

S3-Leitlinie (Kurzversion)

Inflammatorische Erkrankungen des Kiefergelenks - Juvenile Idiopathische Arthritis und Rheumatoide Arthritis des Kiefergelenks

AWMF -Register-Nr. 007/061

Stand: 01.07.2021

Gültig bis: 30.06.2026

Federführende Fachgesellschaft:

Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG)

Beteiligung weiterer AWMF-Fachgesellschaften und Organisationen

(alphabetisch):

- Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie (DGNR)
- Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)
- Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK)
 - Arbeitsgemeinschaft für Oral- und Kieferchirurgie (AGOKi)
 - Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)
 - Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO)
 - Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde (DGKiZ)
 - Deutsche Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (DGPro)
- Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)
- Deutscher Verband für Physiotherapie (ZVK)
- Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR)
- Gesellschaft für Pädiatrische Radiologie (GPR)

Beteiligte Patientenverbände:

- Deutsche Rheuma-Liga Bundesverband e.V.

Publiziert bei:

Autoren:

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Prof. h.c. (BNMU, Kyiv) Andreas Neff¹
Christopher Schmidt²

Koautoren (alphabetisch):

Priv.-Doz. Dr. med. dent. M. Oliver Ahlers
Dr. med. Martin Arbogast
Taila Ertel³,
Ima Feurer
Mario Habermann-Krebs
Priv.-Doz. Dr. med. Tim Hilgenfeld
Prof. Dr. med. dent. Christian Hirsch
Dr. med. Boris Hügler
Priv.-Doz. Dr. med. Thekla von Kalle
Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Johannes Kleinheinz
Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Andreas Kolk
Prof. Dr. med. dent. Bernd Koos
Prof. Dr. med. dent. Peter Ottl
Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Christoph Pautke
Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Rudolf H. Reich
Dr. med. Dr. med. dent. Andreas Schön
Dr. med. Dr. med. dent. Marcus Teschke
Priv.-Doz. Dr. med. Wolfgang Wüst

Methodische Begleitung:

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Benedicta Beck-Broichsitter (DGMKG, Leitlinienbeauftragte)

Zitierweise:

Neff, A. & Schmidt, C. (Lenkungsgruppe) (2021). *DGMKG S3- Leitlinie: Inflammatorische Erkrankungen des Kiefergelenks - Juvenile idiopathische Arthritis und Rheumatoide Arthritis des Kiefergelenks, Kurzversion 1.0, AWMF-Registernummer 007/061.*

<https://www.awmf.org/awmf-online-das-portal-der-wissenschaftlichen-medizin/awmf-aktuell.html> (abgerufen am TT.MM.JJJJ)

¹ Koordinator

² Arzt, Literaturbewertung und Monitor im Delphiverfahren, nicht abstimmungsberechtigt

³ Ärztin, Literaturbewertung, nicht abstimmungsberechtigt

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	7
1.1.	Priorisierungsgründe	8
1.2.	Anwender der Leitlinie	9
1.3.	Ausnahmen der Leitlinie.....	9
2.	Definition	10
3.	Therapieziele	12
4.	Symptome, klinische Zeichen und Therapieindikationen .	13
4.1.	Klinische Zeichen.....	13
4.2.	Primäre Symptomatik	13
4.3.	Sekundäre Symptomatik und assoziierte Problematiken.....	13
4.4.	Langzeitfolgen.....	14
5.	Untersuchungen	14
5.1.	Klinische Untersuchung.....	14
5.2.	Bildgebende Untersuchungsmethoden.....	18
5.2.1.	Obligate bildgebende Untersuchungen	18
5.2.1.1.	Magnetresonanztomographie (MRT).....	18
5.2.2.	Optionale bildgebende Untersuchungen.....	22
5.2.2.1.	Orthopantomographie (OPG) / Panoramaschichtaufnahme.....	22
5.2.2.2.	Laterale Röntgenaufnahme und zweidimensionale kephalometrische Analyse	23
5.2.2.3.	Computertomographie (CT)	24
5.2.2.4.	Digitale Volumentomographie (DVT) / “cone beam computed tomography” (CBCT)	25
5.2.2.4.1.	Dreidimensionale kephalometrische Analyse	26
5.2.2.5.	Sonographie	27
5.2.2.6.	Arthrographie & Videofluoroskopie.....	28
5.2.2.7.	2D-Fotografie / 3D-Fotografie.....	29
5.2.2.8.	Knochenszintigraphie	31
5.3.	Weiterführende Untersuchungsmethoden	31

