Jahre  Gruppe 1: Follow-up 18 Monate – 10 Jahre, 1 Reankylose nach 7 Monaten (wg. schlechter Compliance)  Gruppe 2a: Follow-up 2-11 Jahre, 1 Pat. Pleiurarriss, 2 Reankylosen (wg. schlechter Compliance)  Gruppe 2b: Follow-up 1-2 Jahre  27 Pat. im Verlauf OP wegen residueller Deformitäten (z.B. UK-Vorverlagerung)	bei Kleinkindern warten bis alle Milchzähne da sind	bei jüngeren Patienten Rekonstruktion oder Distractions-osteogenese zusätzlich zur Arthroplastik mit Interposition	IIIb
Shang et al., 2012	Modified internal mandibular distraction osteogenesis in the treatment of micrognathia secondary to temporomandibular joint ankylosis: 4-year follow-up of a case.	Fallreport	n=1, m., 17 Jahre, Z.n. Trauma mit subkondylärer Fraktur mit 9 Jahren, Ankylose bds. typ II mit Mikrognathie und OSAS (obstr. Schlafapnoe-Syndrom)  Kephelogramm, OPG, Polysomnographie	Distractionsosteogenese (4x/d 0,2 mm bis 3 mm Überkorrektur, Osteotomie-line modifiziert damit keine Verschlechterung der Malokklusion), nach 12-wöchiger Konsolidierungsphase Arthroplastik (Osteotomie ohne Knochenentfernung in vertikaler Ebene, Gelenkgrube und Kondylus	Follow-up 4 Jahre  Schmerzen am 7. Tag der Distraction	UEW Distractionsosteogenese: schwer durch Kieferorthopädie korrigierbare Malokklusion	Distractionsosteogenese vor Athroplastie, Kieferorthopädie und Physiotherapie bei Pat. mit OSAS	V

				geformt, Diskus als Interponat reponiert und fest genäht), passives Mundöffnungs-training ab 1. postop- Tag für 1 Monat, kieferorthopädische Behandlung und aktives Mundöffnungs-training 1 Jahr				
Singh et al., 2012 (nur Abstract)	Prospective analysis of temporomandibular joint reconstruction in ankylosis with sternoclavicular graft and buccal fat pad lining.	prospektive Vorläufersstudie	n=10 ?Stadium?	Arthroplastik mit Interposition mittels Wangenfett und Rekonstruktion mit Sternoklavikular-Transplantat  Physiotherapie	Follow-up 6 Monate  1 Pat. Nach 3 Monaten noch Schmerzen (nach 6 Monaten aber schmerzfrei), alle Pat. leichte UK-Abweichung zur operierten Seite (aber alle gute Okklusion und zufrieden mit Ergebnis)		Arthroplastik mit Interposition mittels Wangenfett und Rekonstruktion mit Sternoklavikular-Transplantat	IV
Babu et al., 2013	Is aggressive gap arthroplasty essential in the management of temporomandibular joint ankylosis? - a prospective clinical study of 15 cases	prospektive Verlaufsstudie (Beobachtungsstudie)	n=15, 7-29 Jahre (~20), 12 unilat., 12 Pat. Typ II, 3 Pat. Typ III, Ursache 12 Pat. Trauma, 2 Pat. Infektion, 1 Pat. kongenital	Arthroplastik (Lücke 3-8mm, 11 Pat. ipsilat. Koronoidektomie, 4 Pat. zusätzlich kontralat. Koronoidektomie) mit Interposition (Faszia temp.)  Analgesie, Antibiotika, IMF 7-10 Tage  Physiotherapie mind. 6 Monate	Follow-up 3 Jahre		Lückengröße von 5-8mm ausreichend (vorausgesetzt Ankylosemasse auch medial komplett reseziert)	IV+
Jakhar et al., 2013	Preservation of condyle and disc in the surgical treatment of type III temporomandibular joint ankylosis: a long-term follow-up clinical study of 111 joints	Fallstudie	n=90, 5-28 Jahre (~14), 69 unilat., 84 Pat. Trauma (93,3%)  CT>alle Typ III-Ankylose (Kondylus sichtbar)=Einschlusskriterium	Resektion lat. Ankylosemasse, medialen Kondylus u. Diskus belassen, Diskus lat. an Gelenk genäht, wenn MMO<30mm Koronoidektomie, ggf. auch kontralat.  AB, Analgesie, Physio ab 3. Tag post-OP	Follow-up mind. 2-7 Jahre (~3,2), 3 Reankylosen da zu wenig Physiotherapie, MMO 25-40mm(~30,7), 5 Pat. N.fac. Lähmung max. 3 Monate (durch zu	bei Ankylose nach Kondylusfraktur oft Typ III Ankylose da Kondylus nach medial verlagert  Rekonstruktion mit CCG Ergebnisse meistens nicht optimal  Deformitäten wenn während	nach Trauma mit med. sichtbarem Kondylus (CT Typ III Ankylose) Diskus und Kondylus erhalten =laterale Arthroplastik (wie Behandlung direkt nach Fraktur)	IIIb- große Fallzahl



					starke Retraktion Hautlappen )	Wachstumsphase meist schmerzlos wenn palpiert  Diagnose mittels CT  psych Belastung Beh. immer chirurgisch  Erhalt LKondylus wenn in CT sichtbar, selbst wenn deformiert, muss aber junger Pat.  Vorteil lat. Arthroplastik weniger Komplikationsrisiko A. max. (liegt medial)		
Karamese et al., 2013	Management of temporomandibular joint ankylosis with temporalis fascia flap and fat graft.	Fallserie	n=11, 7m, 5-51 Jahre (~30), 9 bds., Ursache Trauma (und Suizidversuch)  3D-CT, OPG	Arthroplastik (bei 4 Pat. [alle Swahney Typ 3 oder 4] mit ipsilat. Koronoidektomie) mit Interposition (Faszia temp. über Fossa genäht + autologes Fett-Transplantat)  Mobilisierung, aktive Übungen ab 7. postop. Tag für 3 Monate, weiche Nahrung 4 Wochen	Follow-up 29-60 Monate  1 Pat. temporäre Fazialislähmung	komplette Ankylose wenn MMO <5mm  Faszia temp. gut als Interponat da vaskularisiert und nah  Fett zusätzlich damit keine große Last auf Faszia temp. und dadurch weniger Hämatombildung	Interposition mit Faszia temp. + autologem Fett	IV
Pal et al., 2013	Retrospective study of absorbable gelatin sponge soaked in triamcinolone acetone as interpositioning material in temporomandibular joint ankylosis in 350 patients.	retrospektive randomisierte Fall-Kontroll-Studie (RCT)	n=350, Gruppe 1: n=175, 61 bds., Gruppe 2: n=125, 36 bds.,  OPG, CT	Arthroplastik (10mm, MMO intraop. <35mm: Koronoidektomie ipsi- und/oder kontralat.)  Gruppe 1: Interposition mit absorbierbarem Gelatin-Schwamm getränkt in Triamcinolone acetone  Gruppe 2: Interposition mit Faszia	Follow-up 3-9 Jahre  Gruppe 1: keine Reankylose  Gruppe 2: MMO niedriger als in Gruppe 1 (~39mm vs. ~32mm), 20 Reankylose n (16%)		Interposition mit absorbierbarem Gelatin-Schwamm getränkt in Triamcinolone acetone gg. Reankylose	IIB+

				temp. nach 7 Tagen Beginn Physiotherapie				
Zhu et al., 2013	Treatment guidelines for temporomandibular joint ankylosis with secondary dentofacial deformities in adults.	Literaturrecherche und Fallserie	leichte skeletale Deformitäten und Malokklusion > 1 OP (Arthroplastik, ggf. plastische Chirurgie)  mittlere Deformitäten > + Kieferorthopädie vor oder nach Arthroplastik  schwere Deformitäten oder Komorbiditäten (=lange OP-Dauer vermeiden) > mehrzeitige OP (erst Ankylose, später Korrektur Deformitäten)  Vorteil einzeitig: Pat. sofort Besserung (ästhetisch, Atmung), günstiger  Vorteil mehrzeitig: stabileres Ergebnis, Beeinflussung des Verlaufes, erleichtert frühe und aktive Physiotherapie da keine IMF  am besten Arthroplastik mit Rekonstruktion > funktionelle Restauration, keine Malokklusion, signifikant reduzierte Rate von Reankylosen				bei schwererer Deformität mehrzeitige OP	IV
Gui et al., 2014  (nur Abstract)	Navigation-guided lateral gap arthroplasty as the treatment of temporomandibular joint ankylosis.	Fallserie	n=6  Modell-OP vorher	navigierte laterale Lückenarthroplastik	Follow-up mind. 6 Monate		navigierte laterale Arthroplastik	IV-
Hu et al., 2014	Autogenous coronoid process as free graft for reconstruction of mandibular condyle in patients with temporomandibular ankylosis.	Fallserie	n=10 (keine näheren Angaben)	Arthroplastik (10-15mm, ipsilat. Koronoidektomie, kontralat. Koronoidektomie bei 1 Pat.) mit Interposition (Faszia + M. temp.) und Rekonstruktion (Proc. coronoideus)  IMF 2 Wochen  Physiotherapie, physikalische Therapie (Ultraschall, Diathermie)  Kieferorthopädie	exzessive intraop. Blutung bei 2 Pat.  1 Pat. Schmerzen in Schläfenregion 2 Pat. Parese N. facialis  Follow-up 1 Jahr	Proc. coronoideus im Gegensatz zu CCG: keine zusätzliche Operationsstelle, härteres Material und weltener Resorption	Rekonstruktion mit Proc. coronoideus	IV
Jose et al., 2014	Piezoelectric osteoarthrectomy for management of ankylosis of the temporomandibular joint.	Fallserie (prospektive Beobachtungsstudie)	n=35, 5 – 28 J. (~14), 27 bds., 23 m., 2 Pat. Z.n. Reankylose  CT	Arthroplastik (mind. 15mm)  Physiotherapie	Follow-up 6 Monate	piezoelektrisch : weniger Blutung, längere Operationsdauer	Arthroplastik mit piezoelektrischem Skalpell	IV

Krushna et al., 2014 (nur Abstract)	Functional outcomes of gap and interposition arthroplasty in the treatment of temporomandibular joint ankylosis	Interventionsstudie, nicht näher bezeichnet	n= 262, Gruppe 1: 207, Gruppe 2: 55, ~12,9 Jahre, 42 Z.n. Reankylose	Gruppe 1: Arthroplastik ohne Interponat Gruppe 2: Arthroplastik mit Interposition (Faszia+M. temp.)	Follow-up ~3Jahre, erste OP: Gruppe 1 14,7% Reankylose, Gruppe 2 4,8% Reankylose, wenn Z.n. Reankylose : Gruppe 1 34,5%, Gruppe 2 30,8%		sagt erste Ankylose-OP ohne Interponat genau so gut wie mit, nach Reankylose steigt Gefahr der Reankylose	IIIb, heterogene Gruppen
Kumar et al., 2014	Autogenous Reconstructive Modalities of TMJ Ankylosis-A Retrospective Analysis of 45 Cases	Fallserie	n=45, 22 bds., 2-50 Jahre (~26), 51% m., fibröse und ossäre Ankylosen, Ursache meist Trauma  OPG, Cephalometrie, CT	Arthroplastik (15 – 20mm, ggf. Koronoid-ektomie ipsilateral oder bds.)  n=30: mit Interposition (M. + Faszia temp.) gg. Reankylose und plus Rekonstruktion (n=6: CCG, n=: Proc. coronoideus) bei markanter fazialer Asymmetrie  simultane Kieferchirurgie (Genioplastik, ant. max. Osteotomie, LeFort I Osteotomie, vertikale subsigmoidale Ramus-Osteotomie) oder sekundäre Korrektur (Le Fort I Osteotomie, BSSO, Distaktionsosteogenese)  Analgesie, Antibiotika, Physiotherapie 1 Jahr	intraoperativ starke Blutung bei 1 Pat.  post-op. Infektion bei 1 Pat.  Follow-up mind. 12 Monate: n=3 Reankylose (davon 2 mit Interponat und 1 mit Interponat + CCG)>Esmark-Prozedur n=8 Fazialis-Parese für max. 1 Jahr n=8 ant. offener Biss	Distaktionsosteogenese wenn andere Techniken unergiebig	nach Kaban-Protokoll: früh operieren, Arthroplastik mit Interponat (F. + M. temp.), ggf. Rekonstruktion (Kinder CCG, Erw. Proc. coronoideus), ggf. Korrektur v. Deformitäten (ein- oder zweizeitig), Physiotherapie	IV
Singh et al., 2014	Management of temporomandibular joint ankylosis type III: lateral arthroplasty as a treatment of choice	retrospektive Fallstudie	n=15, alle nach Trauma Typ III Ankylose, 8-18 Jahre (~12,2), 6w, OPG + CT koronal	laterale Arthroplastik (15 Pat. mit ipsilat. Koronoidektomie, 2 Pat.+ kontralat. Koronoidektomie da MMO<35mm), Diskopexie oder wenn nicht ausreichend	Follow-up 1-4 Jahre (~30,6 Monate)		Typ III Ankylose> laterale Arthroplastik	IV+

