



<b>AWMF-Register Nr.</b>	<b>007/066</b>	<b>Klasse:</b>	<b>S3</b>
--------------------------	----------------	----------------	-----------

# Idiopathische Kondylusresorption

**ICD-10: M24.89 (sonstige näher bezeichnete Gelenkschädigungen)**

## Beteiligte Fachgesellschaften

**DGMKG (federführend), DGPro, DGFDT**

## 1. Einleitung

### 1.1 Priorisierungsgründe

Die Kondylusresorption ist ein Krankheitsbild, welches hauptsächlich bei Frauen zwischen 15 und 35 Jahren beobachtet wird (Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V; Gunson et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa). Die Inzidenz nach mkg-chirurgischen Behandlungen wird mit 1 bis 31% angegeben. Gemäß internationaler, speziell angloamerikanischer Literatur werden vorwiegend orthognath-chirurgische Umstellungsoperationen als ätiologisch relevante Faktoren genannt (Hwang et al., 2004: IIIb; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)<sup>1</sup>. Diese teilweise sehr hoch angegebenen Raten decken sich allerdings in keinster Weise mit den Erfahrungen für die im deutschsprachigen Raum standardmäßig verwendeten Operationsverfahren, führen aber zu einer gewissen Verunsicherung bei Patienten und Behandlern. Die vorliegende Leitlinie soll daher Orientierung und Handlungsempfehlungen geben.

- Aufgrund der vergleichsweise niedrigen Inzidenz ist die aktuelle Datenlage zur Kondylusresorption mangelhaft. Bei den vorhandenen Studien handelt es sich meist um retrospektive Fallstudien mit kleiner Fallzahl und kurzem Follow-up, wodurch Aussagen höheren Evidenzgrades derzeit nicht möglich sind. (Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Troulis et al., 2004: IV; Schendel et al., 2007; Gill et al., 2008: IIIa; Troulis et al., 2008: IV; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V;

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

De Moraes et al., 2012: IIIa+; Scolozzi et al., 2013: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)

- In den meisten Fällen der Kondylusresorption ist die Ursache nach wie vor unbekannt, unterschiedliche Theorien zu Ätiologie und Pathogenese resultieren in unterschiedlichen Ansichten bezüglich des zu wählenden Therapieansatzes. Widersprüchliche Studienergebnisse erschweren die Konsensfindung. (Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV; Scolozzi et al., 2013: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- Die Thematik der Leitlinie Nr. 007/066: Idiopathische Kondylusresorption soll mittelfristig in die Leitlinien Nr. 007/062: Degenerative Kiefergelenkerkrankungen<sup>2</sup> und Rheumatoide Arthritis des Kiefergelenks<sup>3</sup>, bzw. Nr. 007/065: Kondylushyper- und -hypoplasie im Sinne einer Differentialdiagnose integriert werden. Es besteht Konsensus, dass es sich bei der idiopathischen Kondylusresorption per definitionem um ein seltenes Krankheitsbild handelt im Sinne einer Ausschlussdiagnose, klinisch beobachtete Resorptionen dürften überwiegend sekundärer Genese sein (vgl. Leitlinie Rheumatoide Arthritis des Kiefergelenks)<sup>3</sup>.

Aus diesen Gründen ist es das Ziel der Leitlinie, auf der Basis der vorhandenen Literatur ein Konsens getragenes Vorgehen bei idiopathischer aber auch sekundärer Kondylusresorption darzustellen. Hierzu wurde die vorherige S1-Leitlinie (Nr. 007/066, Stand 11/2009) aktualisiert und umfassend überarbeitet.<sup>4</sup>

## 1.2 Anwender der Leitlinie

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

## 2. Definition

Bei der idiopathischen Kondylusresorption (ICR) im engeren Sinn handelt es sich um ein sehr seltenes Krankheitsbild, das im Sinne einer Ausschlussdiagnose zu behandeln ist. Die beobachteten Resorptionen lassen sich überwiegend auf eine sekundäre Genese zurückführen, diese sekundären Kondylusresorptionen werden aber im klinischen Sprachgebrauch meist ebenfalls unter dem Begriff der ICR subsummiert. So treten ähnliche Krankheitsbilder z.B. auf bei Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises

<sup>2</sup> mit identischer Angabe abgelaufen, daher im AWMF-Register aktuell nicht geführt, Stand 01/2016

<sup>3</sup> Leitlinie in Vorbereitung, daher im AWMF-Register aktuell nicht geführt, Stand 01/2016

<sup>4</sup> Die AWMF S1-Leitlinie Nr. 007/066: Idiopathische Kondylusresorption, Stand 11/2009 dient als Textgrundlage und wird in Auszügen wortgleich übernommen.

(vgl. AWMF-Leitlinie Rheumatoide Arthritis des Kiefergelenks)<sup>3</sup>, bei degenerativen Gelenkerkrankungen (vgl. AWMF-Leitlinie Nr. 007/062: Degenerative Kiefergelenkerkrankungen)<sup>2</sup>, hier auch in Folge einer direkten oder indirekten Traumatisierung der Gelenkregion, sowie bei Neoplasien. Das allgemeine Erscheinungsbild der aktiven Kondylusresorption wird in der Literatur auch als progressive Kondylusresorption (PCR) bezeichnet (Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Posnick et al., 2007: IV, Troulis et al., 2008: IV).

Die idiopathische Kondylusresorption zeichnet sich durch eine Osteolyse des Processus condylaris des Unterkiefers aus. Dabei wird zwischen einer aktiven (progressiven) und einer stabilen (nicht progressiven) Resorption unterschieden.

Die Erkrankung befällt üblicher Weise beide Kiefergelenke (Posnick et al., 2007: IV), wobei ein asymmetrischer Verlauf möglich ist (Brennan et al., 1999: V+; Wolford et al., 1999: IV; Chung et al., 2011: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa). Die idiopathische Kondylusresorption kann mit einer erworbenen Unterkieferretrognathie und einem skelettal anterior offenen Biss kombiniert sein (zum möglichen Auftreten einer OSA aufgrund der Deformitäten vgl. auch AWMF Leitlinie Nr. 017/069: Obstruktive Schlafapnoe bei Erwachsenen: Therapie).

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

Leitlinie	ICD*
idiopathische Kondylusresorption	M05-M14 Entzündliche Polyarthropathien M15.- Polyarthrose M19.- Sonstige Arthrose M25.8- Sonstige näher bezeichnete Gelenkkrankheiten M25.9- Gelenkkrankheit, nicht näher bezeichnet M86.- Osteomyelitis M87.- Knochennekrose M89.9- Knochenkrankheit, nicht näher bezeichnet Q67.0 Gesichtsasymmetrie K07.1 Anomalien des Kiefer-Schädelbasis-Verhältnisses K07.2 Anomalien des Zahnbogenverhältnisses K07.4 Fehlerhafte Okklusion, nicht näher bezeichnet K07.6 Krankheiten des Kiefergelenkes K10.2- entzündliche Zustände des Kiefers

	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

- Beseitigung von Schmerzen und funktionellen Beschwerden  
(Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Mercuri, 2007: IV+; Troulis et al., 2008; Chung et al., 2011: V)
- Verhinderung einer Progression der Erkrankung  
(Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Chung et al., 2011: V; Gunson et al., 2012: IIIa+)
- Verbesserung der Unterkiefermobilität  
(Mercuri, 2007: IV+; Schendel et al., 2007: V)
- Verbesserung der Unterkieferfunktion  
(Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Chung et al., 2011: V)
- Wiederherstellung einer normgerechten statischen und dynamischen Okklusion und Artikulation  
(Chung et al., 2011: V; Gunson et al., 2012: IIIa+)
- Korrektur und Verbesserung von Gesichtsdeformitäten und damit verbundenen funktionellen und ästhetischen Beeinträchtigungen  
(Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Chung et al., 2011: V; Gunson et al., 2012: IIIa+)
- Beseitigung einer sekundären Schlafapnoe  
(Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Chung et al., 2011: V; Gunson et al., 2012: IIIa+)
- Rehabilitation des Unterkiefer-Wachstums bei noch im Wachstum befindlichen Patienten  
(Wolford et al., 1999: IV)

## Symptome und Therapieindikationen

- geringe bis stärkere Schmerzen und funktionelle Beschwerden (beim Kauen, Sprechen etc.)  
(Merkx et al., 1994: IV; Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Brennan et al., 1999: V+; Wolford et al., 1999: IV; Hwang et al., 2000: IV+; Wolford, 2001: V; Hwang et al., 2004: IIIb; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V; Sansare et al., 2013: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- Unterkieferhypomobilität  
(Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Chung et al., 2011: V; Sansare et al., 2013: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- Kiefergelenkgeräusche (Klicken, Knacken, Krepitation)  
(Wolford et al., 1999: IV; Hwang et al., 2000: IV+; Wolford, 2001: V; Hwang et al., 2004: IIIb; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- Gesichtsdeformitäten mit Asymmetrie (mandibuläre Retrognathie)  
(Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Troulis et al., 2004: IV; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Gunson et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- Störung der statischen Okklusion (Klasse-II-Malokklusion mit/ohne anterior offenem Biss) und Störung der dynamischen Okklusion  
(Merkx et al., 1994: IV; Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Brennan et al., 1999: V+; Wolford et al., 1999: IV; Hwang et al., 2000: IV+; Wolford, 2001: V; Hwang et al., 2004: IIIb; Troulis et al., 2004: IV; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Gunson et al., 2012: IIIa+; Kuroda et al., 2012: V; Scolozzi et al., 2013: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- ästhetische Beeinträchtigungen  
(Merkx et al., 1994: IV; Wolford, 2001: V; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV)
- sekundäre Schlafapnoe aufgrund von Atemwegsobstruktion im fortgeschrittenen Stadium der ICR  
(Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Posnick et al., 2007: IV; Gunson et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)

- vermindertes Unterkieferwachstum bei Auftreten während der Wachstumsphase (Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Mercuri, 2007: IV+)
- Deviationen und Deflexionen (Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- Progression der Erkrankung (Wolford et al., 1999: IV; Posnick et al., 2007: IV; Chung et al., 2011: V; Gunson et al., 2012: IIIa+)
- clockwise Rotation des Unterkiefers (im Uhrzeigersinn) (Troulis et al., 2008: IV; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)

Die aktive Kondylusresorption kann komplett asymptomatisch verlaufen (Wolford et al., 1999: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa). Ca. 25% der Patienten entwickeln Symptome wie Schmerzen oder Funktionseinschränkungen (Valladares-Neto et al., 2014: IIIa). Die Stärke der Schmerzen korreliert dabei in aller Regel nicht mit dem Ausmaß der Resorption (Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

In der stabilen Phase wird meist eine gute Funktionalität des Gelenkes ohne Schmerzen erreicht (Posnick et al., 2007: IV); Leitsymptom ist hier die Deformität des Gesichtsskeletts, oftmals begleitet von einer fehlerhaften Okklusion (Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Troulis et al., 2004: IV; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Gunson et al., 2012: IIIa+; Kuroda et al., 2012: V; Scolozzi et al., 2013: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

Die Variabilität der Symptome erschwert die klinische Diagnosestellung (Arnett et al., 1996: IV).