5.3.1. Biopsie und histopathologische Untersuchung	31
5.3.2. Entnahme und Untersuchung von synovialer Flüssigkeit	33
5.3.3. Polysomnographie.....	37
5.3.4. Sonstige weiterführende Untersuchungsmethoden	37
6. Therapie	38
6.1. Konservative Therapie.....	39
6.1.1. Medikamentöse Therapie	39
6.1.2. Physiotherapie	41
6.1.3. Schienentherapie	42
6.1.3.1. Okklusionsschienen	42
6.1.3.2. Distractionsschiene	42
6.1.4. Kieferorthopädische Maßnahmen	43
6.1.4.1. Funktionskieferorthopädische Apparaturen.....	43
6.1.4.2. Kieferorthopädische Maßnahmen und operative Eingriffe.....	45
6.1.4.3. Sonstige kieferorthopädische Maßnahmen.....	46
6.1.5. Therapeutische Maßnahmen bei OSAS	46
6.1.6. Sonstige konservative Maßnahmen	48
6.2. Infiltrative Therapie.....	49
6.2.1. Infiltration des Kiefergelenks mit Kortikosteroiden bei chronisch-rheumatischer Grunderkrankung im Erwachsenenalter	49
6.2.2. Infiltration des Kiefergelenks mit Kortikosteroiden bei JIA-Patienten im Kindes- und Jugendalter	51
6.2.3. Weitere Optionen für eine infiltrative Therapie	55
6.3. Operative Therapie (arthroskopische und offene Verfahren)	57
6.3.1. Minimalinvasive Verfahren.....	58
6.3.1.1. Arthrozentese mit Lavage	59
6.3.1.2. Arthroskopie.....	59
6.3.2. Offene Verfahren bei chronisch-rheumatischer Arthritis im Erwachsenenalter	61
6.3.2.1. Synovektomie und Diskektomie.....	62
6.3.2.2. Totaler alloplastischer Ersatz	63
6.3.2.3. Autologer Gelenkersatz.....	64
6.3.2.4. Sonstige offene Verfahren	65
6.3.3. Offene Verfahren bei JIA.....	65

6.3.3.1. Offene Verfahren bei persistierender aktiver Synovitis	65
6.3.3.1.1. Synovektomie.....	65
6.3.3.1.2. Autologer Gelenkersatz.....	66
6.3.3.1.3. Alloplastischer Ersatz.....	69
6.3.3.2. Offene Verfahren zur Korrektur skelettaler Deformitäten	69
6.3.3.2.1. (Bilaterale) sagittale Spaltungsosteotomie.....	71
6.3.3.2.2. Mandibuläre Distractionsosteogenese.....	72
6.3.3.2.3. Le Fort I Osteotomie.....	73
6.3.3.2.4. Genioplastik.....	74
6.3.3.3. Klinischer Algorithmus: Korrektur skelettaler Deformitäten bei JIA	75
7. Risikofaktoren	77
8. Komplikationen	77
9. Zusammenfassung	78
Literaturverzeichnis.....	80

Abkürzungsverzeichnis

AHI	Apnoe-Hypopnoe-Index
AICR	adolescent internal condylar resorption
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BMI	Body-Mass-Index
BSSO	bilateraler sagittaler Spaltungsosteotomie
CCG	kostochondrales Transplantat
CMD	Craniomandibuläre Dysfunktion
CT	Computertomographie
CBCT	cone beam computed tomography
DMARD	disease-modifying antirheumatic drug
DVT	Digitale Volumetomographie
ER	enhancement ratio
IACI	intraartikulärer Kortikosteroidinjektion
IJCR	idiopathic juvenile condylar resorption
JIA	Juvenile idiopathische Arthritis
MDO	mandibuläre Distraktionsosteogenese
MRT	Magnetresonanztomographie
NSAR	nicht-steroidales Antirheumatikum
OMERACT	Outcome Measures in Rheumatology
OPG	Orthopantomographie
OSAS	Obstruktives Schlafapnoe-Syndrom
PAS	posterior airway space
PSA	Psoriasis Arthritis
RA	Rheumatoide Arthritis
SA	Spondylitis Ankylosans
SBAS	Schlafbezogene Atmungsstörungen
TMJaw	Temporomandibular Joint Juvenile Arthritis Working group (vor 2017 bekannt als "euroTMjoint research network")
UPS	Unterkieferprotrusionschiene

1. Einleitung

Im Rahmen unterschiedlicher, chronisch verlaufender Autoimmunerkrankungen kann es zu einer Beteiligung des Kiefergelenks kommen.

Bei diesem - im Sinne eines Sammelbegriffs - auch als *chronisch-rheumatische Kiefergelenkarthritis* bezeichneten Krankheitsbild reichen die Ausprägungsformen von einer Synovitis über deformierende Knochenveränderungen und Wachstumsstörungen im Kindesalter bis hin zur vollständigen Resorption der Kondylen und Ankylose des Kiefergelenks. Hinsichtlich der Grunderkrankung⁴ unterscheidet man die *juvenile idiopathische Arthritis (JIA)*, die definitionsgemäß vor dem 16. Lebensjahr auftritt, von den *chronisch-rheumatischen Arthritiden des Erwachsenenalters* mit einer Erstmanifestation ab dem 16. Lebensjahr.