				Diskus Interposition mit Faszia/M. temp.  Physiotherapie ab 1. Tag post- OP				
Zhang et al., 2014	Retrospective comparison of autogenous cosotochondral graft and coronoid process graft in the management of unilateral ankylosis of the temporomandibular joint in adults.	retrospektive vergleichende Studie	n=60, Ursache meist Trauma, einseitig  Gruppe 1: n=28, 14 m., 18 – 50 Jahre (~28) Gruppe 2: n=32 [?wie zugeteilt?]  OPG, CT	Arthroplastik (Koronoidektomie ipsilat. und ggf. auch kontralat.) mit Interponat (Disku falls möglich, sonst M. + Faszia temp. und Wangenfett in leeren Raum) mit Rekonstruktion (Gruppe 1: CCG Gruppe 2: Proc. coronoideus)  Antibiotika 7 Tage, Physiotherapie ab 7. post-op. Tag (aktiv, passiv)	Follow-up 6-32 Monate  Gruppe 1: n=3 Duraeinriss intraop., n=5 Schmerz an Transplantat-Entnahmestelle, n=5 temp. Fazialisparese R. temporalis (max. 6 Monate), n=1 Reanklose (Pat. mit RA>erneute Operation)  Gruppe 2: n=3 temp. Fazialisparese R. temporalis (max. 6 Monate), n=6 Krepitus	Proc. coronoideus nicht nutzbar wenn in Anxlosemasse oder wenn zu klein (bei Kindern), Vorteil keine zweite Operationsstelle (=weniger Komplikationen und Zeitaufwand), auch Wachstumspotential	zur Rekonstruktion bei Erwachsenen Proc. coronoideus genau so gut wie CCG (kein sign. Unterschied)	IIIb
Akhter et al., 2015	Outcome of amniotic membrane as an interpositional arthroplasty of TMJ ankylosis.	Fallserie	n=13, 10-35 Jahre, 8 m., 5 bds. Ankylose	Arthroplastik (15 mm, ipsilat. Koronoidektomie, ggf. auch kontralat. Koronoidektomie) mit Interponat (Amnionmembran 10-15 Lagen), bei 4 Pat. Rekonstruktion mit CCG  Physiotherapie ab 2.-3. Tag post-op.  einige Pat. IMF für 1 Woche (intermittierend Physiotherapie währenddessen)	Follow-up 5 Jahre		Amnionmembran als Interponat	IV
Al-Moraissi et al., 2015	A systematic review and meta-analysis of the clinical	Literaturrecherche mit Meta-Analyse	16 Studien	Vergleich Arthroplastik ohne vs. mit Interponat (M. temp.)  Vergleich Arthroplastik mit Interponat vs.			Arthroplastik mit Interponat sign bessere MMO und sign.	IIIa+

	outcomes for various surgical modalities in the management of temporomandibular joint ankylosis.			Rekonstruktion mit CCG  Vergleich Rekonstruktion mit CCG vs. alloplastische rekonstruktion			geringere Ankylose rate im Vergleich zu Arthroplastik ohne Interponat und sign- bessere MMO im Vergleich zu Rekonstruktion mit CCG,  CCG sign. bessere MMO als autologe Rekonstruktion, aber sign- schlechtere Schmerzreduktion	
Anyanechi et al., 2015a	Use of Oral Mucoperiosteal and Pterygo-Masseteric Muscle Flaps as Interposition Material in Surgery of Temporomandibular Joint Ankylosis: A Comparative Study	RCT	n=45, Ursache meist Trauma, 15-28 Jahre (~20)  Gruppe 1: n=22, 7w., 3 bds. Gruppe 2: n=23, 7w., 4 bds.	Arthroplastik (15-20mm, ggf. ipsilat. Koronoidektomie, Zugang intraoral) mit Interponat (Gruppe 1: M. Pterygoideus und M. masseter Gruppe 2: Mukoperiost)  Antibiotika, Analgesie, Physiotherapie ab 1.post-op. Tag  (keine Korrektur von Deformitäten und Malokklusion da zu teuer)	Follow-up 3-5 Jahre (~3,4): beide Gruppen Malokklusion (keine Korrektur das zu teuer), keine sign. Unterschied zw. den Gruppen	Zugang intraoral	als Interponat statt M. Pterygoideus medialis und masseter auch Mukoperiost	Ib
Anyanechi et al., 2015b	Management of extracapsular temporomandibular joint ankylosis: does conservative approach to treatment have a role?	Fallserie	n=21, 11-22 Jahre (~15), 13m., 1bds., Ursache Trauma  extrakapsuläre fibröse Ankylose für max. 1 Jahr	unter Sedierung (n=13) oder Vollnarkose (n=8) Munddehnung mit Mundsperrern, 2 Wochen NSAR, danach Paracetamol b.B., Physiotherapie (Eigenübungen) mehrmals täglich	Follow-up 2,3-8,5 Jahre (~5,7)  1 Pat. Zahnausschuss		bei extrakapsulärer fibröser Ankylose konservative Therapie	IV
Bansal et al., 2015	Ultrasonography for the volumetric analysis of the buccal fat pad as an interposition material for the management of ankylosis of the tempor-	Fallserie	n=19, 3 bds., 5-17 Jahre (~11)  OPG, CT, Sonographie (zur volumetrischen Analyse des Wangenfett-Lappens)	Arthroplastik (6-7mm) mit Interponat (Wangenfett wenn genügend mobilisierbar, sonst M. + Faszia temp.) und ggf. Rekonstruktion (wenn Lücke größer als 6-	Follow-up 24-36 Monate	Fett schrumpft um ca. 30%	Wangenfett als Interponat, präoperativ sonographisch bestimmen ob genügend Fett vorhanden	IV ?präoperativ Ultraschall aber trotzdem intraoperativ bei einigen Pat. zu wenig Wangenfett vorhanden

	omandibular joint in adolescent patients.			7mm; CCG oder Strenoklavikulargelenk)  Physiotherapie ab 1. post-op. Tag (bei CCG ab 6.)				?Rekonstruktion bei Pat. wenn mehr reseziert?
Hegab, 2015  (nur Abstract)	Outcome of Surgical Protocol for Treatment of Temporomandibular Joint Ankylosis Based on the Pathogenesis of Ankylosis and Re-Ankylosis. A Prospective Clinical Study of 14 Patients.	Fallserie	n=14, 3m., 5 bs., 12-38 Jahre (~18,5)	2 Wochen NSAR, Arthroplastik (5-10mm, ipsilat. Koronoidektomie und ggf. auch kontralat, Lösen der Pterygoid-Masseter-Schlinge) mit Interponat (Dermis-Fett)  Physiotherapie mind. 6 Monate  Distractionsosteogenese	Follow-up 24-48 Monate (~32,5)  21% Parese N. facialis		Protokoll zum Vorgehen	IV
Kaur et al., 2015	Factors Influencing Treatment Plan and Post Operative Compliance in TMJ Ankylosis Patients: A Retrospective Analysis of Long Term Post Surgical Evaluation.	Fallserie	n=29, ~16,5 Jahre, 18m., Auslöser meist mit 4-7 Jahren (meist Trauma), 42% bds.  OPG	Arthroplastik (ggf. ipsilat. u. ggf. auch kontralat. Koronoidektomie) mit (Faszia temp.) oder ohne Interponat; oder tiefe Ramus-Osteotomie  Physiotherapie ab 2. Tag post-op.	n=16 Reankylose (n=6 nach Ramus-Osteotomie), n=4 Perforation Gehörgang, n=1 Infektion Mittelohr, n=1 Schaden N. facialis R. temp. (kein Augenschluss für 3-4 Monate möglich)		Ursache meist Trauma, Arthroplastik mit oder ohne Interponat effizient, Physiotherapie wichtig	IV
Khan et al., 2015	Distraction osteogenesis for correction of post ankylosis mandibular deformities	Fallserie	n=8, unilat.	Distractionsosteogenese (interne, schräg), später Arthroplastik	n=3 Distraktorburch		Distractionsosteogenese vor Arthroplastik	IV-
Kumar et al., 2015b	Incremental increase in percentage mouth opening after coronoidectomy in temporomandibular joint ankylosis.	Fallserie prospektiv	n=23, 8 m., 8-45 J. (~20)  OPG, CT	Arthroplastik (ipsilat. Koronoidektomie, wenn <35mm MMO auch kontralat.) mit Interponat (Wangenfett oder Faszia temp.) und ggf. mit Rekonstruktion  Physiotherapie	Follow-up über 1 Jahr	je länger Ankylose desto elongierter Proc. coronoideus und desto öfter wird Koronoidektomie notwendig  kontralat. Koronoidektomie wenn MMO<35mm>>dadurch klinisch	ipsilat. Koronoidektomie erhöht die MMO signifikant und ist vor allem bei länger bestehenden Ankylosen notwendig da dort Proc. coronoideus länger	IV

						bedeutsame Besserung der MMO		
						Patienten >16 Jahre bessere MMO durch bessere Compliance		
Lu et al., 2015	Use of computer- assisted templates for placement of osteotomies in lateral gap arthroplasty.	Fallserie	n=5, 2 bds, 7w., 17-62 Jahre (~39)  CT mit 3D- Rekonstruktion n>Operations- Simulation und Schablonen	laterale Arthroplastik (ggf. ipsilat. oder kontralat. Koronoidektomie)  Physiotherapie ab 7. post-op. Tag	Follow-up 1-2 Jahre	Schablonen zum Schutz von Schädelbasis, äußeren Gehörgang und Maxillaris- Gefäßen; Op. exakt und kürzer	bei lateraler Arthroplastik präop. 3D- Rekonstruktion mit Operations- simulation und Anfertigung von Schablonen	IV-
Ma et al., 2015	Gap Arthroplasty versus Interpositional Arthroplasty for Temporo- mandibular Joint Ankylosis: A Meta- Analysis	Meta- analyse	8 Studien, n=272	Vergleich Arthroplastik ohne und mit Interposition (meist M. temp.)	Follow-up mind. 12 Monate	kein sign. Unterschied der Ankyloserate bei unter- schiedlichen Interpositions materialien  Indikation für Interponat unklar, vor allem bei Reankylose	mit Interponat nicht signifikant weniger Ankylosen als ohne (jedoch leichter Trend), aber signifikant bessere MMO (~2mm)	IIIa+
Parmar et al., 2015	Ramus Condyle Unit Recon- struction Using Vertical Ramus Osteotomy in Temporo- mandibular Joint Ankylosis.	Fallserie	n=10, 4 m., 2 bds., Ursache meist Trauma, 8-19 Jahre (~14,5), knöcherner Ankylose mit prominentem Antegonial- Notch  OPG, CT, Fotos	Arthroplastik (10-15mm, ggf. Koronektomie ,bei MMO<35mm auch kontralat. Koronektomie) mit Interponat (M. + Faszia temp.), Rekonstruktion mittels vertikaler Ramus- Osteotomie  MMF 2-3 Wochen, danach die ersten 10 Tage keine Translations- Bewegungen, dann 3-4 Wochen elastischer Zug um die Okklusion zu führen, Physiotherapie	Follow-up 20-30 Monate (~24)  1 Pat. temporäre Parese N. facialis für 3 Monate	Muskel- schlinge nicht ablösen, Vorteil gute Blutversorgung	Rekonstruktion mittels vertikaler Ramus- Osteotomie	IV
Roo et al., 2015	Quantifying the outcome of surgical treatment of temporo- mandibular joint ankylosis: A	syst. Literaturre- cherche mit Meta- Analyse	38 Artikel, n=1165			mit Arthroplastik am meisten Verbesserung der MMO, aber vermutlich da auch die	Ergebnis der unterschiedlichen chirurgischen Verfahren sehr ähnlich in Bezug auf MMO, geeignetes Verfahren	IVa+