## 4. Untersuchungen

### 4.1 Notwendige Untersuchungen

- Inspektion
- Palpation
- Röntgen (OPG, ggfs ergänzt durch Fernröntgenseitenbild (vgl. 5.2 Weiterführende Untersuchungen)) (Merkx et al., 1994: IV; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Hwang et al.,

2004: IIIb; Troulis et al., 2008: IV; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V; You et al., 2011: V; Kuroda et al., 2012: V; Sansare et al., 2013: V)

In der klassischen Bildgebung zeichnet sich die Kondylusresorption durch eine veränderte Form (Abflachung, Erosion) und vermindertes Volumen des Kondylus sowie eine Reduktion der Ramushöhe um 6-10% aus (Merkx et al., 1994: IV; Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Hwang et al., 2004: IIIb; Chung et al., 2011: V; You et al., 2011: V; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Scolozzi et al., 2013: IV). Fernröntgenseitenbilder (FRS) zeigen charakteristische Merkmale wie bei Klasse-II-Malokklusion mit oder ohne anterior offenem Biss, Retrusion des Unterkiefers, niedrige hintere Gesichtshöhe, einen großen Mandibularebenen-Winkel, Einengung der oropharyngealen Atemwege und einen Verlust der Ramushöhe (Merkx et al., 1994: IV; Wolford et al., 1999: IV; Hwang et al., 2000: V; Wolford, 2001: V; Hwang et al., 2004: IIIb; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V; De-Moraes et al., 2012: IIIa; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

Hinweis:

Resorptionen nach orthognather Chirurgie zeigen sich radiologisch frühestens 6 Monate und spätestens 2 Jahre post operationem (De Moraes et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

#### 4.2 Weiterführende Untersuchungen

- CT oder DVT; ggfs. Fernröntgenseitenbild als zweite Ebene (vgl. 5.1 Notwendige Untersuchungen)  
(Merkx et al., 1994: IV; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Schendel et al., 2007: V; Cevitanes et al., 2010: IIb-; Chung et al., 2011: V; Sansare et al., 2013: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- MRT  
(Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Chung et al., 2011: V; You et al., 2011: V; Sansare et al., 2013: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- nuklearmedizinische Untersuchung (Szintigraphie)  
(Merkx et al., 1994: IV; Troulis et al., 2008: IV; You et al., 2011: V)
- Serologie (zur Differentialdiagnose rheumatischer Erkrankungen)  
(Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V)
- Biopsie  
(Fritz et al., 2008: V+; Sansare et al., 2013: V)

Einige Autoren betonen den Vorteil der Computertomographie (CT) gegenüber dem klassischen zweidimensionalen Röntgenbild zur besseren Diagnostik und Therapieplanung der Kondylusresorption (Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Schendel et al., 2007: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

Im MRT können begleitende Diskusdislokationen, des Weiteren eine Synovialhyperplasie und Knorpelschäden ermittelt werden.

Experimentelle Studien zur diagnostischen Bildgebung liegen allerdings nicht vor. Der Zusatznutzen einer nuklearmedizinischen Untersuchung zur Abklärung des aktiven oder stabilen Zustandes der Resorption wird aufgrund der vorkommenden falsch positiven und falsch negativen Ergebnisse von einigen Autoren kritisch beurteilt (Wolford, 2001: V; Posnick et al., 2007: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

Die dreidimensionale Bildgebung (CT/DVT) **sollte** zur weiteren Diagnostik und Behandlungsplanung oder zum Ausschluss der Diagnose Anwendung finden (Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Schendel et al., 2007: V; Cevitanes et al., 2010: IIb; Sansare et al., 2013: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Eine MRT-Untersuchung **kann** wichtige zusätzliche Informationen für die Wahl der chirurgischen Behandlung und zur Abklärung von Differentialdiagnosen liefern (Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Helenius et al., 2006: IIIb; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Sansare et al., 2013: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Zur Ermittlung des Aktivitätszustandes der Resorption (aktiv, stabil), insbesondere vor Korrekturereingriffen der Okklusion und/oder von Deformationen, **kann** eine Szintigraphie erfolgen (Troulis et al., 2008: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Wegen der Möglichkeit falsch positiver sowie falsch negativer Ergebnisse sind die Aussagen der Szintigraphie jedoch mit Vorsicht zu interpretieren (Wolford et al., 1999: IV; Wolford et al., 2001: V; Posnick et al., 2007: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

Alternativ **kann** der Zustand der Resorption durch wiederholte kephalometrische Bildgebung (FRS) in zeitlichem Abstand erfasst werden (Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Troulis et al., 2008: IV).

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Weitere in der erweiterten Bildgebung sichtbare Veränderungen, die mit einer Kondylusresorption einhergehen können, sind Osteophyten, Diskusdislokation/-perforation/-degradation, Synovialhyperplasie, Synovitis und der Verlust von fibrösem Knorpel (Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

Das Vorliegen von Entzündung, Kondyluserosion und/oder Knorpelschaden deutet auf eine autoimmune Ursache für die Resorption hin (Wolford et al., 1999: IV).

Bei Verdacht auf eine *sekundäre* Kondylusresorption mit einer für die Resorption ursächlichen Erkrankung **sollte** die Genese durch entsprechende weiterführende Diagnostik abgeklärt werden.

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Um eine Autoimmunerkrankung bzw. Erkrankung aus dem rheumatischen Formenkreis als Ursache auszuschließen oder weiter zu verifizieren, **sollte** eine serologische Diagnostik durchgeführt werden (Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V).

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Zur Differentialdiagnose von Arthritiden vor allem in frühen Stadien oder zum Ausschluss anderer Erkrankungen des Kiefergelenks (z.B. Osteomyelitis) **kann** im Einzelfall eine Biopsie indiziert sein (Bresnihan, 2003: IV; Kroot et al., 2006: IV-; Gerlag et al., 2007: V+; Fritz et al., 2008: V+; Vordenbäumen et al., 2009: IV-; Sansare et al., 2013: V).

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Falls sich im Rahmen der Klinik und Bildgebung der hinreichende Verdacht auf eine Neoplasie ergibt, **soll** eine bioptische Sicherung erfolgen (Gerlag et al., 2007: V+).

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Der diagnostische Nutzen der instrumentellen Funktionsanalyse bleibt speziellen Fragestellungen vorbehalten.

(Vgl. AWMF S2k-Leitlinie Nr. 083/017: aktuelle instrumentelle Funktionsanalyse)

## 5. Therapie

Hinweis:

Bei sekundären Kondylusresorptionen (PCR) sollte zunächst eine Behandlung der Grunderkrankung erfolgen (Kuroda et al., 2012: V).

### 5.1 Konservative Therapie

- funktionstherapeutische Maßnahmen (z.B. Okklusionsschienen, orthodontische Apparaturen)

(Merkx et al., 1994: IV; Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V; Kuroda et al., 2012: V)

- Funktionskieferorthopädie
- Physiotherapie/Manuelle Therapie  
(Troulis et al., 2008: IV)
- Pharmakotherapie:
  - Schmerzmittel  
(Chung et al., 2011: V)
  - NSAR  
(Merkx et al., 1994: IV; Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV; Gunson et al., 2012: IIIa+)
  - Muskelrelaxantien  
(Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV)
  - Antioxidantien  
(Gunson et al., 2012: IIIa+)
  - Tetrazykline  
(Gunson et al., 2012: IIIa+)
  - Omega-3-Fettsäuren  
(Gunson et al., 2012: IIIa+)
  - Zytokin-Inhibitoren (z.B. TNFalpha-Inhibitoren)  
(Gunson et al., 2012: IIIa+)

Bei symptomatischer aktiver Kondylusresorption (Schmerzen, funktionelle Beschwerden) **sollte** zunächst eine Eindämmung der Symptome mit den unter 6.1 genannten Verfahren der konservativen Therapie versucht werden (Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V).

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Neben der Eindämmung der Symptome zielen konservative Verfahren auch auf das verminderte Fortschreiten der Progression ab (Posnick et al., 2007: IV; Gunson et al., 2012: IIIa+).

Hinweis:

Insbesondere für die Behandlung sekundärer Resorptionen nach orthognather Chirurgie scheint ein initial konservatives Vorgehen mit kieferorthopädischem Ansatz vor einem erneuten chirurgischen Eingriff angebracht und führt bei ca. 50% der Patienten zur Besserung der Beschwerden und funktioneller Okklusion (Markx et al., 1994: IV; Hoppenreijts et al., 1999: IV+).

Zur Vorbereitung der operativen Therapie **können** konservative und auch invasivere Maßnahmen der Kieferorthopädie (herausnehmbare und festsitzende Apparaturen, Zahnextraktionen) Anwendung finden (Brennan et al., 1999: V+; Wolford et al., 1999; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V).  
(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Hinweis:

Eine kausale Therapie der Kondylusresorption ist aufgrund der noch unbekanntten Ätiologie zurzeit nicht möglich. Funktionstherapeutische Maßnahmen zielen unter anderem auf eine Reduktion der mechanischen Belastung des Kondylus ab, welche als einer der ursächlichen ätiologischen Faktoren für die Kondylusresorption gesehen wird (vgl. 7. Risikofaktoren). Fortschritte in der Pharmakotherapie bieten erste Optionen, in die ungeachtet der Ätiologie prinzipiell gleich verlaufende Endstrecke der Erkrankung einzugreifen und dadurch ein Fortschreiten der Resorption zu vermindern.