Erstere (JIA) stellen eine heterogene Gruppe an Erkrankungen dar (siehe Tabelle 1), die mit einer Inzidenz von 8,2 und einer Prävalenz von 70,2/100.000 in Europa zu den häufigsten chronisch-rheumatischen Erkrankungen im Kindesalter zählen. 11 bis 87% der Patienten zeigen Zeichen einer Kiefergelenkbeteiligung, was das Temporomandibulargelenk zu einem der am häufigsten betroffenen Gelenke bei JIA macht.

Bei dem gängigsten Vertreter der adulten Systemerkrankungen handelt es sich um die rheumatoide Arthritis (RA) mit einer deutschlandweiten Prävalenz von bis zu 1%. Die Kiefergelenkbeteiligung wird in Abhängigkeit von unterschiedlichen Studienpopulationen und diagnostischen Kriterien zwischen 4,7 und 87% angegeben, wobei die Mehrzahl der Studien über Werte von mehr als 50% berichten.

Neben der rheumatoiden Arthritis zeigen auch 29 bis 62% der Patienten mit Psoriasis Arthritis (PSA) und 10 bis 32% der Patienten mit Spondylitis ankylosans (SA, M. Bechterew) Zeichen einer Beteiligung des Kiefergelenks. In einzelnen Studien wurde darüber hinaus auch über einen Befall des Gelenks im Rahmen von systemischem Lupus erythematodes, Dermatomyositis und systemischer Sklerodermie berichtet.

Grundsätzlich äußern sich die chronisch-rheumatischen Arthritiden des Kiefergelenks durch vergleichbare Symptome, die sich vorwiegend in ihrer Häufigkeit und Schwere der Ausprägung unterscheiden. Klassischerweise handelt es sich hierbei um Schmerzen im Gelenk, eine eingeschränkte mandibuläre Beweglichkeit, Geräusche im Kiefergelenk und funktionelle Einschränkungen. Auch in der klinischen Untersuchung, der Bildgebung und der Histopathologie zeichnet sich ein weitgehend homogenes Bild ab. Dies wurde zum Anlass genommen, die chronisch-rheumatischen Arthritiden des Kiefergelenks in dieser Leitlinie vorwiegend einheitlich zu behandeln. Auf wesentliche Unterschiede im klinischen Management wird gesondert hingewiesen.

⁴ Ausgenommen ist hier die reaktive Arthritis (früher M. Reiter) als seronegative autoimmunvermittelte Spondylarthropathie, die in einen engen Zusammenhang mit einer voran gegangenen bakteriellen Infektion gebracht und in der Mehrzahl der Fälle als selbstlimitierend beschrieben wird

1.1. Priorisierungsgründe

- Chronisch-rheumatische Arthritiden des Kiefergelenks können, v.a. unbehandelt, im Verlauf zur vollständigen Resorption der Kondylen und zu Ankylose führen, was wiederum schwerwiegende Konsequenzen für den Betroffenen nach sich ziehen kann. Hierzu gehören neben eingeschränkter Nahrungsaufnahme und Einschränkung des Sprechens v.a. eingeschränkte medizinische Behandlungsmöglichkeiten (z.B. der Intubationsmöglichkeit bei Allgemeinnarkose, bei schwerem Trauma im Rahmen einer Reanimation sowie bei endoskopischen Eingriffen, der Mundhygiene, zahnärztlichen Behandlungen usw.).
- Neben kondylärer Resorption und Ankylose besteht für Patienten mit JIA im Kinder- und Jugendalter die Gefahr, mandibuläre Wachstumsstörungen zu entwickeln. Diese können zu schwerwiegenden Gesichtsdeformitäten mit Asymmetrien, Mikrognathie, Retrognathie und beeinträchtigter Okklusion führen.
- Obwohl genaue Prävalenzdaten zu den chronisch-rheumatischen Arthritiden des Kiefergelenks aufgrund des Fehlens einheitlicher Diagnosekriterien und Unterschieden in Studienpopulationen/-methodik nicht vorliegen, deuten die in der Literatur angegebenen Häufigkeiten von 11,6 – 87% bei JIA, 4,7 - 87% bei RA, 29 - 62% bei PsA und 10 - 32% bei SA auf einen nicht unerheblichen Anteil an Kiefergelenkbeteiligungen hin.
- Eine frühzeitige Diagnose und ein unmittelbarer Therapiebeginn sind entscheidend für eine suffiziente Symptomkontrolle, den Funktionserhalt des Gelenks und die Vermeidung schwerwiegender Folgen.
- Eine frühzeitige Diagnose stellt die beteiligten Ärzte und Zahnärzte vor eine große Herausforderung, da - abgesehen von einer großen symptomatischen Variabilität - die Symptomatik, die Befunde der klinischen Untersuchung und die Befunde der Bildgebung nur inkonsistent miteinander korrelieren. So zeigen sich trotz Hinweisen auf eine substantielle Schädigung von artikularen Strukturen häufig wenig oder gar asymptomatische Verläufe. Außerdem ermöglicht die klinische Untersuchung alleine, v.a. in einem frühen Krankheitsstadium, nur unzuverlässig die Diagnose einer Kiefergelenkarthritis.
- Trotz großer Fortschritte bei der Standardisierung von Definitionen und Untersuchungsmodalitäten, existiert bis dato kein Konsens hinsichtlich einheitlicher Diagnosekriterien für chronisch-rheumatische Arthritiden im Kiefergelenk.
- Obwohl sich eine Kiefergelenkbeteiligung bei chronisch-rheumatischen Arthritiden häufig erst in einem fortgeschrittenen Krankheitsstadium äußert, sind frühzeitige Manifestationen und Erstmanifestationen im Kiefergelenk möglich - v.a. bei JIA.