	systematic review and meta-analysis.					niedrigste Ausgangs-MMO	vermutlich von vielen individuellen Faktoren abhängig, Vergleich von Studien schwer	
Sharma et al., 2015  (nur Abstract)	Costochondral Graft as Interpositional material for TMJ Ankylosis in Children: A Clinical Study.	Fallserie	n=10, 6 m., <14 Jahre, 2 bds.	Arthroplastik mit Interponat und Rekonstruktion (CCG)			Rekonstruktion mit CCG bei Kindern	IV-
Xu et al., 2015	Modified condylar distraction osteogenesis via single preauricular incision for treatment of temporomandibular joint ankylosis.	Fallserie	n=18, 11 m., 5 bds., Ursache meist Trauma, 15-36 Jahre (~20)  Rö, CT	Arthroplastik (ipsilat. Koronoidektomie, ggf. auch kontralat.) mit Interposition (Diskus wenn vorhanden, sonst Faszia + M. temp.) und Einsetzen von Distraktor zur Distractionsosteogenese, nach 7 Tagen Start Distraction  Physiotherapie ab 3. Tag postop.	Follow-up 6-81 Monate (~37): bei 1 Pat. Bruch Distraktor Pat. zu harte Nahrung gegessen)		Arthroplastik mit anschließender Distractionsosteogenese	IV
Zhu et al., 2015	Simultaneous Correction of Temporomandibular Joint Ankylosis and Secondary Dentofacial Deformities in Adult Patients: Surgical Technique, Treatment Outcomes, and a Consideration of the Factors Involved.	Fallserie	n=27, 17w., 19-37 Jahre (~26,3), 5 bds.  Kephalometrie, OPG, CT mit 3D-Rekonstruktion	Arthroplastik (ggf. kontralat. Koronoidektomie) mit Interposition (M. + Faszia temp.) und Rekonstruktion (CCG, Proc. coronoideus) oder laterale Arthroplastik (wenn medialer Kondylus und Diskus) (bei 1 Pat.)  in gleicher Operation Korrektur von Gesichtsdeformitäten:  - milde Deformität: ästhetische Korrektur ohne Einfluss auf Okklusion (z.B. Genioplastik)  - mittlere-schwere Deformität (durch zu	Follow-up 10-32 Monate	einzeitig: Vorteile: -sofortige Symptomverbesserung -Nachteile: komplexer, längerer OP und größeres Trauma deshalb nur bei Pat. in gutem körperlichen Zustand, stärkere Malokklusion nach Op.  Therapiewahl mit Pat. besprechen (Ziele, Kosten zusätzlicher Korrekturen etc.)  Gründe Reanklose: Lücke zu klein, Proc. coronoideus lassen, kein Interponat, keine Compliance (Physiotherapie)	Korrektur von Gesichtsdeformitäten einzeitig mit Arthroplastik, Interponat und Rekonstruktion	IV



				kurzen Ramus): Ramus- Osteotomien, Genioplastik, Le Fort I,Distractionso- steogenese u.a.  IMF  Physiotherapie ab 7. post-op. Tag für mind. 6 Monate  23 Pat. kieferorthopädi- sche Nach- behandlung				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

Tabelle 6: chirurgische Therapie, Studien mit n&lt;5

Autor, Jahr	Titel	Studien-design	Patienten-kollektiv und Bildgebung (falls angegeben)	Behandlung	Resultat	Aussagen	<b>Kernaussage</b> bzgl. chir. Therapie	Evidenz-grad
Mc Fadden et al., 2001	Treatment of temporomandibular joint ankylosis: a case report	Fallreport	n=1 12 Jahre lange andauernde Ankylose>UK hypoplastisch re.	(Arthroplastik ohne Interponat mit Rekonstruktion Ramus) Release mit Koronoidektomie, Rekonstruktion mit Rippenknorpel  IMF 2 Tage, Physiotherapie, Aufbissschiene 8 Wochen fixiert danach unfixiert und dann von Kieferorthopäde twin-block 1 Jahr, Zähne ziehen, nach 3 Jahren Zahnsperre,  nach 5 Jahren Schrauben v. Transplantat f. Ramus raus, einige Zähne raus, Genioplastie, UK-Winkel Formung (orthognathe Chirurgie)	Follow-up 8 Jahre, MMO 26mm	wichtig frühzeitige Diagnose der Ankylose  Rippenknorpel hat Wachstumspotential	komplette Beurteilung und langfristige Behandlungsplanung  (OP, Physio, Kieferorthopädie, orthognathe Chirurgie)	V+
Shashikiran et al., 2005	Management of temporomandibular joint ankylosis in growing	Fallreport	n=1 6 Jahre Z.n. Trauma>erst Schwellung dann sinkende	Arthroplastik (Kondylektomie) mit Interponat (M. temporalis)ohne Rekonstruktion Ramus	Follow-up? MMO>30mm	im Westen sinkt Inzidenz  bei Kindern Folgen 1. Jakte Einschränkung	most overlooked and under-managed problem in children	V

	children		MMO OPG, Kephelogramm			(essen, reden, Mundhygiene) 2.)Wachstumds behinderungen 3.)psych. Belastung		
Jagannat han et al., 2008	Use of vascularised cartilage as an additional inter-position in temporo- mandibular ankylosis surgery: Rationale, advantages and potential benefits	Vorstudie	n=2 Kind u. Erw.	Erw.: Arthroplastik (Koronoidektomie ) mit Interponat (vaskularisierter Knorpel Ohr + Temporalisfaszie fixiert mit Fibrin- Kleber und einigen Nähten)  Kind: Arthroplastik (Koronoidektomie ) mit Interponat (vask. Knorpel + Temporalisfaszie fi xiert mit Fibrin- Kleber und Nähten) mit Rekonstruktion Ramus (Rippenknorpel)	Follow-up 1 Monat, 6 Monate	zitiert Matsuura et al., 2001:Tier- versuch Lücken- osteotomie fibröse Reankylose zitiert Roychowdhury et al., 1999: Lücken- osteotomie 2/50 Reankylose(Phy sio)  vaskularisiertes Interponat Knorpel>Ramus bzw. Tranplantat kann dagegen, erhöht Ramus vertikal, weniger Schmerzen direkt nach OP  längere OP- Zeit, nicht wenn schon voroperiert (Z.n. OP)  kein Konsensus beste Behandlung, hohe Rezidivraten	vaskularisiertes Interponat aus Knorpel v. Ohr (Helix), ggf. mit Temporalisfaszie	IV-
Chaware et al., 2009	Application of the rapid prototyping technique to design a customized temporo- mandibular joint used to treat temporo- mandibular ankylosis	Fallreport	n=1, 12Jahre, unilat. ossär	totale Gelenkprothese, individuelles Modell v. CT- Bildern (CAD/CAM- Technik), ab 5. Tag post-OP f. 6 Wochen weiche Nahrung, Physiotherapie	Follow-up 3 Jahre, MMO 35mm	Langzeit- ergebnisse abwarten	totale Kiefergelenk- prothese alloplastisch individuell	V
Das et al., 2009	Ankylosis of temporo- mandibular joint in children	Fallreport	n=1, 4 Jahre, unilat. ossär nach Trauma vor 2 Jahren  OPG + CT	Arthroplastik ohne Interponat ohne Rekonstruktion> nur Lücke, mind. 10mm (keine Koronoidektomie! ) , intraop. MMO25mm  Physiotherapie mind. 1 Jahr	Follow-up? MMO 16mm (gesteigert seit post- OP)	Bildgebung erleichtert korrekte Diagnose, sofort chir. Behandlung  Protokoll Kaban (hier ohne Koronoid- ektomie, ohne Interponat, ohne Rekonstruktion)  Physiotherapie		V

						für Kinder psych. Problem/Stigma		
Pappachan et al., 2009	Interposition of lateral pterygoid in temporomandibular joint ankylosis	Information				M. pteryg. lat. als Interponat bei milden Ankylosen (fibrösen, wo Anat. noch nicht so verändert)  mit Interposition immer besser als ohne	M. pteryg. lat. als Interponat bei milden Ankylosen	V
Aleman et al., 2011	Lateral Thigh Fascia Lata as Interpositional Graft for Temporomandibular Joint Ankylosis	Fallreport	n=1, 30 Jahre, unilat. fibrös	Arthroplastik (10mm) mit Interposition (Faszia lata seitl. Oberschenkel, angenäht) Physioth. ab 1. Tag post-OP	Follow-up 3 Jahre, MMO32mm	ohne Interposition 10-20 mm Lücke, mit Interposition mind. 5mm, Unterkiefer-Abweichung zur operierten Seite	Interposition mit Faszia lata	V
Vibhute et al., 2011	TMJ Ankylosis: Multidisciplinary Approach of Treatment for Dentofacial Enhancement —A Case Report	Fallreport	n=1, 20 Jahre, unilat. ossär Mandibula Hypoplasie/ Retrognathie	bds. Arthroplastik mit Interposition (Faszia+M. temp.) und Rekonstruktion (CCG)  Physio, Kieferorthopädie, orthognathe Chirurgie Sprachtherapie, Psychotherapie	MMO 40mm	Etappenweise Behandlung, multidisziplinär	Behandlung multidisziplinär: nach Ankylose-OP Kieferorthopädie und orthognathe Chirurgie	V
Bayar et al., 2012	An excessive coronoid hyperplasia with suspected traumatic etiology resulting in mandibular hypomobility	Fallreport	n=1, Proc. Koronoideus Hyperplasia	Ansatz M. temp. abtrennen, Koronoidektomie Physiotherapie		Trauma, Hyperakt. M. temp.(also vllt. schon Ankylose)>Hypertrophie=Verlängerung Proc. Koronoideus>> (noch mehr) Hypomobilität durch Impingement	bei Hyperplasia Proc. Koronoideus> Koronoidektomie	V
Costa et al., 2012	Coronoid process hyperplasia: an unusual cause of mandibular hypomobility	Fallreport	n=1, Proc. Koronoideus Hyperplasia	Koronoidektomie Physiotherapie		Proc Koronoideus Hyperplasia> Hypomob., meist bilat. Männer, progressiv, <i>schmerzlos</i> , OPG + CT, Beh. immer chirurgisch  5% der Ursachen für Hypomob.  DD zu Ankylose(Rö), Diskusverlagerung (MRT, Klicken) u.a.	bei Hyperplasia Proc. Koronoideus> Koronoidektomie	V

Itro et al., 2012  (nur Abstract)	Management of temporomandibular joint ankylosis: a case report of joint replacement with piezoelectric surgery.	Fallreport	n=1, m., 20 Jahre, bds. Ankylose  CT, Modell-Rekonstruktion	OP nur einseitig: Arthroplastik, individuell angepasste Prothese, mit piezoelektrischem Instrument	Follow-up 6 Monate		einseitige Arthroplastik (piezoelektrisch) mit Prothese bei beidseitiger Ankylose	V
Monje et al., 2012	Synovial metaplasia found in tissue encapsulating a silicone spacer during 2-staged temporomandibular joint replacement for ankylosis.  (nur 1. Seite)	Fallreport	n=1, w., 56 Jahre,  beginnende Ankylose nach Trauma mit subkondylärer Fraktur > totale alloplastische Prothese > nach 2 Jahren Reankylose  OPG, CT	Entfernung der alten Prothese und Arthroplastik (Interposition mit Silikon), zweite OP zum Einsetzen einer individuellen totalen Kiefergelenk-Prothese, es fällt auf, dass sich ein Gewebe um den Silikonblock gebildet hat (soweit es geht nicht entfernt bei Herausnahme des Silikonblocks)	nicht einsehbar		Bildung von Gewebe um Silikon-Platzhalter	V
Shang et al., 2012	Modified internal mandibular distraction osteogenesis in the treatment of micrognathia secondary to temporomandibular joint ankylosis: 4-year follow-up of a case.	Fallreport	n=1, m., 17 Jahre, Z.n. Trauma mit subkondylärer Fraktur mit 9 Jahren, Ankylose bds. typ II mit Mikrognathie und OSAS (obstr. Schlafapnoe-Syndrom)  Kephhalogramm, OPG, Polysomnographie	Distraktionsosteogenese (4x/d 0,2 mm bis 3mm Überkorrektur, Osteotomie mit modifizierter Linie damit keine Verschlechterung der Malokklusion), nach 12-wöchiger Konsolidierungsphase Arthroplastik (Osteotomie ohne Knochenentfernung in vertikaler Ebene, Gelenkgrube und Kondylus geformt, Diskus als Interponat reponiert und fest genäht), passives Mundöffnungstraining ab 1. postop- Tag für 1 Monat, kieferorthopädische Behandlung und aktives Mundöffnungstraining 1 Jahr	Follow-up 4 Jahre  Schmerzen am 7. Tag der Distraktion	durch syst. Erkr.  UEW Distraktionsosteogenese: schwer durch Kieferorthopädie korrigierbare Malokklusion	Distraktionsosteogenese vor Athroplastie, Kieferorthopädie und Physiotherapie bei Pat. mit OSAS	V
Zhang et al., 2012	Simultaneous costochondral graft and	Fallsérie	n=4, eins. Ankylose, Mikrognathie	Arthroplastik (mind. 10mm, Koronoidektomie	Follow-up 44-62 Monate,		einzeitige Arthroplastik mit CCG und DO	IV-