Gute Ergebnisse in der Pharmakotherapie von Arthritiden wurden bereits in Studien belegt. Studien zur Therapie speziell des Kiefergelenks liegen für TNFalpha-Inhibitoren und Doxycyclin vor. TNFalpha-Inhibitoren zeigen dabei eine Verbesserung der Symptomatik und ein Aufhalten der entzündlichen Gelenk-Erosion. (Gunson et al., 2012: IIIa+)

Welche Medikamente langfristig in der Therapie der Kondylusresorption erfolgreich sind und welchen Stellenwert sie in der Behandlung einnehmen, insbesondere vor dem Hintergrund der zum Teil schwerwiegenden Nebenwirkungen, Wechselwirkungen und Kontraindikationen, bleibt abzuwarten.

## 5.2 Operative Therapie (arthroskopische und offene Verfahren)

- Arthroplastik  
(Wolford et al., 1999: IV (Synovektomie, Diskopexie); Troulis et al., 2001: IV (arthroskopische Kondylektomie); Troulis et al., 2004: IV (arthroskopische Kondylektomie); Troulis et al., 2008: IV (arthroskopische Kondylektomie); Qiu et al., 2009: IV+ (arthroskopische Kondylektomie); Chung et al., 2011: V (Lückenosteotomie))

- partielle autogene Kiefergelenkrekonstruktion (z.B. mit Rippenknorpel)  
(Wolford et al., 1999: IV; Troulis et al., 2001: IV; Troulis et al., 2004: IV; Troulis et al., 2008: IV; Qiu et al., 2009: IV+)
- totale alloplastische Kiefergelenkrekonstruktion  
(Wolford et al., 1999: IV; Mercuri, 2007: IV+; Chung et al., 2011: V; Alexander, 2012: V)
- Dysgnathie-Operation zur Herstellung einer stabilen Okklusion und Korrektur begleitender Deformitäten (z.B. BSSO, Le Fort I Osteotomie, Distractionsosteogenese, Genioplastik)  
(Brennan et al., 1999: V+; Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V; You et al., 2011: V; Gunson et al., 2012: IIIa+)

Zeitpunkt und Wahl des operativen Eingriffes werden kontrovers diskutiert (Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: III-; Scolozzi et al., 2013: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

Falls es nicht möglich ist, die Symptome der aktiven Kondylusresorption (Schmerzen, Funktionseinschränkungen) durch konservative Maßnahmen ausreichend zu beherrschen, **können** eine Kondylektomie mit anschließender Rekonstruktion z.B. durch Rippenknorpel (CCG) oder vergleichbare autologe oder alloplastische Verfahren und gegebenenfalls eine orthognath-chirurgische Therapie indiziert sein (Huang et al., 1997: IV; Wolford et al., 1999: IV; Troulis et al., 2001: IV; Troulis et al., 2004: IV; Papadaki et al., 2007; Troulis et al., 2008: IV; Qiu et al., 2009: IV+).

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Hinweis:

Gemäß neueren Studien wird auch über gute Ergebnisse für die Kondylektomie und eine sich gegebenenfalls anschließende autologe Rekonstruktion mittels endoskopisch assistierter Techniken berichtet (Troulis et al., 2001: IV; Troulis et al., 2004: IV; Qiu et al., 2009: IV+).

Waren adäquate konservative und operative Maßnahmen mit autologer Rekonstruktion erfolglos oder wurden schon multiple Operationen in der Region vorgenommen, **kann** bei entsprechender Schwere der Beschwerdesymptomatik eine Arthroplastik mit totalem alloplastischen Gelenkersatz indiziert sein (Mercuri, 2000: IV; Wolford et al., 2000: V+; Wolford, 2001: V+; Mercuri, 2006: IV; Mercuri, 2007: IV+; Sidebottom, 2008: V+).

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Insbesondere wenn der Kondylusresorption eine entzündliche Kiefergelenkerkrankung aus dem rheumatischen Formenkreis zugrunde liegt, wird dies als Indikation für einen totalen alloplastischen Gelenkersatz gesehen (Mercuri, 2000: IV; Wolford et al., 2000: V+; Mercuri, 2006: IV; Mercuri, 2007: IV+; Sidebottom, 2008: V+), da im Gegensatz zu autologen Rekonstruktionen hierdurch die gegen die Gelenkstrukturen gerichteten autoimmunen Prozesse unterbrochen werden können (Mercuri, 2000: IV).

Hinweis:

Arthroplastische Eingriffe mit autologer oder allogener Rekonstruktion werden zum Teil einzeitig mit orthognath-chirurgischen Operationen kombiniert (Wolford et al., 1999: IV; Troulis et al., 2008: IV; Mehra et al., 2009: IV).

Wird die aktive Kondylusresorption in einem frühen Stadium erkannt, so dass Diskus und Kondylus noch zu erhalten sind, wird von einigen Autoren eine Arthroplastik mit Synovektomie und Diskopexie empfohlen, die das Fortschreiten der Resorption aufhalten soll (Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V).

Dieses Vorgehen wird von anderen Autoren allerdings kritisch beurteilt (Arnett et al., 1996: IV+; Jaquiery et al., 2001: IIIb-).

Die (mechanistisch orientierte) führende Rolle der Diskusposition (vgl. Wilkes-Klassifikation des Internal Derangement von 1989) im Rahmen der Kondylusresorption ist umstritten (Arnett et al., 1996: IV+; Jaquiery et al., 2001: IIIb-; Posnick et al., 2007: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa). Einige Autoren führen vielmehr die *funktionellen* Störungen der Diskus- bzw. Kiefergelenkfunktion (Internal Derangement) als mögliche Ursache für eine sekundäre Resorption an (De Bont et al., 1993: V+; Arnett et al., 1996: IV+) (vgl. 7. Risikofaktoren). Außerdem wird darauf hingewiesen, dass durch das Vorliegen eines Internal Derangement degenerative Vorgänge im Rahmen einer Osteoarthritis mit sekundärer Kondylusresorption verschlimmert werden (De Bont et al., 1993: V+). In Studien wurde bei Patienten mit Internal Derangement eine signifikante Korrelation zwischen dem Auftreten von Diskusdislokationen ohne Reposition (ADDoR) und degenerativen Veränderungen des Kondylus (einschließlich Kondylusresorption) beobachtet (Cortes et al., 2011: IIIb; Moncada et al., 2014: IIIb).

Generell bedarf das Vorliegen eines Internal Derangement mit anteriorer Diskusdislokation ohne Reposition allerdings nicht zwangsläufig eines therapeutischen Eingreifens zur Beschwerdeminderung (Sato et al., 1997: IV+; Kurita et al., 1998: IV+; Minakuchi et al., 2001: Ib; Al Baghdadi et al., 2014: Ia).

Nach Beendigung der aktiven Resorption wird meist eine gute Funktionalität erreicht (Posnick et al., 2007: IV). In einigen Fällen wird von einem Remodelling des Kondylus mit Größenzunahme berichtet (Brennan et al., 1999: V+; You et al., 2011: V; Kuroda et al., 2012: V).

Es wird empfohlen, nach Ablauf der Erkrankung langfristig eine stabile Okklusion (wieder) herzustellen (Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Mercuri, 2007: IV+; Schendel et al., 2007: V; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al.,

2008: III-; Chung et al., 2011: V; Gunson et al., 2012: IIIa+).

Die durch die Resorption entstandenen Deformitäten des Gesichtsskeletts **können** in der stabilen Phase mit den hierfür zur Verfügung stehenden Verfahren operativ korrigiert werden (Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: III-; Chung et al., 2011: V; You et al., 2011: V; Gunson et al., 2012: IIIa+).  
(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Dabei ist zu beachten, dass die isolierte Dysgnathie-Operation (ohne vorherige Arthroplastik) vor allem während oder 6-12 Monate nach der aktiven Resorption mit einem erhöhtem Risiko für ein Rezidiv von Malokklusion und Deformitäten aufgrund der weiter voranschreitenden oder erneut ausgelösten Resorption einhergeht (Huang et al., 1997: IV; Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa). Deshalb **sollte** eine orthognath-chirurgische Operation ohne Arthroplastik frühestens 6 Monate nach Ablauf der aktiven Resorption erfolgen (Merkx et al., 1994: IV; Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Brennan et al., 1999: V+; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).  
(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Hinweis:

Es wird empfohlen, bei jeder chirurgischen Therapie der Kondylusresorption weitere Kompressionen des Kondylus so gering wie möglich zu halten (Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Chung et al., 2011: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa). (Vgl. 7. Risikofaktoren)

Anmerkung:

Aufgrund der geringen Fallzahlen der vorgestellten Studien zur idiopathischen Kondylusresorption ist die Bewertung operativer Verfahren nur mit deutlicher Einschränkung möglich.