- Trotz bedeutender Fortschritte bei der Standardisierung der Therapie von dentofazialen Deformitäten, mangelt es nach wie vor bei der JIA mit Kiefergelenkbeteiligung in vielen Bereichen an einem konsentierten therapeutischen Vorgehen.
- Aufgrund von verhältnismäßig kleinen, inhomogenen Patientenkollektiven, der großen Vielfalt an operativen Verfahren, dem meist retrospektiven Studiendesign, den vielen möglichen Confoundern bei der Erhebung der Zielgrößen, fehlenden Kontroll- und Vergleichsgruppen sowie kurzen Follow-up-Perioden und dem meist hohen Risiko für systematische Fehler lassen sich häufig keine Aussagen höheren Evidenzgrades treffen.

1.2. Anwender der Leitlinie

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

1.3. Ausnahmen der Leitlinie

Nicht unter diese Leitlinie fallen die degenerative Kiefergelenkarthrose (Osteoarthrose), Stoffwechselerkrankungen wie Gicht und Pseudogicht im Kiefergelenk, die septische Kiefergelenkentzündung, die reaktive Arthritis (z. B. M. Reiter im Rahmen bakterieller Infekte) mit Kiefergelenkbeteiligung, die idiopathische Kondylusresorption, synoviale Chondromatose sowie Affektionen und/oder Destruktionen des Kiefergelenks im Rahmen neoplastischer Erkrankungen oder durch Fremdkörperriesenzellreaktionen unterhaltene Gelenkdestruktionen (z.B. Proplast-Teflon). Nicht Gegenstand der Leitlinie ist außerdem die craniomandibuläre Dysfunktion (CMD), soweit diese nicht aus einer chronisch-rheumatischen Affektion des Kiefergelenks hervorgeht.

Hinweis: Aufgrund einer breiten Überschneidung von Symptomen und klinischen Merkmalen und der Notwendigkeit zur klinischen Abgrenzung wird bezüglich der Differentialdiagnose von nicht-chronisch-rheumatisch bedingter CMD in Abgrenzung zur chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis explizit auf entsprechende Leitlinien und Empfehlungen der DGZMK zur CMD verwiesen (z.B. S3 Leitlinie Diagnostik und Behandlung des Bruxismus, AWMF Registernummer 083-027)

2. Definition

Lange Zeit mangelte es an einer einheitlichen Terminologie für eine entzündliche Affektion des Kiefergelenks im Rahmen von chronisch-rheumatischen Grunderkrankungen. Die TMJaw-Gruppe veröffentlichte vor diesem Hintergrund erstmals eine konsensbasierte Standardisierung der Terminologie⁵ u.a. mit folgenden Definitionen:

1. Die *Kiefergelenkarthritis* beschreibt eine aktive Entzündung des Kiefergelenks.
2. Die *Kiefergelenkbeteiligung* beschreibt jegliche Anomalien, die mutmaßlich Folge einer Kiefergelenkarthritis sind.

Das Vorliegen der *Kiefergelenkarthritis* ist dabei unabhängig von klinischen Zeichen und subjektiven Symptomen - zur Diagnose bedarf es einer kontrastmittelverstärkten MRT-Bildgebung. Die *Kiefergelenkbeteiligung* hingegen stellt eine breiter gefasste Definition dar, die u. a. dann Anwendung findet, wenn Klinik oder Bildgebung Hinweise auf einen Kiefergelenkbefall geben, allerdings (noch) keine kontrastmittelverstärkte MRT-Diagnostik stattgefunden hat oder sich in der MRT keine Anzeichen einer aktiven Entzündung zeigen, es aber Hinweise auf eine stattgehabte Entzündung gibt.