	distraction osteogenesis in unilateral TMJ ankylosis associated with mandibular retrognathia and asymmetry.		und OSAS  14-23 Jahre (~18), 2m., 1 Pat. Z.n. Arthroplastik  OPG, Kephalometrie, CT, Polysomnographie	bds., M. masseter bds. abpräpariert, SSO auf kontralat. Seite), Rekonstruktion mit CCG, Distractions-osteogenese ab 7. Tag postop. (1mm/d) bis 20-25mm  nach 3 Monaten Stabilisierung Entfernung von Distraktor, 2 Pat. 2 Wochen später kiefer-orthopädische Behandlung (anderen 2 Pat. lehnen ab), 1 Pat. nach 2 Jahren orthognath-chirurgische Therapie	passagere Schäden N. facialis, Unterlippen taubheit bei 3 Pat., davon bei 1 Pat. persistieren d			
Cascone et al., 2013	Functional outcomes in bilateral temporomandibular joint ankylosis treated with stock prosthesis.	Fallserie	n=2, m., >40 Jahre, Z.n. Fraktur, OSAS  Poly-somnographie	Arthroplastik (Kondylektomie, Koronoidektomie), totale alloplastische Prothese  6 Monate Therabite	Bessserung Funktion und Apoe/Hypopnoe-Index, Schnarchen, Tagesmüdigkeit	Prothese gut gg Obstruktion der oro-pharyngealen Atemwege	totale alloplastische Prothese bei Erwachsenen (nicht individuelle)	IV-
Hassan et al., 2013	Treatment of long standing bilateral temporomandibular joint ankylosis with condylar prosthesis.	Fallreport	n=1, m., 28 Jahre, bds., Z.n. Sturz vor 13 Jahren seitdem progr. Einschränkung der Mundöffnung  OPG, CT	Arthroplastik(Koronoidektomie), Interposition mit Faszia + M. temporalis, Kondylusprothese  Genioplastik  Physiotherapie ab 5. Tag postop.  weiche Nahrung über 5 Wochen  fester Teil-Zahnersatz	Follow-up 1 Jahr		Kondylusprothese	V
Gaur et al., 2013	Distraction osteogenesis for management of obstructive sleep apnea secondary to TMJ ankylosis.	Fallreport	n=1, w., 12 Jahre, Z.n. Ankylose-Operation vor 6 Monaten, jetzt Vorstellung wg. ästhetischen Mängeln (kl. Kinn), dabei OSAS diagnostiziert  Kephalometrie,	Distractions-osteogenese (Start 5 Tage nach Implantation, 1mm/d bis 11mm), nach 2 Monaten Kondolidierung Entfernung vom Distraktor			OSAS durch Ankylose> Distractions-osteogenese	V

			OPG, Polysomnographie					
Jones, 2013	The use of virtual planning and navigation in the treatment of temporomandibular joint ankylosis.	Fallstudie	n=3, 18 -45 Jahre, 2w., 1 Pat. Z.n. Trauma, 2 Pat. syst. entz. Erkrankung, alle bds., 1 Pat. fibrös  CT  1 Pat. vor OP virtuelle Planung	OP mit Navigation, totale vorgefertigte Kiefergelenkprothese mit autologem Fett um Gelenkflächen	1 Pat. leichte Schmerzen im Weichteilgewebe der Narbe da Neurinom> Steroidinjektionen, 1 Pat. Dislokation direkt nach OP (wahrsch. wg. Koronoidektomie weniger Stabilität)> IMF	CCG immer mit Interponat, Nachteil CCG unvorhersagbares Wachstum  Fett um Prothese vllt. gut gg. ektope Knochenbildung  OP mit Navigation: v.a. im medialen Bereich der Ankylosemasse hilfreich  virtuelle OP vorher: OP-Zeit kürzer, Schablonen, Prothesengröße schon festlegen (Nachteil: teuer und muss vorhanden sein)  individuell gefertigte Prothesen teuer und zeitaufwendig wenn erst post-OP angefertigt	totale Kiefergelenkprothese (nicht individuell) mit autologem Fett über Gelenkflächen, OP mit Navigation	IV-
Lee et al., 2013	Alloplastic total temporomandibular joint replacement using stock prosthesis: a one-year follow-up report of two cases	Fallreport	n=1, 21 Jahre, m., Z.n. Kondylusfraktur vor 5 Jahren  CT	Arthroplastik (mit Koronoidektomie), totale Kiefergelenkrekonstruktion  Physiotherapie	Follow-up 1 Jahr		totale Kiefergelenkprothese (nicht individuell gefertigt)	V
Muhammad et al., 2013	The Use of a Bioadhesive (BioGlue®) Secured Conchal Graft and Mandibular Distraction Osteogenesis to Correct Pediatric Facial Asymmetry as Result of Unilateral Temporomandibular Joint Ankylosis	Fallreport	n=1, unilat., OPG + CT	1.OP: Arthroplastik (ohne Koronoidektomie) ohne Interponat mit Rekonstruktion Ramus (Ohrknorpel fixiert mit BioGlue) Physiotherapie	Follow-up nach 2 Jahren>keine Reankylose aber Deformitäten schlimmer (Asymmetrie) da kein Wachstum> Distraktion osteogenese obwohl noch in Wachstum  >nur noch offener Biss rechts (behandelt durch passive Eruption)	auch psych. Belastung, frühe OP>wächst sich zurecht  Korrektur Gesichtsdeformitäten während Wachstum schon wenn ganz schlimm ist, nach Wachstumsende dann endgültige Korrektur  Koronoidektomie wenn Hypertrophierter Proc. Kor. Mundöffnung einschränkt/zur Ankylose	Ohrknorpel zur Rekonstruktion, fixiert mit BioGlue	V+

						<p>beiträgt</p> <p>nach Arthroplastik mit Rekonstruktion erst abwarten bevor Korrektur Deformität durch Distractions-osteogenese, aber durchaus vor Wachstums-ende wenn sehr schlimm (sonst psych. Belastung) und dann endgültige OP nach Wachstums-ende</p> <p>Planung Behandlung sollte Komplexität des Falles berücksichtigen, sowie Compliance und Umstände der Betroffenen</p> <p>neben techn. Können auch Compliance und Timing OP ausschlaggebend für Erfolg</p>		
Rinna et al., 2013	Surgical treatment of temporomandibular joint ankyloses: meniscus conservation and relocation.	Fallreport	<p>n=1, m., 60 J., Z.n. Trauma in Kindheit</p> <p>OPG, CT, Elektro-myographie</p>	<p>Arthroplastik, Interposition mit Diskus (Fixierung)</p> <p>Physiotherapie</p> <p>Botoxinjektion in M. temp.</p>	Follow-up 1 Jahr	<p>nach Traum im UK-Gelenkbereich genaue Diagnostik ob Ankylose entwickelt</p> <p>nach Trauma frühe Mobilisierung gg. Ankylose</p>	Arthroplastik mit Diskusreposition und -fixierung	V
Atac et al., 2014	Early treatment of unilateral temporomandibular joint ankylosis: a multi-disciplinary approach.	Fallreport	<p>n=1, w., 10 J., Gesichtstrauma v. 5 J.</p> <p>OPG, MRT, CT</p> <p>Sawhney Typ I = fibrös li.</p> <p>Kephalometrie, Handelenk Röntgen zur Beurteilung der Wachstumsentwicklung</p>	<p>Beißblock 9 Monate, Arthroplastie mit Interposition (M. temp.), Physiotherapie ab 10. Tag post-op., feste Zahnsperre empfohlen aber von Eltern abgelehnt</p>	Follow-up 2 Jahre		Kombination von Kieferorthopädie, Chirurgie und Physiotherapie in Behandlung	V

Bhatt et al., 2014a	Use of indomethacin as an adjuvant to surgery for recurrent temporomandibular joint ankylosis in adults	Fallserie	n=2 Pat. 1: m., 40 Jahre, Z.n. Trauma mit Kondylusfraktur, mehrmalige OPs und Reankylosen  CT>bds. Reankylose  Pat. 2: m., 19 Jahre, Z.n. 3 Ankylose-OPs, jetzt rechts Reankylose  CT	Pat. 1: linke Seite alloplastische Kondylusprothese mit Fett drum  rechte Seite Arthroplastik (mit Koronoidektomie)  Pat. 2: rechts Arthroplastik (mit Koronoidektomie)  beide: 24 h post-op. Physiotherapie-Beginn, oral Indomethacin 25mg 3x/d für 6 Wochen (+ Pantoprazol)	Pat. 1: nach 6 Wochen Gastritis, Follow-up 2 Jahre  Pat. 2: Follow-up 18 Monate	am besten wäre toale Prothese gewesen, aber zu teuer	Indomethacin bei erwachsenen Pat. mit Z.n. Reankylose	IV-
Clauser et al., 2014	Management of Temporomandibular Joint Reankylosis in Syndromic Patients Corrected with Joint Prostheses: Surgical and Rehabilitation Protocols	Fallstudie	n=2 Pat. 1: w., 28 J., Goldenhar Syndrom, 33 Operationen wg. Ankylose 10 Jahre nach Prothese, jetzt Z.n. CCG mit Resorption  Pat. 2: 27 J., w., Pierre Robin Sequenz, Ankylose 5 Jahre nach Kondylusprothese, Dislokation der re. Prothese  OPG, CT	Pat. 1: Arthroplastik mit Interponat (M. temp.), Prothese säubern  Pat. 2: re. Prothese raus, semivertikale Ramusosteotomie, li. Arthroplastik mit Interposition M. temp., Prothesenerhalt  Physiotherapie mind. 6 Monate, weiche Nahrung eine Woche	Follow-up 2 Jahre		Ankylose im Rahmen von genetischen Syndromen (Pierre Robin, Goldenhar)	IV-
Guarda-Nardini et al., 2014	A conservative surgical approach to temporomandibular joint ankylosis.	Fallreport	n=1, m., 49 J., Z.n. konservativ therapierter Kondylusfraktur bds. vor 12 Jahren  CT	Arthroplastik (5-10mm da Interponat) mit Interposition (Faszia + M. temp.)  Reich-Distraktor Analgesie, Antibiotika Physiotherapie (aktiv, passiv, TheraBite) 1 Monat lang weiche Nahrung für 1-3 Wochen	Follow-up 1 Jahr	5-10mm Lücke reicht wenn Interponat	Arthroplastik mit Interponat:  zurückhaltende Resektion und Form von Kondylus bilden	V
Jafarian et al., 2014	Simultaneous chin onlay bone graft using elongated coronoid in the treatment of temporomandibular joint	Fallserie	n=2 Pat. 1: w. 35 J., Z.n. Reankylose, Ursache Trauma, Bildgebung Pat. 2: m., 22 J., Z.n. Reankylose bei juveniler rheumatoider Arthritis, 3D-CT	Arthroplastik (bds. Koronoidektomie) mit Interposition (Faszia temp.), Kinnaugmentation mit beiden Procc. coronoidei  Analgetika, Antibiotika, Physiotherapie nach 5 Tagen	Pat. 1: 18 Monate	Transplantat verbessert Ästhetik selbst im Falle einer späteren Resorption und bindegewebigen Umbau  bei Pat. mit leichten Deformitäten oder dem Wunsch nach	Arthroplastik mit Interposition und Kinnaufbau durch hypertrophierte Procc. coronoidei	IV-