### 5.3 Ergänzende Maßnahmen

- Intermaxilläre Fixation (IMF)/Immobilisation  
(Brennan et al., 1999: V+; Troulis et al., 2001: IV; Troulis et al., 2004: IV; Troulis et al., 2008: IV)
- Physiotherapie  
(Mercuri, 2007: IV+; Chung et al., 2011: V)

- Kieferorthopädische Maßnahmen  
(Merkx et al., 1994: IV; Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V)

Tabelle 1<sup>5</sup>: Therapie der idiopathischen Kondylusresorption

Autor, Jahr	Titel	Studien-design	Patienten-kollektiv	Behandlung	Resultat	Hauptaussage bzgl. Therapie der CR	Evidenz-grad
Merkx et al., 1994	Condylar resorption after orthognathic surgery: Evaluation of treatment in 8 patients	retrospektive Fallstudie	n=8, alle w., Resorption nach orthognathen Chirurgie (BSSO) im Alter von ~23,25 Jahren (8 von 329 Pat. Res. nach orthognathen OP (2,4%))  Beschwerden starten ~7,5 Wochen nach OP  Diagnostik mit OPG	5 Pat. kieferorthopädische Behandlung (Aufbisschiene 11 Monate), bei 2 Pat. kombiniert mit Kieferorthopädie, bei 1 Pat. kombiniert mit prothetischer Rehabilitation  4 Pat. kieferorthopädische Therapie oder Aufbisschiene, dann 2. orthognathe OP (3 Pat. BSSO + LeFort I, 1 Pat. nur LeFort I)	5 Patienten mit Aufbisschienen: 4 Pat. Reduktion der Beschwerden (tolerierbar) und stabile Okklusion, 1 Pat. 2.OP  3 Patienten mit BSSO: entwickeln innerhalb von 3,5 Monaten erneut Kiefergelenkbeschwerden und Rezidiv der Malokklusion>OP G zeigt Progression der Resorption, 1 Patient benötigt 3. OP (Segmentosteotomie des Unterkiefers)>3 Jahre später stabile Okklusion mit tolerierbaren Beschwerden  1 Patient mit nur LeFort I: geringe Kiefergelenkbeschwerden, nach 1 Jahr stabile Okklusion	bei Resorption nach orthognathen OP - BSSO als 2. OP gibt keine Sicherheit auf stabile okklusale und ästhetische Ergebnisse -kieferorthopädische Behandlung mit Aufbisschienen reduziert Beschwerden und führt zu einer stabilen, funktionellen Okklusion	IV kleine Fallzahl
Huang et al., 1997 (nur Abstract)	Diagnosis and management of condylar resorption	Fallstudie	n=28, PCR  Diagnostik: Rö, CT, Szinti wenn erforderlich	18 orthognathe Chirurgie  5 Kondylektomie und CCG  6 keine OP	Follow-up mind. 2 Jahre  orthognathe Ch.:4 Pat. Gelenk Symptome (=Dysfunktion), 4 Pat. Rezidiv CR mit offenem Biss und Retrognathie> Rezidiv-Pat. vorher großen Ramushöhenverlust	bei aktiver CR: hohe Komplikationsrate bei orthognathen Chirurgie (22,2% Persistenz/Rezidiv CR, 22,2 % Kiefergelenk-Symptome (nicht näher bezeichnet), bessere Erg. mit Kondylektomie + Rekonstruktion mit CCG	IV kleine u. untersch. Gruppengrößen  ?unklar ob OP in aktiver Phase von CR da nur Abstract> dann Persistenz CR statt

<sup>5</sup> Abkürzungen: CR=Kondylusresorption, PCR= progressive Kondylusresorption, OP=Operation, CT=Computertomogramm, OPG=Orthopantomogramm, MRT=Magnetresonanztomogramm, FRS=Fernröntgenseitenbild, Szinti=Szintigraphie, BSSO=Bilaterale Sagittale Split Osteotomie, IMF=Intermaxilläre Fixation, CCG=Rippenknorpel-Transplantat (engl. costochondral graft), Pat.=Patient, w.=weiblich, m.=männlich, J.=Jahre

							Rezidiv
Brennan et al, 1999	Bilateral condylar resorption in dermatomyositis: a case report	Fallreport	n=1, 37 Jahre, m., Dermatomyositis, Z.n. chronischen Infektionen  Schmerzen u. Malokklu. Klasse II mit off. Biss,  CT, OPG> Erosionen u. Deformitäten Kondylen  nach 2,5 Jahren erneut CT da progressive Malokklusion >PCR	6 Monate später Therapie: 1 Jahr Kieferorthopädie zur Vorbereitung, dann nur LeFort I Osteotomie, IMF	Follow-up 7 Jahre: Remodelling der Kondylen (Größenzunahme)	PCR bei Dermatomyositis, vermutlich Steroide mit ursächlich  chirurgische Therapie nur LeFort I	V+
Hoppenr eijs et al., 1999 (nur Abstract)	Long-term evaluation of patients with progressive condylar resorption following orthognathic surgery	retrospektive Fallstudie	n=26, alle CR nach orthognather OP (BSSO oder bimaxilläre OP)  Diagnose: klinisch, FRS, OPG	konservative Therapie (Schienentherapie, Zahnspangen, Zahnextraktionen, restaurative Zahnheilkunde)	bei 50%. gute Ergebnisse (aber nur 11,5% Klasse I Okklusion),  50% 2. OP: davon 53,8% gute Ergebnisse, 30,8% Rezidiv Deformitäten bei stabiler Okklusion, 15% 3.OP da Deformitäten komplet rezidiert (davon 50% wieder Rezidiv Deformitäten und Malokklusion, nach 2 Jahren Resorption inaktiv = stabil)	bei CR nach orthognather OP:  -erst konservative Therapie, bei Misserfolg erneute OP	IV+
Wolford et al., 1999	Idiopathic condylar resorption: diagnosis, treatment protocol, and outcomes	Fallserie	n=12, 14-36 Jahre (~21), 8-monatige Beurteilung OP>langsame Progression CR  CT, MRT (Diskus, aktive Res.)	Behandlungsprotokoll; z.T. erst Kieferorthopädie( = Präparation f. OP) 1)wenn Diskus und Kondylus noch zu gebrauchen: -Entfernen hyperplastische Synovia -Diskus repositionieren und annähen (Mitek Mini-Anker) -oben-vorwärts-Bewegung Ober- u. Unterkiefer: BSSO, Rep. u. rigide Fix., LeFort I, rep. u. rigide Fix. - weitere Prozeduren z.B.	Follow-up: 18-68 Monate (~33,2), bei 5/6 Pat. <=16 Jahre moderates Wachstum, stab. Erg.	-frühe Behandlung = während aktiver Phase > Diskus u. Kondylus noch zu retten >stoppt Fortschreiten der Resorption  -Behandlungsprotokoll für aktive CR (siehe Behandlung)	IV

				Genioplastie  z.T. anschließend Kieferorthopädie  wenn Diskus nicht mehr zu retten: autogener Ersatz  wenn Kondylus nicht mehr zu retten: autogener Ersatz (Sternoklavikulargelenk oder CCG oder allogene Prothese)			
Troulis et al., 2001	Endoscopic approach to the ramus/condyle unit: Clinical applications	retrospektive Fallstudie	n=2 mit aktiver ICR, 16-21 Jahre, beide w.	endosk. Kondylektomie u. Rekonstruktion mit CCG	keine Nervenverletzungen etc.	aktive CR > endosk. Kondylektomie u. Rekonstruktion mit CCG	IV
Troulis et al., 2004	Endoscopic mandibular condylectomy and reconstruction : early clinical results	retrospektive Fallstudie	n=7 mit ICR(keine Angabe ob aktiv) (+1 Fraktur, +1 Degeneration) , alle w., 19-46 Jahre  offener Biss, horizontaler Überbiss(=Retrognathie)  Kephalometrie u. OPG um nachher zu bewerten	endosk. Kondylektomie u. Rekonstruktion Kondylus/Ramus mit CCG (fixiert mit Titanium Miniplatte + Schrauben)  IMF 10-14 Tage	Follow-up >6 Monate (8-38), Klasse I Okklusion = normal, Ergebnisse besser oder genau so gut wie mit Standard-Verfahren	endosk. Kondylektomie u. Rekonstruktion mit CCG	IV
Mercuri, 2007	A rationale for total alloplastic temporomandibular joint reconstruction in the management of idiopathic/progressive condylar resorption	Literaturübersicht und Fallserie	n=5, alle w., 15-34 Jahre, ICR/PCR, 1 Pat. Z.n. Malokklusion Klasse II wg. CMD> autogene Rekonstruktion CCG>>nach 2 Jahren Resorption, 1 Pat. Z.n. bimaxillärer Osteotomie	alloplastische Prothese		alloplastische individuell gefertigte Prothese bei ICR/PCR	IV+
Papadaki et al., 2007 (nur Abstract)	Condylar resorption	Literaturreview (syst.?)	genaue Ätiologie u. Pathogenese unklar, einige bekannte Risikofaktoren: RA, Kondylusfraktur, Binnenschädigung, weiblich> Hormone Östrogen u. Prolaktin	definitive Behandlung der akuten Resorption durch Kondylektomie und Rekonstruktion mit CCG	keine Angaben da nur Abstract	mögliche Behandlung der aktiven ICR: Kondylektomie und Rekonstruktion mit CCG	nicht bewertbar da nur Abstract

Posnick et al., 2007	Idiopathic condylar resorption: current clinical perspectives	Literaturübersicht und Fallserie	<p>n=2</p> <p>- PCR, 23 Jahre, juvenile RA, seit 12 Jahren Befall Kiefergelenk, seit 5 Jahren keine Res. mehr</p> <p>- ICR, 11 Jahre, Mundöffnung schmerzvoll u. eingeschränkt, Retrognathie, ant. offener Biss</p>	<p>-präop. Kieferorthopädie (Zähne ziehen), Kieferchirurgie(L eFortI, BSSO, Genioplastie), Septoplastie wg. chr. obstr. Nasenatmung</p> <p>5 Wochen initiale Heilung, danach 3 Monate Kieferorthopädie, danach Aufbisssschienen und lose Zahnsperre für Nachts</p> <p>- Fam. will nur Kieferorthopädie&gt; v. 13-15 Jahren&gt;normaler Biss</p> <p>mit 16 Jahren wg. Ästhetik, Atemweg, parodontaler Gesundheit Dysgnathie-OP: präop. Kieferorthopädie, Kieferchirurgie(L eFortI, BSSO, Genioplastie), Septoplastie wg. chr. obstr. Nasenatmung</p> <p>5 Wochen initiale Heilung, danach 6 Monate Kieferorthopädie, danach lose Zahnsperre</p>	warten bis Res.stabil, dann orthognathe OP, multidisziplinär, keine Distraktions-osteogenese	IV
Schendel et al., 2007	Idiopathic condylar resorption and micrognathia: the case for distraction osteogenesis	Fallreport	<p>22, w., Resorption&gt; Retrognathie&gt; Malokklusion Klasse II</p> <p>Z.n. kieferorthopädischer Behandlung mit 14 Jahren ( da mit 10 Jahren Beginn Veränd., offener Biss)</p> <p>juvenile ICR</p> <p>stabile Kondylus-Fossa-Beziehung ohne Schmerzen, ohne „locking“</p> <p>juvenile</p>	<p>Distraktions-osteogenese (klassisch wäre: orthognathe Chirurgie mit/ohne Gelenkrekonstruktion)</p> <p>-Präparation f. orthodontische Beh.:Prämolaren gezogen, orthodontische Behandlung: Gaumennahtweiterung, „dental alignment“, orthognathe Chirurgie/Kieferchirurgie: LeFortI-Osteotomie, BSSO., Einsetzen Distraktor, Genioplastie</p> <p>nach 1 Woche Start Distraction (1mm/Tag),</p>	stabile CR: orthognathe OP mit Distraktions-osteogenese statt Rekonstruktion mit Transplantat/Prothese	V