Grundsätzlich zeichnet sich eine Entzündung des Kiefergelenks im Rahmen von chronisch-rheumatischen Grunderkrankungen durch einen sehr variablen, meist schubförmigen Verlauf aus. Dieser kann von einer schmerzhaften Synovitis über deformierende knöcherne Veränderungen sowie Wachstumsstörungen bei Kindern bis hin zur vollständigen Kondylenresorption und Ankylose des Gelenks reichen. Die Genese der den Kiefergelenkarthritiden zugrundeliegenden Autoimmunerkrankungen ist nach wie vor nicht vollständig geklärt. Verallgemeinernd geht man von einem Zusammenspiel aus genetischer Prädisposition und Umweltfaktoren aus, das möglicherweise über einen infektiösen Trigger zu einer systemischen Immunreaktion führt.

In Abhängigkeit von dem Erkrankungsalter wird zwischen der juvenilen idiopathischen Arthritis (JIA) und chronisch-rheumatischen Arthritiden des Erwachsenenalters mit Kiefergelenkbeteiligung unterschieden:

- **Juvenile idiopathische Arthritis**

Bei dieser Form der Arthritis handelt es sich um eine Ausschlussdiagnose, die durch eine Erstmanifestation vor dem 16. Lebensjahr und einer Dauer von mindestens 6 Wochen definiert ist. Die JIA sollte weniger als einheitliche Entität, sondern eher als übergeordnete Bezeichnung einer heterogenen Gruppe an Gelenkentzündungen verstanden werden, die sich durch vielfältige klinische Ausprägungen auszeichnet. Das Kiefergelenk gehört bei diesen Krankheitsbildern zu einem der am häufigsten betroffenen. Da das Risiko einer

⁵ Die konsensbasierten Definitionen wurden für eine Kiefergelenkbeteiligung bei juveniler idiopathischer Arthritis entwickelt

Beteiligung dieses Gelenkes in den einzelnen Subgruppen als unterschiedlich groß angegeben wird, sollen diese im Folgenden kurz aufgeführt werden (Tabelle1):

Tabelle 1: Subgruppen der JIA nach (Petty et al. 2004)

Subgruppe	Definition
Oligoarthritis	Arthritis in ≤ 4 Gelenke innerhalb der ersten 6 Monate <ul style="list-style-type: none"> - <u>persistierende Oligoarthritis:</u> ≤ 4 Gelenke über den gesamten Krankheitsverlauf betroffen - <u>erweiterte Oligoarthritis:</u> > 4 Gelenke nach den ersten 6 Monaten betroffen
Polyarthritis	Arthritis in > 4 Gelenke innerhalb der ersten 6 Monate <ul style="list-style-type: none"> - <u>Rheumafaktor positive Polyarthritis:</u> + mindestens 2 positive RF-Tests innerhalb der ersten 6 Monate die mindestens 3 Monate auseinander liegen - <u>Rheumafaktor (RF) negative Polyarthritis:</u>
Psoriasisarthritis	Psoriasis und Arthritis oder Arthritis und mindestens 2 der folgenden Kriterien: <ol style="list-style-type: none"> 1. Daktylitis 2. Tüpfelnägel oder Onycholyse 3. Psoriasis bei einem Verwandten 1. Grades
Enthesitis assoziierte Arthritis	Arthritis und Enthesitis oder jeweils Arthritis bzw. Enthesitis mit mindestens 2 der folgenden Kriterien: <ol style="list-style-type: none"> 1. Druckschmerzhaftigkeit des Iliosakralgelenks oder inflammatorischer lumbosakraler Schmerz akut oder in der Vorgeschichte 2. Nachweis des HLA-B27-Antigens 3. Krankheitsbeginn nach dem 6. Lebensjahr bei einem männlichen Patienten 4. Akute (symptomatische) Uveitis anterior 5. Spondylitis Ankylosans, Enthesitis-assozierte Arthritis, Sakroiliitis bei chronisch entzündlichen Darmerkrankungen, M. Reiter oder eine akute Uveitis anterior bei einem Verwandten ersten Grades
Systemische Arthritis	Arthritis in ≥ 1 Gelenk mit begleitendem oder vorausgegangenem Fieber, das über mindestens 2 Wochen und mindestens einmal über 3 Tage als tägliches Fieber („quotidian fever“) dokumentiert wurde. Zusätzlich muss mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt sein: <ol style="list-style-type: none"> 1. transientes Exanthem 2. Generalisierte Lymphknotenschwellung 3. Hepatomegalie und/oder Splenomegalie 4. Serositis
Undifferenzierte Arthritis	Arthritis, die keiner oder mehr als einer Subgruppe zugeordnet werden kann

- **Chronisch-rheumatische Arthritiden des Erwachsenenalters**

Zu den klassischen Vertretern dieser Gruppe zählen aufgrund der Häufigkeit eines Kiefergelenkbefalls v.a. die rheumatoide Arthritis (RA), die Psoriasis-Arthritis (PsA) und die Spondylitis ankylosans (SA, M. Bechterew).