	ankylosis.					einzeitiger OP		
Jayavelu et al., 2014	Temporo-mandibular joint ankylosis in children	Fallreport	n=1, m., 10 J., Z.n. Trauma  OPG, CT>re. Ankylose	Arthroplastik, Interponat (M. Temp.)  aktive Physiotherapie schmerz-adaptiert, weiche Kost, 1 Jahr lang Physiotherapie				V
Lu et al., 2014  (nur Abstract)	Digital occlusal splint for condylar reconstruction in children with temporo-mandibular joint ankylosis.	retrospektive Kohortenstudie	n=8, unilat. Ankylose  Gruppe 1: n=1 Gruppe 2: n=4	Gruppe 1: prä-operative 3D-Simulation und digitale Erstellung einer Aufbisschiene  Gruppe 2: konventionelle Erstellung einer Aufbisschiene (intraoperativ)	Gruppe 1: sign. kürzere Op.-Dauer; akkuratere Ramushöhe und Kinn-Abweichung		präoperative Anfertigung einer Aufbisschiene mittels Planung am Modell> kürzere Operationsdauer und exaktere Korrektur der Gesichtsdeformitäten	IV
Neelakan dan et al., 2014	Total Alloplastic Temporo-mandibular Joint Reconstruction for Management of TMJ Ankylosis.	Fallserie und Literaturrecherche	n=3 1) m., 19 Jahre, bds., Z.n. Kondylusfraktur mit konservativer Behandlung, Reankylose 2) w., 18 Jahre, bds. Sawhney IV, Z.n. Geburtstrauma 3) w., 18 Jahre, bds. Sawhney IV, Z.n. Trauma	1) totale Prothese (individuell angepasst) 2) + 3) totale Prothese (individuell angepasst) + Distractionsosteogenese	Follow-up 6 Monate	totale Prothese bei Z.n. Reankylose oder anatomischen Besonderheiten	totale Prothese und zeitgleich Distractionsosteogenese	IV-
Oliveira et al., 2014	Treatment of temporo-mandibular joint ankylosis by posterior border of mandibular ramus osteotomy.	Fallreport	n=1, m., 5J., traumat. Zangengeburt  CT	Arthroplastik (mit ipsilat. Koronoidektomie), vertikale Ramusosteotomie und Kondylusrekonstruktion  Physiotherapie 6 Monate	Follow-up 12 Monate		Arthroplastik mit vertikaler Ramusosteotomie und Kondylusrekonstruktion	V
Shetty et al., 2014	Diagnosis of temporo-mandibular joint (TMJ) ankylosis in children.	Fallreport	n=1, OPG + 3D-CT	Arthroplastie (Koronoidektomie) mit Rekonstruktion Ramus (CCG) Physioth. 6 Monate		lange Ankylose unbehandelt> Deformitäten. durch Muskelzug (Proc. Kor. länger, Ramus mand. kürzer u.a.) frühe Diagnose und Behandlung	frühe Diagnose u. Behandlung v.a. bei Kindern  Bildgebung zur Diagnose u. Behandlungsplanung, z.B. 3D-CT da genauer	V+

						<p>wichtig v.a. bei Kindern</p> <p>konv. Bildgebung kein akkurates Bild v. Gelenk &gt; 3D-CT</p> <p>knöcherne Ankylose &gt; keine Schmerzen bei MMO, aber keine Protrusion UK</p> <p>Aufzählung welche Bildgebung möglich</p> <p>3D-CT zeigt Größe und Ausmaß Ankylose, geht schnell u. Bewegungsartefakte minimiert, keine Überlagerungsartefakte, Beziehung zw. Knochen u. Weichteilen beurteilbar, Möglichkeit Modell zu konstruieren zur Probe-OP</p> <p>Ankylose in Bildgebung erst später sichtbar, fibröse generell schlecht sichtbar</p> <p>Diagnose muss durch Bildgebung erfolgen</p>		
Gagnani et al., 2015	New method of harvesting a buccal fat pad for interposition after gap arthroplasty of the temporomandibular joint.	Expertenmeinung					Wangenfett zur Interposition, Operationstechnik für Erfolgreiche Translokation des Interponats	V
Song et al., 2015	Severe bony ankylosis of the temporomandibular joint on one side and contralateral adhesion: A case report	Fallreport	n=1, w., re. Ankylose bei Z.n. Otitis media, vor 20 Jahren li. Adhäsion  OPG, CT, MRT	re Arthroplastik (15mm, kontralat. Koronoidektomie) mit Interponat (Faszia temp.)  li. Diskektomie und hohe Kondylektomie  MMF 5 Tage, Analgesie, Physiotherapie	Follow-up 2 Jahre		kontralaterales Gelenk hinsichtlich Adhäsion/ Ankylose mit berücksichtigen	V

Venktra mani et al., 2015	Emergency in Temporomandibular Joint Ankylosis.	Fallreport	n=1, w., 7 J., Z.n. Zangengeburt, bds. Ankylose + OSAS + Aspirationspneumonie CT	Distraktionsosteogenese und Genioplastik  später Arthroplastik (mit Koronoidektomie) mit Interponat (M. temp.) und Rekonstruktion (CCG)	Follow-up 6 Monate		frühe Operation, Distraktionsosteogenese vor Arthroplastik bei OSAS	V
Yew et al., 2015	Temporomandibular joint ankylosis in a child: an unusual case with delayed surgical intervention	Fallreport	n=1, 7 Jahre, w., Z.n. sept. Arthritis CT	Arthroplastik (15mm) mit Interponat (Faszia temp.)  Physiotherapie ab 1. Woche post-op.  später eventuell nachträglich ipsilat. Koronoidektomie, Distraktionsosteogenese und weitere kieferchirurgische Maßnahmen	Follow-up 15 Monate: MMO von 20mm post-op. auf 15mm gesunken	wichtig gegen Reankylose -Koronoidektomie ipsi und/oder kontralat. -Sehne M. masseter und M. pteryg. med. durchtrennen -Physiotherapie (Compliance)	frühe OP wichtig, Compliance bei Kindern und Eltern wichtig	V

## 11. Literatur

1. Sawhney, C. P. (1986): Bony ankylosis of the temporomandibular joint: follow-up of 70 patients treated with arthroplasty and acrylic spacer interposition, *Plastic and Reconstructive Surgery* 77 (1), 29–40 (nur Abstract)
2. Kaban, L. B.; Perrott, D. H.; Fisher, K. (1990): A protocol for management of temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 48 (11), 1145-1152
3. El-Sheikh, M. M. (1999): Temporomandibular joint ankylosis: the Egyptian experience, *Annals of The Royal College of Surgeons of England* 81 (1), 12–18
4. Mercuri, L. G. (2000): The use of alloplastic prostheses for temporomandibular joint reconstruction, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 58 (1), 70–75
5. Murakami, K.; Yokoe, Y.; Yasuda, S.; Tsuboi, Y.; Iizuka, T. (2000): Prolonged mandibular hypomobility patient with a “square mandible” configuration with coronoid process and angle hyperplasia, *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice* 18 (2), 113–119 (nur Abstract)
6. Sanya, A. O.; Balogun, A. O.; Arotiba, J. T.; Hamzat, T. K. (2000): Electrical (faradic) stimulation versus active mobilization exercise in the physical management of post-surgical temporomandibular joint hypomobility. *African Journal of Medicine*

and Medical Sciences 29 (1), 1–5 (nur Abstract)

7. Wolford, L.M.; Mehra, P. (2000): Custom-made total joint prostheses for temporomandibular joint reconstruction, *Proceedings (Baylor University. Medical Center)* 13 (2), 135-138
8. McFadden, L. R.; Rishiraj, B. (2001): Treatment of temporomandibular joint ankylosis: a case report, *Journal of the Canadian Dental Association* 67 (11), 659–663
9. Patel, A.; Maisel, R. (2001): Condylar prostheses in head and neck cancer reconstruction, *Archives of Otolaryngology--Head and Neck Surgery* 127 (7), 842–846
10. Greenberg, A. M.; Prein, J. (2002): Craniomaxillofacial reconstructive and corrective bone surgery. Principles of internal fixation using AO/ASIF technique, New York, Springer
11. Oh, D. W.; Kim, K. S.; Lee, G. W. (2002): The effect of physiotherapy on post-temporomandibular joint surgery patients, *Journal of Oral Rehabilitation* 29 (5), 441–446
12. Wolford, L. M.; Dingwerth, D. J.; Talwar, R. M.; Pitta, M. C. (2003): Comparison of 2 temporomandibular joint total joint prosthesis systems, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 61 (6), 685-690
13. Ahmad, Q. G.; Siddiqui, R. A.; Khan, A. H.; Sharma, S. C. (2004): Interposition arthroplasty in temporomandibular joint ankyloses, *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery* 56 (1), 5–8
14. Ansari S.R.; Khattak S.A.; Lqbal S.; Nishtar S. (2004): gap arthroplasty versus interpositional arthroplasty in the management of temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Postgraduate Medical Institute* (18(1)), 80–87
15. Dimitroulis, G. (2004): The interpositional dermis-fat graft in the management of temporomandibular joint ankyloses, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 33 (8), 755–760 (nur Abstract)
16. Gesch, D.; Bernhardt, O.; Alte, D.; Schwahn, C.; Kocher, T.; John, U.; Hensel, E. (2004): Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in an urban and rural German population: results of a population-based Study of Health in Pomerania, *Quintessence International* 35 (2), 143–150
17. Güven, O. (2004): Treatment of temporomandibular joint ankylosis by a modified fossa prosthesis, *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 32 (4), 236–242
18. Neff, A.; Mühlberger, G.; Karoglan, M.; Kolk, A.; Mittelmeier, W.; Scheruhn, D. et al. (2004): Stabilität der Osteosynthese bei Gelenkwalzenfrakturen in Klinik

und biomechanischer Simulation, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie : MKG 8 (2), 63–74

19. Ko, E. W.-C.; Huang, C.-S.; Chen, Y.-R.; Figueroa, A. A. (2005): Cephalometric craniofacial characteristics in patients with temporomandibular joint ankyloses, *Chang Gung Medical Journal* 28 (7), 456–466
20. Shah, A. A. (2005): Indication of Contralateral Temporalis Muscle Myotomy in Temporomandibular Joint Ankylosis, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 63 (8), 72
21. Shashikiran, N. D.; Reddy, S. V. V.; Patil, R.; Yavagal, C. (2005): Management of temporo-mandibular joint ankylosis in growing children, *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 23 (1), 35–37
22. Tanrikulu, R.; Erol, B.; Görgün, B.; Söker, M. (2005): The contribution to success of various methods of treatment of temporomandibular joint ankylosis (a statistical study containing 24 cases), *Turkish Journal of Pediatric* 47 (3), 261–265
23. Akhtar, M. U.; Abbas, I.; Ali Shah, A. (2006): Use of silastic as interpositional material in the management of unilateral temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Ayub Medical College Abbottabad* 18 (2), 73–76
24. Casanova, M. S.; Tuji, F. M.; Ortega, A. I.; Yoo, H. J.; Haiter-Neto, F. (2006): Computed tomography of the TMJ in diagnosis of ankylosis: two case reports, *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal* 11 (5), 413-416
25. Gabbay, J. S.; Heller, J. B.; Song, Y. Y.; Wasson, K. L.; Harrington, H.; Bradley, J. P. (2006): Temporomandibular joint bony ankylosis: comparison of treatment with transport distraction osteogenesis or the matthews device arthroplasty, *Journal of Craniofacial Surgery* 17 (3), 516–522
26. Kursoglu, P.; Capa, N. (2006): Elongated mandibular coronoid process as a cause of mandibular hypomobility, *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice* 24 (3), 213–216 (nur Abstract)
27. Medlicott, M. S.; Harris, S. R. (2006): A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder, *Physical Therapy* 86 (7), 955–973
28. Mercuri, L. G. (2006): Total joint reconstruction—autologous or alloplastic, *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* 18 (3), 399-410 (nur Abstract und 1. Seite)
29. Rutkiewicz, T.; Könönen, M.; Suominen-Taipale, L.; Nordblad, A.; Alanen, P. (2006): Occurrence of clinical signs of temporomandibular disorders in adult Finns, *Journal of Orofacial Pain* 20 (3), 208–217