			rheumatoide Arthritis	danach 2 Wochen „guiding Elastics“			
Troulis et al., 2008	Condylectomy and costochondral graft reconstruction for treatment of active idiopathic condylar resorption	retrospektive Fallstudie	n=15, 15-44 Jahre (~24), 2 m., bds aktive ICR, Diagnose durch klin. Unters., Röntgen und Knochenszintigraphie, alle Klasse II Malokklusion (=horizontaler Überbiss und ant. offener Biss)  Ausschluss wenn identifizierbare Ursache z.B. RA, Arthrose, Trauma, Steroide und wenn inaktive Res.  Kephalometrie u. OPG  Szintigraphie bestätigt Diagnose und um zu sehen ob akt. Res.  15 Pat. Z.n. kieferorthopädischen Beh., 4 davon Z.n. orthognathen OP	kons. Therapie, wenn dadurch Symptome weg, keine Veränd. in Bildgebung über 2 Jahre und keine aktive Res. in Szintigraphie>Präparation durch Kieferorthopädie, dann orthognathe Chirurgie  wenn während aktiver Res. keine kons. Linderung der Symptome> endosk. bds. Kondylektomie u. Rekonstruktion CCG, ggf. LeFort I, ggf. Genioplastie  3 Monate Aufbisschiene drin lassen, IMF 10 Tage – 2 Wochen	Follow-up 12-84 Monate (~34), alle Neutralbiss/gute Okklusion, gute Funktion	wenn bei aktiver ICR konservative Therapie keine Linderung Symptome >endosk. Kondylektomie + Rekonstruktion mit CCG+ LeFort I b.B. + Genioplastie b.B.  inaktive=stabile ICR >orthognathe Chirurgie, aber Gefahr dass reaktiviert wenn noch nicht der gesamte Kondylus resorbiert wurde, daher v.a. wenn bimaxilläre OP mit großer UK-Vorverlagerung notwendig wird besser erst Kondylektomie und Rekonstruktion	IV
Qiu et al., 2009	Endoscopically assisted reconstruction of the mandibular condyle with a costochondral graft through a modified preauricular approach	Fallstudie	n= 122 mit untersch. Kiefergelenkerkr. (z.B. Osteoarthrose, Ankylose, Tumor), davon 12 Pat. mit ICR	endoskopisch mit präaurikulärem Zugang + kleinem Loch bukkal um Schrauben fest zu ziehen: Kondylektomie, Rek. mit CCG (fixiert mit Titanium-Miniplatte)  Röntgen+CT+MRT um zu sehen ob richtig sitzt	Follow-up mind. 6 Monate, 5 Pat. transiente Schaden N. alv. inf.(Taubheit Unterlippe) (wahrsch. von Schrauben da Nerv dort verläuft), 1 Pat. mit Osteoarthrose Infektion Transplantat durch Fistel>Transplantat entfernt	endosk. Zugang modifiziert präaurikulär, Kondylektomie + CCG	IV+ großes Studienkollektiv, aber nur wenige davon mit ICR
Chung et al., 2011	Total alloplastic temporomandibular joint reconstruction combined with orthodontic treatment in a patient with idiopathic condylar	Fallreport	n=1, 28 Jahre, w., Probleme beim Kauen, Gesichtsveränd., Schmerzen,  Z.n. kieferorthopädischer Beh. (Zähne gezogen da Lippe vorgewölbt)>	ersten 14 Monate :Kieferorthopädie zur Präparation (Zähne ziehen etc.), Arthroplastie  nach 14 Monaten (3 Monate nach Arthroplastie) totale Gelenkrekonstruktion (UK-	Follow-up 1 Jahr (?nach OP oder nach gesamter Beh.?)	bei aktiver CR wenn Diskus u. Kondylus nicht mehr zu retten: Gelenkprothese + LeFort I (Vorgehen auch so empfohlen von Troulis et al., 2008)	V  Alternative: abwarten bis auch li. stabil, dann Rekonstruktion

	resorption		<p>seitdem o.g. Symptome</p> <p>Klasse II Malokkusion, ant. offener Biss, Asymmetrie</p> <p>OPG, CT, MRT, Cephalometrie (&gt;hoher UK-Ebenen-Winkel)</p> <p>ICR re. stabil li. aktiv</p>	<p>Komponente+ Gelenkgrube= Fossa), LeFortI (Drehung gg. Uhrzeigersinn), Genioplastie</p> <p>nach 3 Wochen Physiotherapie, nach 2 Monaten kieferorthopäd. Beh. (intermax. Elastics f. 2 Jahre, danach fester Retainer 6 Monate)</p>			
You et al., 2011 (nur Abstract)	Postoperative functional remodeling of preoperative idiopathic condylar resorption: a case report	Fallreport	<p>n=1, 25 Jahre, unilat., erst Aufbisssschiene, dann Kieferorthopädie</p> <p>Retrognathie, Asymmetrie</p> <p>OPG, Knochenszinti&gt;aktiv, MRT&gt;ant. Diskusdislokation ohne Reduktion, Cephalometrie</p>	<p>präoperativ Präparation durch Kieferorthopädie, dann Le FortI, BSSO, Genioplastie (gg. Retrognathie und Asymmetrie)</p> <p>&gt;keine Kondylektomie + Rekonstruktion obwohl in aktiver Phase</p>	Follow-up 3 Jahre> Kondylushals funktionelle Ummodellierung so dass wieder runder Kondylus>>OP zur richtigen Positionierung	nach orthognather OP Kondylushals remodelliert zu rundem Kondylus	V andere Studien sagen meist Persistenz Res. wenn orthognathe Chirurgie in akt. Phase (Troulis et al., 2008) ohne Arthroplastie (Wolford et al., 1999)
Alexander, 2012 (nur Abstract)	Idiopathic condylar resorption. Report of a case	Fallreport	n=1, ICR	totale Gelenkrekonstruktion mit alloplastischer Prothese	Follow-up 6 Jahre	totale Gelenkrekonstruktion mit Prothese	V
Gunson et al., 2012	Pathophysiology and pharmacologic control of osseous mandibular condylar resorption	syst. Literaturreview				Behandlung durch gezielte Pharmakotherapie zur Prävention der Progression (egal welche Ursache), anschließend Dysgnathie-OP	IIIa +hauptsächlich klinische Studien -Studien hauptsächlich bezogen auf Therapie bei Res. durch Arthritiden
Kuroda et al., 2012	Long-term stability of conservative orthodontic treatment in a patient with rheumatoid arthritis and severe condylar resorption	Fallreport	<p>n=1, w., 32 Jahre</p> <p>PCR bei RA (medikamentös behandelt)</p> <p>Rö, FRS</p>	<p>konservative kieferorthopädische Therapie der Malokklusion über 41 Monate:</p> <p>8 Monate Aufbisssschiene zur Vorbereitung, Zähne gezogen, Palatinalbogen, feste spätere Zahnspange, Elastics</p>	nach 5 Jahren recht stabile Okklusion, FRS minimales Rezidiv, gutes Gesichtprofil, immer noch Klasse II, horizontaler und vertikaler Überbiss verbessert, PCR nicht verschlimmert	PCR bei RA konservativ behandelt führt nach 5 Jahren zu stabiler Okklusion, verbessertem Profil und keiner Verschlimmerung der Resorption	V

## 6. Risikofaktoren

In der Literatur werden folgende Risikofaktoren diskutiert:

- weibliches Geschlecht im Alter von 10-30 Jahren  
(Merkx et al., 1994: IV; Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Hwang et al., 2004: IIIb; Troulis et al., 2004: IV; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V; You et al., 2011: V; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Gunson et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- verminderte Kapazität der Gelenkregion zur Remodellation, z.B. durch:
  - fortgeschrittenes Alter  
(Arnett et al., 1996, Part I+II: IV+; Mercuri, 2007: IV+; Chung et al., 2011: V)
  - systemische Erkrankungen (autoimmun, endokrin, metabolisch)  
(Arnett et al., 1996, Part I+II: IV+; Brennan et al., 1999: V+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Bayar et al., 2002: IV; Hwang et al., 2004: IIIb; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V; De Moraes et al., 2012: IIIa; Gunson et al., 2012: IIIa+)
  - Hormone  
(Arnett et al., 1996, Part I+II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Hwang et al., 2004: IIIb; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V; Gunson et al., 2012: IIIa+; Kuroda et al., 2012: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- vorbestehende degenerative Gelenkerkrankungen (Cevitanes et al., 2010: IIB-; Sansare et al., 2013)
- Kompression des Kondylus durch mechanische Überbelastung/Fehlbelastung (evtl. Auslösung einer avaskulären Nekrose), z.B. durch:
  - okklusale Therapiemaßnahmen (Kieferorthopädie, kieferorthopädische Chirurgie)<sup>6</sup>  
(Merkx et al., 1994: IV; Arnett et al., 1996, Part I+II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Hwang et al., 2000: IV+; Wolford, 2001: V; Hwang et al., 2004: IIIb; V; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Gill et al., 2008: IIIa; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V; You et al., 2011: V; De

<sup>6</sup> Vgl. auch Risikofaktoren im Zusammenhang mit orthognather Chirurgie

Moraes et al., 2012: IIIa+; Gunson et al., 2012: IIIa+; Scolozzi et al., 2013: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)

- Makrotrauma  
(Arnett et al., 1996, Part I+II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Chung et al., 2011: V; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Gunson et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
  - Binnenschädigung  
(de Bont et al., 1993: V+; Arnett et al., 1996, Part I+II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V)<sup>7</sup>
  - Parafunktion  
(Arnett et al., 1996, Part I+II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Mercuri, 2007: IV+; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V; Gunson et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
  - instabile Okklusion  
(Arnett et al., 1996, Part I+II: IV+; Hwang et al., 2000: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Gunson et al., 2009: IV; Chung et al., 2011: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- Risikofaktoren im Zusammenhang mit orthognather Chirurgie
    - präoperative Risikofaktoren:
      - Unterkieferhypoplasie/Retrognathie  
(De Clercq et al., 1994: IV; Hwang et al., 2000: IV+; Gill et al., 2008: IIIa; You et al., 2011: V; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
      - steile Okklusionsebene  
(De Clercq et al., 1994: IV; Merkx et al., 1994: IV; Hwang et al., 2000: IV+; Mercuri, 2007: IV+; Gill et al., 2008: IIIa; You et al., 2011: V; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
      - geringe hintere Gesichtshöhe  
(Mercuri, 2007: IV+; De Moraes et al., 2012: IIIa+)