RA, PsA und SA zeigen, wie auch die JIA, ein vielfältiges klinisches Erscheinungsbild, wobei die Kiefergelenke zwar regelmäßig betroffen zu sein scheinen, diese jedoch nicht zum klassischen Befallsmuster gehören. Für die Diagnose der Grunderkrankung ist neben dem Nachweis von Gelenkbeteiligungen in der Bildgebung und Laborparametern aus der Blutuntersuchung (Entzündungsparameter, Autoantikörper und MHC-Komplex-Proteine) vor allem die klinische Präsentation von Relevanz. Für weitere Details wird auf die jeweiligen Diagnose-/Klassifikationskriterien verwiesen⁶.

⁶ Zu den Diagnose-/Klassifikationskriterien zählen u.a. die ACR/EULAR-Kriterien 2010 für rheumatoide Arthritis (Aletaha et al. 2010), die CASPAR-Kriterien für Psoriasis-Arthritis (Taylor et al. 2006) und ASAS-Kriterien für

3. Therapieziele

Eine umfassende Aufklärung über die therapeutischen Möglichkeiten, eine Eruiierung individueller Ziele sowie die Miteinbeziehung des Patienten im Sinne einer gemeinsamen Entscheidungsfindung/des "Shared Decision Making" bilden den Grundstock einer individuellen Therapieplanung. Im Allgemeinen sind eine frühzeitige Diagnose und ein unmittelbarer Therapiebeginn anzustreben, um eine suffiziente Symptomkontrolle, den Funktionserhalt des Gelenks und die Vermeidung schwerwiegender Folgen zu ermöglichen.

Therapieziele:

- Kontrolle, Linderung und Beseitigung der Symptome, v.a. der Schmerzen

- Erhalt bzw. Wiederherstellung des mandibulären Wachstums bei Patienten in der Wachstumsphase - insbesondere das Abschwächen von wachstumsstörenden Effekten in akuten Phasen (etwa durch funktionskieferorthopädische Geräte und Kontrolle der mandibulären Mitte, der vertikalen Dimension)

- Erhalt bzw. Wiederherstellung der mandibulären Beweglichkeit, v.a. hinsichtlich der Kieferöffnung

- Erhalt bzw. Wiederherstellung der Funktion des kranio-mandibulären Systems
 - Erhalt bzw. Rehabilitation der Kaufunktion und Okklusion
 - Erhalt bzw. Verbesserung des Sprechens und der Kommunikationsfähigkeit
 - Erhalt bzw. Wiederherstellung fazialer Ästhetik

- Erhalt bzw. Ermöglichung des Zugangs zum Mundrachenraum
 - Erhalt bzw. Ermöglichung einer ausreichenden Mund- und Zahnhygiene
 - Erhalt bzw. Ermöglichung einer adäquaten zahnärztlichen und/oder medizinischen Versorgung (z.B. Intubation im Rahmen einer Allgemeinanästhesie oder Reanimation, endoskopische Eingriffe etc.)

- Verhinderung oder Beseitigung einer drohenden Obstruktion der oberen Atemwege und Verhinderung bzw. Beseitigung eines konsekutiven obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms (OSAS)

Spondylitis Ankylosans (Rudwaleit et al. 2009a; Rudwaleit et al. 2009b). Detaillierte Angaben finden sich im Anhang.

- Verhinderung bzw. Verlangsamung von Progression der entzündlichen Prozesse und Vermeidung von Folgeschäden

4. Symptome, klinische Zeichen und Therapieindikationen

4.1. Klinische Zeichen

- Eingeschränkte mandibuläre Beweglichkeit
 - v.a. eingeschränkte Kieferöffnung bis hin zur Kieferklemme
- Deviation des Unterkiefers bei Kieferöffnung
- Schwellung im Bereich des Kiefergelenks
- Kiefergelenkgeräusche
 - Knacken, „clicking“
 - Krepitationen

4.2. Primäre Symptomatik

- Schmerzen in Ruhe und Bewegung sowie Druckschmerzen im Bereich des Kiefergelenks und der assoziierten Kaumuskulatur
- Kopfschmerzen
- (Morgen-)Steifigkeit im Kiefergelenk
- Krepitation im betroffenen Kiefergelenk bei Unterkieferbewegungen

4.3. Sekundäre Symptomatik und assoziierte Problematiken

- Okklusionsstörungen
 - v.a. skelettale Klasse II, skelettal offener Biss
- Eingeschränkte Kaukraft und allgemein erschwerte Nahrungsaufnahme (z.B. durch Schmerz, Morgensteifigkeit, Deformität, Ankylose etc.)
- Einschränkungen beim Sprechen
- Eingeschränkte Mundhygiene
- Einschränkung von Alltagsaktivitäten und Lebensqualität

- Einschränkung medizinischer Behandlungsmöglichkeiten (z.B. der Intubationsmöglichkeit bei Allgemeinnarkose, bei schwerem Trauma im Rahmen einer Reanimation sowie bei endoskopischen Eingriffen, zahnärztlicher Versorgung usw.)