30. Vasconcelos, B. C.; Bessa-Nogueira, R. V.; Cypriano, R. V. (2006): Treatment of temporomandibular joint ankylosis by gap arthroplasty, *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal* 11 (1), 66-69
31. Grandi, G.; Silva, M. L.; Streit, C.; Wagner, J. C. B. (2007): A mobilization regimen to prevent mandibular hypomobility in irradiated patients: an analysis and comparison of two techniques, *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal* 12 (2), 105-109
32. Nogueira, R. V. B.; Vasconcelos, B. C. (2007): Facial nerve injury following surgery for the treatment of ankylosis of the temporomandibular joint, *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal* 12 (2), 160-165
33. Turco, M.; Di Cosola, M.; Faccioni, F.; Cortelazzi, R. (2007): Treatment of severe bilateral temporomandibular joint ankylosis in adults: our protocol, *Minerva Stomatologica* 56 (4), 181–190 (nur Abstract)
34. Anantanarayanan, P.; Narayanan, V.; Manikandhan, R.; Kumar, D. (2008): Primary mandibular distraction for management of nocturnal desaturations secondary to temporomandibular joint (TMJ) ankyloses, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 72 (3), 385–389
35. Braun, S. (2008): Der alloplastische Kiefergelenkersatz – historische Entwicklung seit 1945 und aktueller Stand, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 38(9), 909-920
36. Gu, S.; Wei, N.; Yu, L.; Fei, J.; Chen, Y. (2008): Shox2-deficiency leads to dysplasia and ankylosis of the temporomandibular joint in mice, *Mechanisms of Development* 125 (8), 729–742
37. Güven, O. (2008): A clinical study on temporomandibular joint ankylosis in children, *Journal of Craniofacial Surgery* 19 (5), 1263–1269
38. Jagannathan, M.; Devale, M.; Kesari, P.; Karanth, S. (2008): Use of vascularised cartilage as an additional interposition in temporomandibular ankylosis surgery: Rationale, advantages and potential benefits, *Indian Journal of Plastic Surgery* 41 (2), 110–115
39. Jain, G.; Kumar, S.; Rana, A. S.; Bansal, V.I; Sharma, P.; Vikram, A. (2008): Temporomandibular joint ankylosis: a review of 44 cases, *Journal of Oral and Maxillofac Surgery* 12 (2), 61–66
40. Mehrotra, D.; Pradhan, R.; Mohammad, S.; Jaiswara, C. (2008): Random control trial of dermis-fat graft and interposition of temporalis fascia in the management of temporomandibular ankylosis in children, *British Journal of Oral and*

Maxillofacial Surgery 46 (7), 521–526

41. Mercuri, L. G.; Ali, F. A.; Woolson, R. (2008): Outcomes of total alloplastic replacement with periarticular autogenous fat grafting for management of reankylosis of the temporomandibular joint, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 66 (9), 1794–1803
42. Montalva, F. M.; Sosa, F. F.; Aguilar, L. O.; Taylor, J. A. (2008): Videofluoroscopic analysis of temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Craniofacial Surgery* 19 (3), 726–731
43. Sidebottom, A. J. (2008): Guidelines for the replacement of temporomandibular joints in the United Kingdom, *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 46 (2), 146–147
44. Vasconcelos, Belmiro Cavalcanti do Egito; Porto, Gabriela Granja; Bessa-Nogueira, Ricardo Viana (2008): Temporomandibular joint ankylosis. In: *Braz J Otorhinolaryngol* 74 (1), S. 34–38.
45. AWMF S1-Leitlinie Nr. 007/064: Ankylose und Unterkieferhypomobilität, Stand 11/2009
46. Bayat, M.; Badri, A.; Moharamnejad, N. (2009): Treatment of temporomandibular joint ankylosis: gap and interpositional arthroplasty with temporalis muscle flap, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 13 (4), 207–212
47. Chaware, S. M.; Bagaria, V.; Kuthe, A. (2009): Application of the rapid prototyping technique to design a customized temporomandibular joint used to treat temporomandibular ankyloses, *Indian Journal of Plastic Surgery* 42 (1), 85–93
48. Danda, A. K.; S, R.; Chinnaswami, R. (2009): Comparison of gap arthroplasty with and without a temporalis muscle flap for the treatment of ankyloses, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 67 (7), 1425–1431
49. Das, U. M.; Keerthi, R.; Ashwin, D. P.; VenkataSubramanian, R.; Reddy, D.; Shiggaon, N. (2009): Ankylosis of temporomandibular joint in children, *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 27 (2), 116–120
50. Jagannathan, M. (2009): Temporomandibular joint ankylosis, *Indian Journal of Plastic Surg* 42 (2), 187–188
51. Kaban, L. B.; Bouchard, C.; Troulis, M. J. (2009): A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis in children, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 67 (9), 1966–1978 (nur Abstract)
52. Pappachan, B.; Snehal, B. (2009): Interposition of lateral pterygoid in temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 8 (2), 132–133

53. Tripathy, S.; Yaseen, M.; Singh, N.; Bariar, L. M. (2009): Interposition arthroplasty in post-traumatic temporomandibular joint ankylosis: A retrospective study, *Indian Journal of Plastic Surgery* 42 (2), 189
54. Vasconcelos, B. C.; Porto, G. G.; Bessa-Nogueira, R. V.; Nascimento, M. M. M. (2009): Surgical treatment of temporomandibular joint ankylosis: follow-up of 15 cases and literature review, *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal* 14 (1), 34-38
55. Gundlach, K. K. H. (2010): Ankylosis of the temporomandibular joint, *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 38 (2), 122–130
56. Guruprasad, Y.; Chauhan, D. S.; Cariappa, K. M. (2010): A Retrospective Study of Temporalis Muscle and Fascia Flap in Treatment of TMJ Ankylosis, *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 9 (4), 363–368
57. Liu, Y.; Li, J.; Hu, J.; Zhu, S.; Luo, E.; Hsu, Y. (2010): Autogenous coronoid process pedicled on temporal muscle grafts for reconstruction of the mandible condylar in patients with temporomandibular joint ankyloses, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology* 109 (2), 203–210
58. Yazdani, J.; Ali Ghavimi, M.; Pourshahidi, S.; Ebrahimi, H. (2010): Comparison of clinical efficacy of temporalis myofascial flap and dermal graft as interpositional material in treatment of temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Craniofacial Surgery* 21 (4), 1218–1220
59. Ajike, S. O.; Omisakin, O. O. (2011): Temporomandibular joint ankylosis in a Nigerian teaching hospital, *West Indian Medical Journal* 60 (2), 172–176
60. Cascone, P.; Basile, E.; Angeletti, D.; Vellone, V.; Ramieri, V. (2015): TMJ Replacement Utilizing Patient-fitted TMJ TJR Devices in a Re-ankylosis Child, *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 493-499
61. Felstead, A. M.; Revington, P. J. (2011): Surgical management of temporomandibular joint ankylosis in ankylosing spondylitis, *International Journal of Rheumatology* 2011, 854167
62. He, D.i; Yang, C.; Chen, M.; Yang, X.; Li, L.; Jiang, Q. (2011): Surgical treatment of traumatic temporomandibular joint ankylosis with medially displaced residual condyle: surgical methods and long-term results, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 69 (9), 2412–2418 (nur Abstract)
63. Kalra, G. S.; Kakkar, Vikas (2011): Temporomandibular joint ankylosis fixation technique with ultra thin silicon sheet, *Indian Journal of Plastic Surgery* 44 (3), 432–438
64. Mehrotra, D.; Pradhan, R.; Mohammad, S.; Kumar, S. (2011): Complications associated with different surgical modalities for management of temporomandibular ankylosis in a series of 791 cases, *Asian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 23 (3), 122-127



65. Robiony, M. (2011): Intramuscular injection of botulinum toxin as an adjunct to total joint replacement in temporomandibular joint ankylosis: preliminary reports, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 69 (1), 280–284 (nur 1. Seite)
66. Sporniak-Tutak, K.; Janiszewska-Olszowska, J.; Kowalczyk, R. (2011): Management of temporomandibular ankylosis – compromise or individualization – a literature review, *Medical Science Monitor* 17 (5), 111
67. Vibhute, P. J.; Bhole, N.; Borle, R. M. (2011): TMJ Ankylosis: Multidisciplinary Approach of Treatment for Dentofacial Enhancement-A Case Report, *Case Reports in Dentistry*
68. Yang, X.; Hu, J.; Yin, G.; Hu, J.; Luo, E. (2011): Computer-assisted condylar reconstruction in bilateral ankylosis of the temporomandibular joint using autogenous coronoid process, *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 49 (8), 612–617
69. Alemán, R. M.; Martínez, M. G. (2012): Lateral thigh fascia lata as interpositional graft for temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 11 (3), 354–357
70. Andrade, N. N.; Kalra, R.; Shetye, S. P. (2012): New protocol to prevent TMJ reankylosis and potentially life threatening complications in triad patients, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 41 (12), 1495–1500
71. Arakeri, G.; Brennan, P. A. (2012): Dose-dependent sustained local release of dexamethasone from biodegradable thermosensitive hydrogel of PEG-PLGA-PEG triblock copolymers in the possible prevention of TMJ re-ankylosis (Arakeri's TMJ release technique), *Medical Hypotheses* 78 (5), 682–686
72. Bayar, G. R.; Akcam, T.; Gulses, A.; Sencimen, M.; Gunhan, O. (2012): An excessive coronoid hyperplasia with suspected traumatic etiology resulting in mandibular hypomobility, *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice* 30 (2), 144–149
73. Baykul T., Aydin M.A., Nasir S.N., Toptas O. (2012): Surgical treatment of posttraumatic ankylosis of the TMJ with different pathogenic mechanisms, *European Journal of Dentistry* (6(3)), 318–323
74. Beirne, O. R. (2012): Using the gap arthroplasty to treat temporomandibular joint ankylosis may result in greater mandibular range of motion than treating the ankylosis using ankylosis resection and Ramus-Condyle reconstruction with costochondral grafting, *The Journal of Evidence-Based Dental Practice* 12 (4), 190–192

75. Costa, Y. M.; Porporatti, A. L.; Stuginski-Barbosa, J.; Cassano, D. S.; Bonjardim, L. R.; Conti, P. C. R. (2012): Coronoid process hyperplasia: an unusual cause of mandibular hypomobility, *Brazilian Dental Journal* 23 (3), 252–255
76. Cunha, C. O.; Pinto, L. M. S.; de Mendonça, L. M.; Saldanha, A. D. D.; Conti, A. C.; Conti, P. C. R. (2012): Bilateral asymptomatic fibrous-ankylosis of the temporomandibular joint associated with rheumatoid arthritis: a case report, *Brazilian Dental Journal* 23 (6), 779–782
77. Egemen, O.; Ozkaya, O.; Filinte, G. T.; Ussetin, I.; Akan, M. (2012): Two-stage total prosthetic reconstruction of temporomandibular joint in severe and recurrent ankyloses, *The Journal of Craniofacial Surgery* 23 (5), 520-524
78. Gaba, S.; Sharma, R. K.; Rattan, V.; Khandelwal, N. (2012): The long-term fate of pedicled buccal pad fat used for interpositional arthroplasty in TMJ ankyloses, *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery* 65 (11), 1468–1473
79. Gupta, V. K.; Mehrotra, D.; Malhotra, S.; Kumar, S.; Agarwal, G. G.; Pal, U. S. (2012): An epidemiological study of temporomandibular joint ankyloses, *National Journal of Maxillofac Surgery* 3 (1), 25–30
80. Iтро, A.; Lupo, G.; Carotenuto, A.; Filipi, M.; Coccozza, E.; Fiengo, G.; Marra, A. (2012): Management of temporomandibular joint ankylosis: a case report of joint replacement with piezoelectric surgery, *Minerva stomatologica* 61 (7-8), 329–335 (nur Abstract)
81. Katsnelson, A.; Markiewicz, M. R.; Keith, D. A.; Dodson, T. B. (2012): Operative management of temporomandibular joint ankylosis: a systematic review and meta-analysis, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 70 (3), 531–536 (nur Abstract)
82. Kavin, T.; John, R.a; Venkataraman, S. S. (2012): The role of three-dimensional computed tomography in the evaluation of temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences* 4 (2), 217-220
83. Khadka, A.; Hu, J. (2012): Autogenous grafts for condylar reconstruction in treatment of TMJ ankylosis: current concepts and considerations for the future, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 41 (1), 94–102
84. Li, J.; Zhu, S.; Wang, T.; Luo, E.; Xiao, L.; Hu, J. (2012): Staged treatment of temporomandibular joint ankylosis with micrognathia using mandibular osteodistraction and advancement genioplasty, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 70 (12), 2884–2892 (nur Abstract)