---

<sup>7</sup> Vgl. auch 6.2 Operative Therapie

- nach posterior geneigter Gelenkfortsatz im OPG (entsprechend einer Fehlposition/Abkippung)  
(Hwang et al., 2000: IV+; Hwang et al., 2004: IIIb; You et al., 2011: V; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- vorbestehende kranio-mandibuläre Dysfunktion (CMD)  
(Merkx et al., 1994: IV; Hwang et al., 2000: IV+; De Moraes et al., 2012: IIIa+)
- intraoperative Risikofaktoren:
  - weite Strecken bei der Unterkieferverlagerung  
(Merkx et al., 1994: IV; Hwang et al., 2000: IV+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
  - Rotation gegen den Uhrzeigersinn  
(Merkx et al., 1994: IV; Hwang et al., 2000: IV+; Gill et al., 2008: IIIa; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
  - rigide Osteosynthese  
(Arnett et al., 1994, Part II: IV+; Mercuri, 2007: IV+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
  - starre interne Fixierung (RIF)  
(Bouwman et al., 1994: IIb; Hwang et al., 2000: IV+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- Medikamente  
(Brennan et al., 1999: V+)
- Kiefergelenkdeformitäten oder Fehlbildungen der Gegenseite
- großer Winkel der Okklusions- und Mandibularebene  
(Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Posnick et al., 2007: IV)
- Ernährung (z.B. Vitamin D-Mangel, zu wenig Omega-3-FS)  
(Gunson et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- genetische Prädisposition (Polymorphismen von MMPs, Vitamin-D-Rezeptoren, Aromatase und Östrogen-Rezeptoren)  
(Gunson et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)

- stabile Kondylusresorption  
(Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)

Anmerkung:

Das gehäufte Auftreten von Kondylusresorptionen bei jungen Frauen bestärkt die Theorie, dass der Resorption eine Dysregulation der Sexualhormone zugrunde liegt (Gunson et al., 2009: IV).

Die Inzidenz von Kondylusresorptionen nach orthognather Chirurgie wird in der Literatur mit 1 bis 31% angegeben (Hwang et al., 2004: IIIb; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa). Es gibt allerdings Studien, die darauf hinweisen, dass die zum Teil hohe Inzidenz vermutlich auf Messfehler zurückzuführen ist (Scolozzi et al., 2013: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

Nach De Moraes et al., 2012 treten kondyläre Resorptionen nach orthognather Chirurgie besonders bei weiblichen Patienten mit präoperativ steiler Okklusionsebene auf, bei denen eine Rotation der Kauebene gegen den Uhrzeigersinn im Rahmen einer bimaxillären Umstellungsoperation durchgeführt wird (De Moraes et al., 2012: IIIa+).

Bei Vorliegen von einem oder mehreren Risikofaktoren vor orthognather Chirurgie (diese wird abhängig von der operativen Technik selbst als Risikofaktor diskutiert)  
**sollten** Patienten über ein erhöhtes Risiko für eine postoperative Kondylusresorption aufgeklärt werden.  
(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Außerdem **sollte** eine genaue prä- und postoperative Untersuchung inklusive Bildgebung hinsichtlich der Symptome einer aktiven oder präoperativ stattgefundenen und nun stabilen Kondylusresorption erfolgen (De Clercq et al., 1994: IV; Hwang et al., 2000: IV+; Hwang et al., 2004: IIIb; Mercuri, 2007: IV+; De Moraes et al., 2012: IIIa+).  
(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Die Behandlung der stabilen Resorption ist gleichzeitig Risikofaktor für eine erneute Auslösung (Rezidiv) der akuten Resorption, wenn noch ein Kondylus bzw. Gelenkhals vorhanden ist (Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

Anmerkung:

Bei den diskutierten Risikofaktoren lässt sich aufgrund fehlender prospektiver Studien allenfalls eine Korrelation, nicht dagegen eine Aussage zur Kausalität feststellen. Viele der Risikofaktoren sind nicht voneinander unabhängig (Hwang et al., 2004: IIIb; De

Moraes et al., 2012: IIIa+).

Tabelle 2: Studien bzgl. Kondylusresorption nach orthognather Chirurgie

Autor, Jahr	Titel	Studien-design	Patientenkollektiv	Resultat	Hauptaussage bzgl. CR nach orthognather Chirurgie	Evidenz-grad
Bouwman et al., 1994 (nur Abstract)	Condylar resorption in orthognathic surgery. The role of intermaxillary fixation	Follow-up Studie, Fall-Kontroll-Studie	n=158, alle Z.n. orthognather OP, alles Pat. mit erhöhtem Risiko für post-operative CR (UK-Hypoplasie, großer Mandibularebenen-Winkel)  Gruppe 1: n=91, IMF nach OP  Gruppe 2: n=67, Kontrollen	Follow-up 1 Jahr: Gruppe 1: 26,4% CR  Gruppe 2: 11,9% CR	Vermeidung von IMF nach orthognather OP reduziert Auftreten von Kondylusresorption bei Risikopatienten	Iib
De Clercq et al., 1994 (nur Abstract)	Condylar resorption in orthognathic surgery: a retrospective study	retrospektive Beobachtungsstudie (Suche nach Fällen unter Exponierten)	n=29, Pat. ausgewählt die bimax. Osteotomie hatten und „high angle“ Unterkiefer-Defizit (Retrognathie) aufweisen	bei 31% Ramuslänge > 2mm resorbiert (> 6%), alle w., keine Korrelation zum Alter, Stärke der Retrognathie, Vorhandensein präoperativer Dysfunktion	Risikofaktoren f. CR nach orthognather OP: weibl. Pat. mit „high-angle“ Retrognathie  >vor OP über Risiko CR aufklären und nach OP 2 Jahre lang Nachsorge durch Bildgebung	IV
Merkx et al., 1994	Condylar resorption after orthognathic surgery: Evaluation of treatment in 8 patients	retrospektive Fallstudie	n=8, alle w., Resorption nach orthognather Chirurgie (BSSO) im Alter von ~23,25 Jahren (8 von 329 Pat. Res. nach orthognather OP (2,4%))  Beschwerden starten ~7,5 Wochen nach OP  Diagnostik mit OPG	5 Pat. kieferorthopädische Behandlung, 4 Pat. 2. orthognathe OP > BSSO als 2. OP gibt keine Sicherheit auf stabile okklusale und ästhetische Ergebnisse >kieferorthopädische Behandlung mit Aufbisschienen reduziert Beschwerden und führt zu einer stabilen, funktionellen Okklusion	Inzidenz Kondylusresorption nach orthognather OP 2,4%, Behandlung kann konservativ erfolgreicher sein als chirurgisch	IV kleine Fallzahl
Huang et al., 1997 (nur Abstract)	Diagnosis and management of condylar resorption	Fallstudie	n=28, alle PCR  Diagnostik: Rö, CT, Szinti wenn erforderlich  OP: -18 Pat. orthognathe Chirurgie -5 Pat. Kondylektomie und CCG -6 Pat. keine OP  Follow-up mind. 2 Jahre	orthognathe Ch.: -4 Pat. Persistenz bzw. Rezidiv CR mit offenem Biss und Retrognathie -4 Pat. Gelenk Symptome (=Dysfunktion)	wenn prä-OP CR hohe Gefahr dass nach orthognather OP Persistenz bzw Rezidiv CR	IV kleine/unter sch. Gruppengrößen  ?unklar ob OP in akt. Phase da nur Abstract > dann Persistenz CR statt Rezidiv
Hwang et al., 2000	The role of a posteriorly inclined condylar neck in condylar	retrospektive Beobachtungsstudie	n=240, 2 Jahre nach orthognather OP aufgrund von Klasse II Malokklusion	11 Pat. CR (>Rezidiv Malokklusion u. Kondylus remodelliert) (davon 1 Pat. unilat.):	posterior geneigter Kondylushals Risikofaktor für CR nach orthognather OP, v.a. bei OP mit	IV+ große Fallzahl