4.4. Langzeitfolgen

- Gesichtsdeformitäten wie z.B. Asymmetrie, mandibuläre Retrognathie, Mikrognathie, skelettale Klasse II, skelettal offener Biss als Folge von eingeschränktem mandibulärem Wachstum im Kindes- und Jugendalter
- Gesichtsdeformitäten wie z.B. Asymmetrie, mandibuläre Retrognathie, skelettale Klasse II, skelettal offener Biss im Rahmen von chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter
- Kondyläre Resorption
- Obstruktives Schlafapnoe-Syndrom (bedingt durch eine Verengung der oberen Atemwege in Folge von Retrognathie ausgehend z.B. von kondylärer Resorption oder mandibulären Wachstumsstörungen)
- Fibröse/knöcherner Kiefergelenkankylose (mit Auswirkungen auf Nahrungsaufnahme, Mundhygiene etc. s.o.)
- Folgen eingeschränkter oraler Hygiene, z.B. Erkrankungen des Parodonts
- Entwicklung eines sekundären Schmerzsyndroms

5. Untersuchungen

5.1. Klinische Untersuchung

- Die klinische Untersuchung im orofazialen Bereich verfolgt im Kontext einer möglichen Kiefergelenkbeteiligung bei chronisch-rheumatischer Grunderkrankung vier wesentliche Ziele:
 1. Die Detektion von Symptomen/klinischen Zeichen, die auf eine aktive Kiefergelenkarthritis hindeuten und die die Zuführung des Patienten zu weiterführender Bildgebung rechtfertigen
 2. Die Detektion von Symptomen/klinischen Zeichen, die auf eine Kiefergelenkbeteiligung hindeuten, die möglicherweise Folge einer Kiefergelenkarthritis ist

3. Die Beurteilung des dentofazialen Wachstums/der dentofazialen Entwicklung bei JIA-Patienten in der Wachstumsphase
4. Die klinische Verlaufsbeurteilung von Patienten bei denen bereits eine aktive Kiefergelenkarthritis oder eine Kiefergelenkbeteiligung diagnostiziert wurde

Zu Umfang und Komponenten der klinischen Untersuchung im orofazialen Bereich wurden von der TMJaw-Arbeitsgruppe internationale, evidenz- und konsensbasierte Empfehlungen für JIA-Patienten ausgesprochen, die im Folgenden kurz zusammengefasst werden:

- Anamnese der medizinischen Vorgeschichte: Geschlecht, Alter zum Zeitpunkt der Untersuchung, JIA-Typ, Krankheitsdauer, vorherige und aktuelle Medikation, vorherige und aktuelle kieferorthopädische Behandlungen sowie allgemeine Krankheitsaktivität
 - Symptomanamnese: Vorhandensein orofazialer Symptome einschließlich Lokalisation, Intensität, Frequenz, Charakter und situativer Kontext der Symptomatik
 - Untersuchung auf klinische Zeichen: Palpation des Kiefergelenks und der Kaumuskulatur (M. masseter und M. temporalis), Erheben von Schmerzen während der Palpation, Erhebung von Schmerzen während mandibulärer Bewegung, Erhebung von Geräuschen im Gelenk (Auskultation)
 - Untersuchung der orofazialen Funktion: z.B. maximale Kieferöffnung, Deviation und Deflexion der Mandibula bei Kieferöffnung unter Beurteilung der kondylären Beweglichkeit bei den Kieferbewegungen
 - Die Untersuchung der Gesichtsform: faciale Morphologie und Symmetrie, mandibuläre Sagittalposition (Konvexität des Gesichtsprofils) sowie Asymmetrie des unteren Gesichtsanteils in der Frontalebene
- Mitglieder der zuvor erwähnten interdisziplinären TMJaw-Arbeitsgruppe veröffentlichten außerdem ein auf JIA-Patienten fokussiertes, international konsensbasiertes Untersuchungsprotokoll für ein Screening auf orofaziale Symptome und klinische Zeichen. Ziel war die Schaffung eines einfach und schnell anwendbaren Protokolls, das ohne größeren Zeitaufwand in die körperliche Untersuchung diverser Fachrichtungen z.B. eines Rheumatologen/Kinderrheumatologen integriert werden kann. Im Rahmen einer Testung (Fall-Kontroll-Design) zeigte sich eine moderate bis gute Reliabilität sowie adäquate Konstruktvalidität bei einer durchschnittlichen Untersuchungszeit unterhalb von drei Minuten. Das Protokoll beinhaltet folgende Elemente⁷:
 1. Bei der klinischen Untersuchung erhobene kranio-mandibuläre Schmerzlokalisierung/en
 2. Druckschmerzhaftigkeit des Kiefergelenks bei geöffneter und geschlossener Kieferposition
 3. Deviation des Unterkiefers ($\geq 3\text{mm}$) bei maximaler Kieferöffnung

⁷ Weitere Details zur Erhebung der einzelnen Elemente finden sich in den Online-Supplementen des folgenden Artikels: Stoustrup et al. 2019, IIIb/-/k+.