85. Mehrotra, D.; Kumar, S.; Dhasmana, S. (2012): Hydroxyapatite/collagen block with platelet rich plasma in temporomandibular joint ankylosis: a pilot study in children and adolescents, *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 50 (8), 774–778
86. Mercuri, L. G. (2012): Alloplastic temporomandibular joint replacement: rationale for the use of custom devices, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 41 (9), 1033–1040
87. Monje, F.; Mercuri, L.; Villanueva-Alcojol, L.; de Mera, J. J. F. (2012): Synovial metaplasia found in tissue encapsulating a silicone spacer during 2-staged temporomandibular joint replacement for ankyloses, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 70 (10), 2290–2298 (nur 1. Seite)
88. Sahoo, N. K.; Tomar, K.; Kumar, A.; Roy, I. D. (2012): Selecting reconstruction option for TMJ ankylosis: a surgeon's dilemma, *The Journal of Craniofacial Surgery* 23 (6), 1796–1801
89. Shang, H.; Xue, Y.; Liu, Y.; Zhao, J.; He, L. (2012): Modified internal mandibular distraction osteogenesis in the treatment of micrognathia secondary to temporomandibular joint ankylosis: 4-year follow-up of a case, *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 40 (4), 373–378
90. Singh, V.; Dhingra, R.; Bhagol, A. (2012): Prospective analysis of temporomandibular joint reconstruction in ankylosis with sternoclavicular graft and buccal fat pad lining, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 70 (4), 997–1006 (nur Abstract)
91. Zhang, X.-H.; Yang, C.; Fang, B.; Chen, M.-J.; Wu, Y.; Wang, B.-L (2012): Simultaneous costochondral graft and distraction osteogenesis in unilateral TMJ ankylosis associated with mandibular retrognathia and asymmetry, *The Journal of Craniofacial Surgery* 23 (3), 682–684
92. Al-Belasy, F. A.; Tozoglu, S.; Dolwick, M. F. (2013): Mandibular hypomobility after orthognathic surgery: a review article, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 71 (11), 1967-1978 (nur Abstract)
93. Babu, L.; Jain, M. K.; Ramesh, C.; Vinayaka, N. (2013): Is aggressive gap arthroplasty essential in the management of temporomandibular joint ankylosis?-a prospective clinical study of 15 cases, *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 51 (6), 473–478
94. Bhatt, K.; Roychoudhury, A.; Balakrishnan, P. (2013): Temporomandibular joint ankylosis: is hypercoagulable state of blood a predisposing factor?, *Medical*

Hypotheses 81 (4), 561–563

95. Cascone, P.; Gennaro, P.; Gabriele, G.; Ramieri, V. (2013): Functional outcomes in bilateral temporomandibular joint ankylosis treated with stock prosthesis, *The Journal of Craniofacial Surgery* 24 (2), 139-141
96. Gaur, A.; Singh, G.; Mishra, M.; Srivatsan, K. S.; Sachdev, V. (2013): Distraction osteogenesis for management of obstructive sleep apnea secondary to TMJ ankyloses, *National Journal of Maxillofacial Surgery* 4 (1), 104–106
97. Gokkulakrishnan, S.; Singh, S.; Sharma, A.; Singh, A. K.; Borah, R. (2013): Facial nerve injury following surgery for temporomandibular joint ankylosis: a prospective clinical study, *Indian Journal of Dental Research* 24 (4), 521
98. Hassan, S. S.; Rai, M. (2013): Treatment of long standing bilateral temporomandibular joint ankylosis with condylar prosthesis, *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 12 (3), 343–347
99. Jagannathan, M.; Munoli, A. V. (2013): Unfavourable results in temporomandibular joint ankylosis surgery, *Indian Journal of Plastic Surgery* 46 (2), 235–238
100. Jakhar, S. K.; Agarwal, M.; Gupta, D. K.; Tiwari, A. D. (2013): Preservation of condyle and disc in the surgical treatment of type III temporomandibular joint ankylosis: a long-term follow-up clinical study of 111 joints, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 42 (6), 746–751
101. Jones, R. (2013): The use of virtual planning and navigation in the treatment of temporomandibular joint ankyloses, *Australian Dental Journal* 58 (3), 358–367
102. Karamese, M.; Duymaz, A.; Seyhan, N.; Keskin, M.; Tosun, Z. (2013): Management of temporomandibular joint ankylosis with temporalis fascia flap and fat graft, *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 41 (8), 789–793
103. Kumar, R.; Hota, A.; Sikka, K.; Thakar, A. (2013): Temporomandibular joint ankylosis consequent to ear suppuration, *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery* 65 (3), 627–630
104. Lee, S.-H.; Ryu, D.-J.; Kim, H.-S.; Kim, H.-G.; Huh, J.-K. (2013): Alloplastic total temporomandibular joint replacement using stock prosthesis: a one-year follow-up report of two cases, *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 39 (6), 297–303
105. Li, J.-M.; Zhang, X.-W.; Zhang, Y.; Li, Y.-H.; An, J.-G.; Xiao, E.; Yan, Y.-B. (2013): Ankylosing spondylitis associated with bilateral ankylosis of the temporomandibular joint, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* 116 (6), 478-484

106. Muhammad, J. K.; Al Hashimi, B. A.; Al Mansoor, A. B.; Ali, I. (2013): The Use of a Bioadhesive (BioGlue®) Secured Conchal Graft and Mandibular Distraction Osteogenesis to Correct Pediatric Facial Asymmetry as Result of Unilateral Temporomandibular Joint Ankylosis, *Craniofacial Trauma and Reconstruction* 6 (1), 49–56
107. Pal, U. S.; Singh, N.; Malkunje, L. R.; Singh, R. K.; Dhasmana, S.; Yadav, A. K.; Chand, S. (2013): Retrospective study of absorbable gelatin sponge soaked in triamcinolone acetonide as interpositioning material in temporomandibular joint ankylosis in 350 patients, *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* 3 (1), 20–24
108. Rinna, C.; Reale, G.; Calvani, F.; Cascone, P. (2013): Surgical treatment of temporomandibular joint ankyloses: meniscus conservation and relocation, *The Journal of Craniofacial Surgery* 24 (2), 136-139
109. Sharma, R.; Chaudhary, D. (2013): Autogenous grafts for condylar reconstruction in treatment of TMJ ankylosis: current concepts and considerations for the future, *Medical Journal of Armed Forces India* 69 (1), 89
110. Xiao, E.; Li, J.-M.; Yan, Y.-B.; An, J.-G.; Duan, D.-H.; Gan, Y.-H.; Zhang, Y. (2013): Decreased osteogenesis in stromal cells from radiolucent zone of human TMJ ankyloses, *Journal of Dental Research* 92 (5), 450–455
111. Zhu, S.; Wang, D.; Yin, Q.; Hu, J. (2013): Treatment guidelines for temporomandibular joint ankylosis with secondary dentofacial deformities in adults, *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 41 (7), 117-127
112. Anantanarayanan, P. (2014): Mandibular distraction as a first stage procedure prior to gap arthroplasty for the management of obstructive sleep apnoea secondary to TMJ ankylosis--not a new protocol, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 43 (11), 1411
113. Ataç, M. S.; Çakir, M.; Yücel, E.; Gazioğlu, Ç.; Akkaya, S. (2014): Early treatment of unilateral temporomandibular joint ankylosis: a multidisciplinary approach, *The Journal of Craniofacial Surgery* 25 (3), 213-216
114. Bhatt, K.; Pandey, S.; Bhutia, O.; Roychoudhury, A. (2014a): Use of indomethacin as an adjuvant to surgery for recurrent temporomandibular joint ankylosis in adults, *National Journal of Maxillofacial Surgery* 5 (2), 198–201
115. Bhatt, K.; Roychoudhury, A.; Bhutia, O.; Pandey, R. M. (2014b): Functional outcomes of gap and interposition arthroplasty in the treatment of temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 72 (12), 2434–2439 (nur Abstract)

116. Clauser, L. C.; Consorti, G.; Elia, G.; Tieghi, R.; Galiè, M. (2014): Management of temporomandibular joint reankylosis in syndromic patients corrected with joint prostheses: surgical and rehabilitation protocols, *Craniofacial Trauma and Reconstruction* 7 (1), 71–78
117. da Costa Araújo, F. A.; Melo Barbalho, J. C.; de Farias, O. N.; de Vasconcellos, R. J. H.; do Egito Vasconcelos, B. C. (2014): Pseudo-ankylosis caused by osteoma of the coronoid process, *Annals of Maxillofacial Surgery* 4 (2), 208–210
118. Guarda-Nardini, L.; Cocilovo, F.; Olivo, M.; Ferronato, G.; Manfredini, D. (2014): A conservative surgical approach to temporomandibular joint ankyloses, *The Journal of Craniofacial Surgery* 25 (3), 988–990
119. Gui, H.; Wu, J.; Shen, S. G. F.; Bautista, J. S.; Voss, P. J.; Zhang, S. (2014): Navigation-guided lateral gap arthroplasty as the treatment of temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 72 (1), 128–138 (nur Abstract)
120. Hammarfjord, O.; Stassen, L. F. A. (2014): Bisphosphonate therapy and ankylosis of the temporomandibular joint: is there a relationship? A case report, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* 118 (3), 68-70
121. Hu, W.; Thadani, S.; Mukul, S. K.; Sood, R. (2014): Autogeneous coronoid process as free graft for reconstruction of mandibular condyle in patients with temporomandibular ankyloses, *Oral and Maxillofacial Surgery* 18 (3), 313–323
122. Ilguy, M.; Kursoglu, P.; Ilguy, D. (2014): Three cases of elongated mandibular coronoid process with different presentations, *Iranian Journal of Radiology* 11 (1), 4031
123. Jafarian, M.; Dehghani, N. (2014): Simultaneous chin onlay bone graft using elongated coronoid in the treatment of temporomandibular joint ankyloses, *The Journal of Craniofacial Surgery* 25 (1), 38-44
124. Jayavelu, P.; Shrutha, S. P.; Vinit, G. B. (2014): Temporomandibular joint ankylosis in children, *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences* 6 (1), S178-181
125. Jose, A.; Nagori, S. A.; Virkhare, A.; Bhatt, K.; Bhutia, O.; Roychoudhury, A. (2014): Piezoelectric osteoarthrectomy for management of ankylosis of the temporomandibular joint, *The British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 52 (7), 624–628
126. Kim, S.-M.; Lee, J.-H.; Kim, H.-J.; Huh, J.-K. (2014): Mouth opening limitation caused by coronoid hyperplasia: a report of four cases, *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* 40 (6), 301–307

127. Krushna, B.; Roychoudhury, A.; Bhutia, O.; Pandey, R. M. (2014): Functional outcomes of gap and interposition arthroplasty in the treatment of temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2434-2439 (nur Abstract)
128. Kumar, D.; Rajan, G.; Raman, U.; Varghese, J. (2014): Autogenous Reconstructive Modalities of TMJ Ankylosis-A Retrospective Analysis of 45 Cases, *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 13 (4), 359–365
129. Li, J.-M.; An, J.-G.; Wang, X.; Yan, Y.-B.; Xiao, E.; He, Y.; Zhang, Y. (2014): Imaging and histologic features of traumatic temporomandibular joint ankyloses, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* 118 (3), 330–337
130. Li, X.; Liang, W.; Ye, H.; Weng, X.; Liu, F.; Liu, X. (2014): Overexpression of shox2 leads to congenital dysplasia of the temporomandibular joint in mice, *International Journal of Molecular Sciences* 15 (8), 13135–13150
131. Lu, C.; Huang, D.; He, D.; Yang, C.; Yuan, J. (2014): Digital occlusal splint for condylar reconstruction in children with temporomandibular joint ankylosis, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 72 (8), 1585–1593 (nur Abstract)
132. National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (2014): Total prosthetic replacement of the temporomandibular joint. NICE interventional procedures guidance 500 (IPG500), URL: <http://www.nice.org.uk/Guidance/IPG500> (09.09.2014)
133. Neelakandan, R. S.; Raja, A. V.; Krishnan, A. M. (2014): Total Alloplastic Temporomandibular Joint Reconstruction for Management of TMJ Ankylosis, *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 13 (4), 575–582
134. Oliveira, M. T. F.; Rocha, F. S.; Paiva, L. G. J.; Rodrigues, A. R.; da Silva, M. C. P.; Zanetta-Barbosa, D. (2014): Treatment of temporomandibular joint ankylosis by posterior border of mandibular ramus osteotomy, *The Journal of Craniofacial Surgery* 25 (2), 118-120
135. Ramos, A.; Mesnard, M. (2014): Comparison of load transfers in TMJ replacement using a standard and a custom-made temporal component, *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 42 (8), 1766–1772
136. Shetty, P.; Thomas, A.; Sowmya, B. (2014): Diagnosis of temporomandibular joint (TMJ) ankylosis in children, *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 32 (3), 266–270