	resorption after orthognathic surgery		ausgeschlossen aus akt. Studie: Pat. mit Z.n. Kondylusfraktur, syst. Erkrankungen (z.B. RA), prä-OP Kondylus schon remodelliert	-alle w. -16-28 Jahre -alle UK Hypoplasie, 8 Pat. ant. offenen Biss  -stattgefunden OP: 10 Pat. LeFort + BSSO, 1 Pat. nur BSSO, Stab. OK: 5 Pat. Platte, 5 Pat. intraossärer Draht + IMF, zur Stab. UK: 5 Pat. Platten, 6 Pat. Schrauben  versch. Chirurgen  alle auf OPG prä-OP post. geneigten Kondylushals (keine Angabe wieviele ohne CR auch post. geneigten Kondylushals)	kontralat. Drehung u. Vorverlagerung v. UK  Pat. mit Risikofaktoren für CR prä-OP mit Bildgebung genau untersuchen (Kephalmetrie, Morphologie Kondylus) b.B. Aufklärung über erhöhtes Risiko für Rezidiv der Beschwerden und Auslösen einer Kondylus-resorption, evtl. anderes OP-Verfahren	
Hwang et al., 2004	Non-surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery	retrospektive Fall-Kontroll-Studie	n=39, alle Z.n. orthognather OP  Gruppe 1: n=17, post-operative Kondylusresorption (Diagnose mittels OPG, Gefahr Messfehler, 17/452 Pat. Resorption nach orthognather OP (3,8%)), ~19,8 Jahre, alle w.  Gruppe 2: n=22, UK-Hypoplasie und großen Mandibularebenen-Winkel, ~25,4 Jahre, 3 m.	Pat. Gruppe 1 signifikant jünger  Pat. Gruppe 1 postoperativ signifikant öfter CMD  Pat. Gruppe 1 signifikant größere sagittale Inklination des Kondylushalses (aber große Variabilität der ermittelten Werte)  Pat. Gruppe I prä- und postoperativ signifikant größeren Mandibularebenen-Winkel und geringere hintere Gesichtshöhe	Inzidenz Kondylusresorption nach orthognather OP: 3,8%  nicht-operative Risikofaktoren für post-operative Kondylus-resorption: -junge Pat. UK-Hypoplasie -nach posterior geneigter Kondylushals -großer Mandibularebenen-Winkel -geringe hintere Gesichtshöhe  >>vor OP aufklären über Gefahr der Kondylus-resorption und damit einhergehendem Rezidiv der ursprünglichen Beschwerdesymptomatik	IIIb
Gill et al., 2008 (nur Abstract)	Risk factors for post-ortho-gnathic condylar resorption: a review	syst. Literatur-review			Risikofaktoren für CR nach orthognather OP.: weiblich, Retrognathie mit erhöhtem UK-Ebenen-Winkel, CR schon prä-OP, Posterisierung Kondylus während OP, oben/vorne-Rotation UK während OP	IIIa
De Moraes et al., 2012	Condylar resorption after orthognathic surgery: A systematic review	syst. Literatur-review	8 Publikationen, n=2567, 14-46 Jahre, Pat. mit orthognather OP (mandibulär oder bimaxillär) und Follow-up 12-69 Monate	5,3% Kondylusresorption, davon -97,6% weiblich (keine Angaben wieviel v. Pat. insg. w.) -86,1% Unterkiefer-Defizienz=hohen Unterkiefer-Ebenen-Winkel -75,2% bimaxilläre OP  von allen Pat. mit UK-Defizienz entwickelten	Risikofaktor für CR nach orthognather Chirurgie: w. mit hohem Unterkiefer-Ebenen-Winkel unter bimaxillärer OP (Drehung Okklusionsebene gg. Uhrzeigersinn) >die Pat. vorwarhnen	IIIa+ gute Methodik

				21,8% CR post-OP bei rigider Fix. zur Ostesynthese 13% CR., bei Fix. mit Draht 9,9% CR		
Scolozzi et al., 2013	Evaluation of condylar morphology following orthognathic surgery on digital panoramic radiographs. Could methodology influence the range of "normality" in condylar changes?	retrospektive Analyse von Krankenakten (Chart Review)	n=45, 32 w.,  1 Jahr nach kieferorth. + kieferchir. Beh.( BSSO mit Schraubenosteosynthese, bei 11 Pat. + LeFort I, keine IMF), 17-55 Jahre bei OP (~29,8), kein Pat. Rezidiv Malokklusion oder Symptome von Gelenkdysfunktion  Ausschluss aus akt. Studie wenn vor-operiert, Gesichtstrauma, prä-OP Kiefergelenks-erkrankung	Analyse von OPGs prä- u. post-OP(direkt und 1 Jahr später): 1 Jahr nach orthognather OP: keine sign. veränd. in Kondylus Höhe, Fläche und Umfang  einige Kondylen verkleinert oder vergrößert>da Größenzunahme unmöglich zeigt es Grenzen in der Methodik  Studienpopulation groß genug um statistisch sign. Äquivalenz in Kondylusumfang zu ermitteln, aber zu klein f. Höhe u. Fläche	Ermittlung ob CR post- OP: keine Standard- Methode, Messfehler durch Methodik, Referenzwert für CR (Ramushöhenverlust >6%) aus Modell > evtl. Über- schätzungen in Lit. in Bezug CR/morph. Veränd. Kondylus post- OP	IV
Valladar es-Neto et al., 2014	TMJ response to mandibular advancement surgery: an overview of risk factors	sys. Literatur- review	148 Artikel		Unterkiefer- Vorverlagerung Risikofaktor für CR, v.a. wenn zusätzliche Risikofaktoren (Klasse II Malokklusion, junge Frauen mit hohem UK- Ebenen Winkel)  prä-OP genau Bildgebung (CT) ob CR	IIIa

## 7. Komplikationen

- Persistenz oder Verschlechterung der Beschwerdesymptomatik bei präoperativ aktiver Resorption  
(Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Wolford, 2001: V; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- Rezidiv der aktiven Resorption mit entsprechender Beschwerdesymptomatik bei zuvor stabiler Resorption  
(Arnett et al., 1996 Part I: IV+; Huang et al., 1997: IIIb; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2001: V; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa)
- neu auftretende Kiefergelenk-Symptome  
(Huang et al., 1997: IIIb)

- Verletzung von Nerven und Blutgefäßen (Troulis et al., 2008: IV)
- bei Rekonstruktion mit autogenem Material: Morbidität an Entnahmestelle (Troulis et al., 2004: IV)
- CCG zur Rekonstruktion: nicht vorhersagbares Wachstum (Troulis et al., 2008: IV)
- alloplastische Prothese: Materialversagen (Chung et al., 2011: V)
- bei medikamentöser Behandlung unerwünschte Wirkungen und/oder Wechselwirkungen der Medikamente (Gunson et al., 2012: IIIa+)

Vor allem bei einer Behandlung der Kondylusresorption in der aktiven Phase wird die Komplikation einer Beschwerdeprogression/-exazerbation beschrieben (Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

Bei einer Behandlung in der stabilen Phase stellt die kieferorthopädische oder orthognath-chirurgische Behandlung selbst einen Risikofaktor für die erneute Auslösung der Resorption dar, wodurch als Komplikation ein Rezidiv der aktiven Resorption beschrieben wird (Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

## 8. Empfehlungen

Die Literaturangaben zur idiopathischen Kondylusresorption lassen Aussagen nur unter deutlichem Vorbehalt zu (Arnett et al., 1996, Part I: IV+; Troulis et al., 2004: IV; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Gill et al., 2008: IIIa; Gunson et al., 2009: IV; De Moraes et al., 2012: IIIa+; Scolozzi et al., 2013: IV; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

Eine chirurgische Behandlung **kann** bei einer ausgeprägten Schmerzsymptomatik und massiven Funktionsstörungen sowie Deformitäten größeren Ausmaßes indiziert sein (Posnick et al., 2007: IV; Troulis et al., 2008).  
(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

Bei der aktiven (progressiven) Kondylusresorption **sollte** im Regelfall von einer chirurgischen Behandlung abgesehen werden (Arnett et al., 1996, Part II: IV+; Wolford et al., 1999: IV; Wolford, 2000: V; Mercuri, 2007: IV+; Posnick et al., 2007: IV; Schendel et al., 2007: V; Troulis et al., 2008: IV; Chung et al., 2011: V; Valladares-Neto et al., 2014: IIIa).

(MKG, DGPro, DGFDT: einstimmig)

## 9. Literatur

1. Wilkes, C. H. (1989): Internal derangements of the temporomandibular joint. Pathological variations, Archives of Otolaryngology--Head and Neck Surgery 115 (4), 469-477 (nur Abstract)
2. de Bont, L. G.; Stegenga, B. (1993): Pathology of temporomandibular joint internal derangement and osteoarthritis, International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 22 (2), 71–74
3. Bouwman, J. P.; Kerstens, H. C.; Tuinzing, D. B. (1994): Condylar resorption in orthognathic surgery. The role of intermaxillary fixation, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 78 (2), 138–141 (nur Abstract)
4. De Clercq, C. A.; Neyt, L. F.; Mommaerts, M. Y.; Abeloos, J. V.; De Mot, B. M. (1994): Condylar resorption in orthognathic surgery: a retrospective study, International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery 9 (3), 233–240
5. Merckx, M. A.; Van Damme, P. A. (1994): Condylar resorption after orthognathic surgery. Evaluation of treatment in 8 patients, Journal of Craniomaxillofacial Surgery 22 (1), 53–58
6. Arnett, G. W.; Milam, S. B.; Gottesman, L. (1996): Progressive mandibular retrusion--idiopathic condylar resorption. Part I, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 110 (1), 8–15
7. Arnett, G. W.; Milam, S. B.; Gottesman, L. (1996): Progressive mandibular retrusion--idiopathic condylar resorption. Part II, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 110 (2), 117–127
8. Huang, Y. L.; Pogrel, M. A.; Kaban, L. B. (1997): Diagnosis and management of condylar resorption, Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 55 (2), 114-120 (nur Abstract)
9. Sato, S.; Goto, S.; Kawamura, H.; Motegi, K. (1997): The natural course of nonreducing disc displacement of the TMJ: relationship of clinical findings at initial

- visit to outcome after 12 months without treatment, *Journal of Orofacial Pain* 11 (4), 315–320 (nur Abstract)
10. Kurita, K.; Westesson, P. L.; Yuasa, H.; Toyama, M.; Machida, J.; Ogi, N. (1998): Natural course of untreated symptomatic temporomandibular joint disc displacement without reduction, *Journal of Dental Research* 77 (2), 361–365 (nur Abstract)
  11. Brennan, M. T.; Patronas, N. J.; Brahim, J. S. (1999): Bilateral condylar resorption in dermatomyositis: a case report, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics* 87 (4), 446–451
  12. Hoppenreijns, T. J.; Stoelinga, P. J.; Grace, K. L.; Robben, C. M. (1999): Long-term evaluation of patients with progressive condylar resorption following orthognathic surgery, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 28 (6), 411–418 (nur Abstract)
  13. Wolford, L. M.; Cardenas, L. (1999): Idiopathic condylar resorption: diagnosis, treatment protocol, and outcomes, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 116 (6), 667–677
  14. Bresnihan, B.; Tak, P. P.; Emery, P.; Klareskog, L.; Breedveld, F. (2000): Synovial biopsy in arthritis research: five years of concerted European collaboration, *Annals of the Rheumatic Diseases* 59 (7), 506–511
  15. Hwang, S. J.; Haers, P. E.; Sailer, H. F. (2000): The role of a posteriorly inclined condylar neck in condylar resorption after orthognathic surgery, *Journal of Craniomaxillofacial Surgery* 28 (2), 85–90
  16. Mercuri, L. G. (2000): The use of alloplastic prostheses for temporomandibular joint reconstruction, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 58 (1), 70–75
  17. Wolford, L.M.; Mehra, P. (2000): Custom-made total joint prostheses for temporomandibular joint reconstruction, *Proceedings (Baylor University. Medical Center)* 13 (2), 135-138
  18. Jaquiéry, C.; Kunz, C.; Rohner, D.; Bornstein, M.; Geissmann, A.; Hammer, B. (2001): Langzeitkontrolle von 37 Patienten mit Diskusretrofixation im Zeitraum von 1986-1995, *Mund- Kiefer- und Gesichtschirurgie* 5 (2), 126–129
  19. Minakuchi, H.; Kuboki, T.; Matsuka, Y.; Maekawa, K.; Yatani, H.; Yamashita, A. (2001): Randomized controlled evaluation of non-surgical treatments for temporomandibular joint anterior disk displacement without reduction, *Journal of Dental Research* 80 (3), 924–928
  20. Troulis, M. J.; Kaban, L. B. (2001): Endoscopic approach to the ramus/condyle unit: Clinical applications, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 59 (5), 503–509
  21. Wolford, L. M. (2001): Idiopathic condylar resorption of the temporomandibular joint in teenage girls (cheerleaders syndrome), *Proceedings (Baylor University. Medical*