137. Singh, V.; Bhagol, A.; Dhingra, R.; Kumar, P.; Sharma, N.; Singhal, R. (2014): Management of temporomandibular joint ankylosis type III: lateral arthroplasty as a treatment of choice, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 43 (4), 460–464
138. Susarla, S. M.; Peacock, Z. S.; Williams, W. B.; Rabinov, J. D.; Keith, D. A.; Kaban, L. B. (2014): Role of computed tomographic angiography in treatment of patients with temporomandibular joint ankyloses, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 72 (2), 267–276. (nur Abstract)
139. Wang, Z. H.; Zhao, Y. P.; Ma, X. C. (2014): Ankylosis of temporomandibular joint caused by psoriatic arthritis: a report of four cases with literature review, *The Chinese Journal of Dental Research* 17 (1), 49–55 (nur Abstract)
140. Yan, Y.-B.; Liang, S.-X.; Shen, J.; Zhang, J.-C.; Zhang, Y.i (2014): Current concepts in the pathogenesis of traumatic temporomandibular joint ankyloses, *Head and Face Medicine* 10, 35
141. Zhang, W.; Gu, B.; Hu, J.; Guo, B.; Feng, G.; Zhu, S. (2014): Retrospective comparison of autogenous costochondral graft and coronoid process graft in the management of unilateral ankylosis of the temporomandibular joint in adults, *The British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 52 (10), 928–933
142. Akhter, M.a; Ahmed, N.; Arefin, M. R.; Sobhan, M.-U.; Molla, M. R.; Kamal, M. (2015): Outcome of amniotic membrane as an interpositional arthroplasty of TMJ ankyloses, *Oral and Maxillofacial Surgery* 20 (1), 63 -71
143. Al-Moraissi, E. A.; El-Sharkawy, T. M.; Mounair, R. M.; El-Ghareeb, T. I. (2015): A systematic review and meta-analysis of the clinical outcomes for various surgical modalities in the management of temporomandibular joint ankyloses, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 44 (4), 470–482
144. Anyanechi, C.; Osunde, O.; Bassey, G. (2015a): Use of oral mucoperiosteal and pterygo-masseteric muscle flaps as interposition material in surgery of temporomandibular joint ankylosis: a comparative study, *Annals of Medical and Health Sciences Research* 5 (1), 30–35
145. Anyanechi, C. E.; Osunde, O. D.; Bassey, G. O. (2015b): Management of extra-capsular temporo-mandibular joint ankylosis: does conservative approach to treatment have a role?, *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 14 (2), 339–343
146. Arnspiger, S. A.; Felder, J. M.; Wood, B. C.; Rogers, G. F.; Oh, A. K. (2015): Carotid artery dissection and stroke complicating treatment of postmandibular distraction ankylosis: a case report, *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 52 (3), 373–376 (nur Abstract)



147. Bansal, V.; Bansal, A.; Mowar, A.; Gupta, S. (2015): Ultrasonography for the volumetric analysis of the buccal fat pad as an interposition material for the management of ankylosis of the temporomandibular joint in adolescent patients, *The British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 53 (9), 820–825
148. Duan, D.; Li, J.; Xiao, E.; He, L.; Yan, Y.; Chen, Y.; Zhang, Y. (2015): Histopathological features of hypertrophic bone mass of temporomandibular joint ankylosis (TMJA): An explanation of pathogenesis of TMJA, *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 43 (6), 926–933
149. Gagnani, S. P.; Agarwal, B.r; Bhutia, O.; Roychoudhury, A. (2015): New method of harvesting a buccal fat pad for interposition after gap arthroplasty of the temporomandibular joint , *The British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*
150. Goyal, M.; Pradhan, G.; Gupta, S.; Kapoor, S. (2015): Hypohidrotic ectodermal dysplasia with ankylosis of temporomandibular joint and cleft palate: A rare presentation, *Contemporary Clinical Dentistry* 6 (1), 110–112
151. Gupta, A.; Kapoor, D.; Awana, M.; Lehl, G: (2015): Fiberscope Assisted Videolaryngoscope Intubation in the Surgical Treatment of TMJ Ankylosis, *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 14 (2), 484–486
152. He, L. H.; Xiao, E.; Duan, D. H.; Gan, Y. H.; Zhang, Y. (2015): Osteoclast Deficiency Contributes to Temporomandibular Joint Ankylosed Bone Mass Formation, *Journal of Dental Research* 94 (10), 1392–1400
153. Hegab, A. F. (2015): Outcome of Surgical Protocol for Treatment of Temporomandibular Joint Ankylosis Based on the Pathogenesis of Ankylosis and Re-Ankylosis. A Prospective Clinical Study of 14 Patients, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 73 (12), 2300–2311 (nur Abstract)
154. Kaur, T.; Krishnan, G.; Sharma, A. (2015): Factors Influencing Treatment Plan and Post Operative Compliance in TMJ Ankylosis Patients: A Retrospective Analysis of Long Term Post Surgical Evaluation, *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 14 (1), 17–23
155. Khan, A.; Fareed, W. M.; Tandon, P.; Zafar, M. S. (2015): Distraction osteogenesis for correction of post ankylosis mandibular deformities, *Journal of Biomedical Research* 29 (4), 332–336
156. Kumar, V. V.; Malik, N. A.; Visscher, C.e M.; Ebenezer, S.; Sagheb, K.; Lobbezoo, F. (2015a): Comparative evaluation of thickness of jaw-closing muscles in patients with long-standing bilateral temporomandibular joint ankylosis: a retrospective case-controlled study, *Clinical Oral Investigations* 19 (2), 421–427

157. Kumar, P.; Singh, V.; Agrawal, A.; Bhagol, A.; Bali, R. (2015b): Incremental increase in percentage mouth opening after coronoideotomy in temporomandibular joint ankyloses, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 44 (7), 859–863
158. Lu, C.; He, D.; Yang, C.; Wilson, J. J. (2015): Use of computer-assisted templates for placement of osteotomies in lateral gap arthroplasty, *Journal of oral and maxillofacial surgery* 73 (1), 30–38
159. Ma, J.; Liang, L.; Jiang, H.; Gu, B. (2015): Gap Arthroplasty versus Interpositional Arthroplasty for Temporomandibular Joint Ankylosis: A Meta-Analysis, *PloS ONE* 10 (5)
160. Movahed, R.; Mercuri, L. G. (2015): Management of temporomandibular joint ankyloses, *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* 27 (1), 27–35 (nur 1. Seite)
161. Parmar, B. S.; Garg, B.; Mehta, R. D.; Midha, A.; Thakkar, D. K. (2015): Ramus Condyle Unit Reconstruction Using Vertical Ramus Osteotomy in Temporomandibular Joint Ankylosis, *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 14 (3), 630–636
162. Roo, N.; van Doorne, L.; Troch, A.; Vermeersch, H.; Brusselaers, N. (2015): Quantifying the outcome of surgical treatment of temporomandibular joint ankylosis: A systematic review and meta-analysis, *Journal of Cranio-Maxillo-Facial surgery*
163. Sharma, H.; Chowdhury, S.; Navaneetham, A.; Upadhyay, S.; Alam, S. (2015): Costochondral Graft as Interpositional material for TMJ Ankylosis in Children: A Clinical Study, *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* 14 (3), 565–572 (nur Abstract)
164. Song, J.-Y.; Kim, S.-G.; Choi, H.-M.; Kim, H. J. (2015): Severe bony ankylosis of the temporomandibular joint on one side and contralateral adhesion: A case report, *Imaging Science in Dentistry* 45 (2), 103–108
165. Venkatramani, V.; Ghadge, M. T.; Gadre, K. S.; Chowdaree, P. (2015): Emergency in Temporomandibular Joint Ankylosis, *The Journal of Craniofacial Surgery* 26 (4), 1436
166. Vijay, P.; Pardhe, N.; Sunil, V.; Bajpai, M.; Chhibber, N. (2015): Unilateral Ankylosis of Temporomandibular Joint (TMJ) with Contralateral Condylar Aplasia and Related Orthopedic Deformity - Syndromic or Nonsyndromic?, *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 9 (1), 34-36

167. Xu, J.; Long, X.; Cheng, A. H.; Cai, H.; Deng, M.; Meng, Q. (2015): Modified condylar distraction osteogenesis via single preauricular incision for treatment of temporomandibular joint ankyloses, *The Journal of Craniofacial Surgery* 26 (2), 509–511
168. Yew, C. C.; Rahman, S. A.; Alam, M. K. (2015): Temporomandibular joint ankylosis in a child: an unusual case with delayed surgical intervention, *BMC Pediatrics* 15 (1), 169
169. Zhu, S.; Jiang, Y.; Pokhrel, N.; Hu, J. (2015): Simultaneous Correction of Temporomandibular Joint Ankylosis and Secondary Dentofacial Deformities in Adult Patients: Surgical Technique, Treatment Outcomes, and a Consideration of the Factors Involved, *The Journal of Craniofacial Surgery* 26 (8), 2351–2356

## **12. Autoren und Teilnehmer am Konsensusverfahren**

### **12.1 Mitglieder der Leitliniengruppe Kiefergelenkchirurgie der DGMKG:**

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Andreas Neff (Koordinator)  
Klinik und Poliklinik für MKG – Chirurgie, Oralchirurgie und Implantologie  
UKGM GmbH, Universitätsklinikum Marburg  
Baldingerstrasse  
35033 Marburg a. d. Lahn

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Berthold Hell  
Klinik für MKG-Chirurgie, plastische Operationen  
Evangelisches Jung-Stilling-Krankenhaus Siegen  
Wichernstr. 40  
57074 Siegen

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Andreas Kolk  
Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie  
Klinikum rechts der Isar der TU München  
Ismaninger Str. 22  
81675 München

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Christoph Pautke  
Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie  
Praxisklinik Medizin und Ästhetik  
Lenbachplatz 2 a  
80333 München

Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. Matthias Schneider  
Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie  
Plastische Operationen · Implantologie  
Belegärzte am Städtischen Klinikum Dresden-Neustadt  
Dr.-Külz-Ring 15  
01067 Dresden

Ulla Prechel, cand. med. (Monitor im Delphiverfahren)  
c/o Klinik und Poliklinik für MKG – Chirurgie, Oralchirurgie und Implantologie  
UKGM GmbH, Universitätsklinikum Marburg  
Baldingerstrasse  
35033 Marburg a. d. Lahn

## **12.2 Mitglieder weiterer Fachgesellschaften:**

DGPro:

Univ.-Prof. Dr. med. dent. Peter Ottl

Klinik und Polikliniken für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde „Hans Morat“,  
Universität Rostock

Stempelstraße 13

18057 Rostock

DGFDT:

Priv.-Doz. Dr. med. dent. M. Oliver Ahlers

CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf

Falkenried 88

20251 Hamburg

sowie

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik

Zentrum für Zahn-, Mund und Kieferheilkunde

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Maritinistr. 52

20251 Hamburg

ZVK:

Ima Feurer

Praxis für Physiotherapie und Orthopädische Manuelle Therapie

Singenerstrasse 36

78315 Radolfzell-Böhringen

## **12. Umgang mit Interessenkonflikten**

Die Muster-Erklärung der AWMF über mögliche Interessenkonflikte wurde von allen Teilnehmern ausgefüllt und vom Leitlinien-Koordinator sowie Monitor gesichtet. Es wurden keine Verbindungen bzw. finanziellen oder sonstigen Interessenkonflikte festgestellt, kein Teilnehmer musste aufgrund potentieller Interessenkonflikte von der Leitlinienerstellung ausgeschlossen werden. Eine genaue Auflistung der Interessenkonflikte findet sich im Leitlinienreport.

<b>Erstellungsdatum:</b>	04/1997
<b>Überarbeitung von:</b>	06/2016
<b>Nächste Überprüfung geplant:</b>	06/2021

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

© Deutsche Gesellschaft für MKG-Chirurgie  
Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online