Center) 14 (3), 246–252

22. Bayar, N.; Kara, S. A.; Keles, I.; Koç, M. C.; Altinok, D.; Orkun, S. (2002): Temporomandibular joint involvement in rheumatoid arthritis: a radiological and clinical study, *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice* 20 (2), 105–110 (nur Abstract)
23. Bresnihan, B. (2003): Are synovial biopsies of diagnostic value?, *Arthritis Research and Therapy* 5 (6), 271–278
24. Kurita, H.; Ohtsuka, A.; Kobayashi, H.; Kurashina, K. (2003): Resorption of the postero-superior corner of the lateral part of the mandibular condyle correlates with progressive TMJ internal derangement, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 32 (4), 363–367
25. Hwang, S.-J.; Haers, P. E.; Seifert, B.; Sailer, H. F. (2004): Non-surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery, *Journal of Craniomaxillofacial Surgery* 32 (2), 103–111
26. Troulis, M. J.; Williams, W. B.; Kaban, L.d B. (2004): Endoscopic mandibular condylectomy and reconstruction: early clinical results, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 62 (4), 460–465
27. Helenius, L. M. J.; Tervahartiala, P.; Helenius, I.; Al-Sukhun, J.; Kivisaari, L.; Suuronen, R.; Kautiainen, H.; Hallikainen, D.; Lindqvist, C.; Leirisalo-Repo, M. (2006): Clinical, radiographic and MRI findings of the temporomandibular joint in patients with different rheumatic diseases, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 35 (11), 983–989
28. Kroot, E. J. A.; Weel, A. E. A. M.; Hazes, J. M. W.; Zondervan, P. E.; Heijboer, M. P.; van Daele, P. L. A.; Dolhain, R. J. E. M. (2006): Diagnostic value of blind synovial biopsy in clinical practice, *Rheumatology (Oxford, England)* 45 (2), 192–195
29. Mercuri, Louis 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)
30. Gerlag, D. M.; Tak, Paul P. (2007): How useful are synovial biopsies for the diagnosis of rheumatic diseases?, *Nature Clinical Practice Rheumatology* 3 (5), 248–249
31. Mercuri, L. G. (2007): A rationale for total alloplastic temporomandibular joint reconstruction in the management of idiopathic/progressive condylar resorption, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 65 (8), 1600–1609
32. Papadaki, M. E.; Tayebaty, F.; Kaban, L. B.; Troulis, M. J. (2007): Condylar resorption, *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* 19 (2), 223-34, (nur Abstract)

33. Posnick, J. C.; Fantuzzo, J. J. (2007): Idiopathic condylar resorption: current clinical perspectives, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 65 (8), 1617–1623
34. Schendel, S. A.; Tulasne, J.-F.; Linck, D. W. (2007): Idiopathic condylar resorption and micrognathia: the case for distraction osteogenesis, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 65 (8), 1610–1616
35. Sembronio, S.; Albiero, A. M.; Robiony, M.; Costa, F.; Toro, C.; Politi, M. (2007): Septic arthritis of the temporomandibular joint successfully treated with arthroscopic lysis and lavage: case report and review of the literature, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics* 103 (2), 1-6
36. AWMF S2-Leitlinie Nr. 007/045: Osteomyelitis, Stand 03/2008
37. Braun, S. (2008): Der alloplastische Kiefergelenkersatz – historische Entwicklung seit 1945 und aktueller Stand, *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 38(9), 909-920
38. Gill, D. S.; El Maaytah, M.; Naini, F. B. (2008): Risk factors for post-orthognathic condylar resorption: a review, *World Journal of Orthodontics* 9 (1), 21–25 (nur Abstract)
39. Mercuri, L. G. (2008): Osteoarthritis, osteoarthrosis, and idiopathic condylar resorption, *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* 20 (2), 169-183, (nur Abstract)
40. 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.
41. Troulis, M. J.; Tayebaty, F. T.; Papadaki, M.a; Williams, W. B.; Kaban, L.d B. (2008): Condylectomy and costochondral graft reconstruction for treatment of active idiopathic condylar resorption, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 66 (1), 65–72
42. Fritz, J. M.; McDonald, J. R. (2008): Osteomyelitis: approach to diagnosis and treatment, *The Physician and Sportsmedicine* 36 (1)
43. Köller, M.; Nöbauer-Huhmann, I. (2008): Früharthritis – früh erkennen früh behandeln, *Journal für Mineralstoffwechsel* 15 (3), 119-122
44. AWMF S1- Leitlinie Nr. 007/065: Kondylushypo- und -hyperplasie, Stand 11/2009
45. AWMF S1-Leitlinie Nr. 007/066: Idiopathische Kondylusresorption, Stand 11/2009

46. AWMF S2-Leitlinie Nr. 017/069: Obstruktive Schlafapnoe bei Erwachsenen: Therapie, Stand 11/2009
47. Gunson, M. J.; Arnett, G. W.; Formby, B.; Falzone, C.; Mathur, R.; Alexander, C. (2009): Oral contraceptive pill use and abnormal menstrual cycles in women with severe condylar resorption: a case for low serum 17beta-estradiol as a major factor in progressive condylar resorption, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 136 (6), 772–779
48. Vordenbäumen, S.; Joosten, L. A.; Friemann, J.; Schneider, M.; Ostendorf, B. (2009): Utility of synovial biopsy, *Arthritis Research and Therapy* 11 (6), 256
49. Cevidanes, L. H. S.; Hajati, A.-K.; Paniagua, B.; Lim, P. F.; Walker, D. G.; Palconet, G.; Nackley, A. G.; Styner, M.; Ludlow, J. B.; Zhu, H.; Phillips, C. (2010): Quantification of condylar resorption in temporomandibular joint osteoarthritis, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics* 110 (1), 110–117
50. Qiu, Y.-T.; Yang, C.; Chen, M.-J. (2010): Endoscopically assisted reconstruction of the mandibular condyle with a costochondral graft through a modified preauricular approach, *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 48 (6), 443–447
51. AWMF S3-Leitlinie Nr. 060/002: Frühe rheumatoide Arthritis, Management, Stand 08/2011
52. Chung, C. J.; Choi, Y.-J.; Kim, I.-S.; Huh, J.-K.; Kim, H.-G.; Kim, K.-H. (2011): Total alloplastic temporomandibular joint reconstruction combined with orthodontic treatment in a patient with idiopathic condylar resorption, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 140 (3), 404–417
53. Cortés, D.; Sylvester, D. C.; Exss, E.o; Marholz, C.; Millas, R.; Moncada, G. (2011): Association between disk position and degenerative bone changes of the temporomandibular joints: an imaging study in subjects with TMD, *Cranio: the Journal of Craniomandibular Practice* 29 (2), 117–126 (nur Abstract)
54. You, M.-S.; Yang, H.-J.; Hwang, S.-J. (2011): Postoperative functional remodeling of preoperative idiopathic condylar resorption: a case report, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 69 (4), 1056–1063 (nur Abstract)
55. Alexander, R. (2012): Idiopathic condylar resorption. Report of a case, *New York State Dental Journal* 78 (3), 22–25
56. De Moraes, P.H.; Rizzati-Barbosa, C.M.; Olate, S.; Moreira, R.W.F.; De Moraes, F. (2012): Condylar resorption after orthognathic surgery: A systematic review, *International Journal of Morphology* 30 (3), 1023-1028
57. Gunson, M. J.; Arnett, G. W.; Milam, S. B. (2012): Pathophysiology and pharmacologic control of osseous mandibular condylar resorption, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 70 (8), 1918–1934

58. Kuroda, S.; Kuroda, Y.; Tomita, Y.; Tanaka, E. (2012): Long-term stability of conservative orthodontic treatment in a patient with rheumatoid arthritis and severe condylar resorption, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 141 (3), 352–362
59. Sansare, K.; Raghav, M.; Mallya, S.; Mundada, N.; Karjodkar, F.; Randive, P.; Meshram, D.; Shirsat, P. (2013): Aggressive condylar resorption, *Journal of Craniofacial Surgery* 24 (1), 95-96
60. Scolozzi, P.; Momjian, A.; Courvoisier, D. S.; Kiliaridis, S. (2013): Evaluation of condylar morphology following orthognathic surgery on digital panoramic radiographs. Could methodology influence the range of "normality" in condylar changes?, *Dentomaxillofacial Radiology* 42 (7)
61. Al-Baghdadi, M.; Durham, J.; Araujo-Soares, V.; Robalino, S.; Errington, L.; Steele, J. (2014): TMJ Disc Displacement without Reduction Management: A Systematic Review, *Journal of Dental Research* 93 (7), 37S-51S
62. Moncada, G.; Cortés, D.; Millas, R.; Marholz, C. (2014): Relationship between disk position and degenerative bone changes in temporomandibular joints of young subjects with TMD. An MRI study, *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 38 (3), 269–276 (nur Abstract)
63. Valladares-Neto, J.; Cevitanes, L. H.; Rocha, W. C.; Almeida, G.; Paiva, J. B.; Rino-Neto, J. (2014): TMJ response to mandibular advancement surgery: an overview of risk factors, *Journal of Applied Oral Science* 22 (1), 2–14

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

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

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

PD 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

## **11.2 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

## **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**