4. Maximale aktive Kieferöffnung⁸
5. Beurteilung der frontalen Gesichtssymmetrie
6. Beurteilung des Gesichtsprofils

Statement	
Das Untersuchungsprotokoll der TMJaw-Arbeitsgruppe stellt eine verhältnismäßig schnelle und einfach ausführbare Option zur initialen Beurteilung des kranio-mandibulären Status bei JIA-Patienten dar.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Stoustrup et al. 2019, IIIb/-/k+)	

Empfehlung		
Die klinische Befunderhebung zur initialen Beurteilung des kranio-mandibulären Status bei JIA-Patienten sollte sich am Untersuchungsprotokoll der TMJaw Arbeitsgruppe orientieren.	Starker Konsens	B
Evidenzniveau: IIIb (Stoustrup et al. 2019, IIIb/-/k+)		

- Zur Diagnose einer Kiefergelenkarthritis wird in einer Vielzahl an Publikationen einschließlich eines systematischen Reviews die klinische Untersuchung als alleiniges Kriterium für unzureichend eingestuft. Vor diesem Hintergrund empfiehlt eine große Zahl von Autoren eindringlich die Ergänzung dieser durch bildgebende Verfahren, was sich nicht zuletzt auch in der internationalen konsensbasierten Definition der Kiefergelenkarthritis niederschlägt. Nichtsdestotrotz stellt die klinische Untersuchung die Basis für das klinische Management der chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis dar. Sie bildet u.a. die Grundlage für die Indikationsstellung bildgebender Verfahren und nimmt eine herausragende Rolle bei der Verlaufsbeurteilung der Kiefergelenkarthritis sowie der Evaluation von Interventionen ein.

⁸ d.h. ohne Unterstützung durch den Behandler

Empfehlung		
Zur Diagnosestellung einer Kiefergelenkarthritis ist die klinische Untersuchung allein unzureichend und soll durch bildgebende Verfahren ergänzt werden.	Starker Konsens	A
Evidenzniveau: IIb (Küseler et al. 2005, IIb/-/k-; Ince et al. 2000, IIb+/k-; Koos et al. 2014b, IIIb/++/k++)		

Statement	
Die klinische Untersuchung bildet nichtsdestotrotz die Basis für das klinische Management der chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis – insbesondere gilt dies im Rahmen der Indikationsstellung für bildgebende Verfahren sowie für die klinische Verlaufskontrolle.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Stoustrup et al. 2019, IIIb/-/k+; Stoustrup et al. 2017, IV/k++; Kristensen et al. 2016, IV/k++)	

- In Anbetracht der im Krankheitsverlauf häufig einsetzenden Kiefergelenkbeteiligung sowie der Progredienz einer bereits bestehender Kiefergelenkbeteiligung, sprechen sich diverse Autoren für eine regelmäßige klinische Kontrolle des Kiefergelenks bei JIA-Patienten im Kindes- und Jugendalter aus. Allerdings zeigte eine große kontrollierte prospektive Kohortenstudie (n = 265, Follow-up: 17 Jahre) auch eine Persistenz von orofazialen Symptomen und eingeschränkter Kiefergelenkfunktion bei JIA-Patienten über das Kindes- und Jugendalter hinaus - selbst bei Patienten in Remission oder mit inaktiver Arthritis. Vergleichbare Resultate wurden bereits zuvor in der Literatur beschrieben. Glerup und Kollegen sprechen sich daher für eine interdisziplinäre Verlaufskontrolle des kranio-mandibulären Status bis in das Erwachsenenalter aus.

Empfehlung		
Bei JIA-Patienten im Kindes- und Jugendalter soll eine regelmäßige klinische Kontrolle des Kiefergelenks erfolgen.	Starker Konsens	A_{EK}
Evidenzniveau: IV (Twilt et al. 2004, IV/k+; Jank et al. 2003, IV/k+)		

Empfehlung		
Bei JIA-Patienten mit Kiefergelenkbeteiligung soll auch über das Kindes- und Jugendalter hinaus (≥ 18 Jahre) eine interdisziplinäre Verlaufskontrolle des kranio-mandibulären Status erfolgen.	Starker Konsens	A
Evidenzniveau: IIb (Glerup et al. 2020, IIb/+/k++; Resnick et al. 2017, IV/k-)		

Anmerkung:

Alstergren und Kollegen kamen in einer Fall-Kontroll-Studie, mit Bestimmung von Entzündungsmediatoren in der synovialen Flüssigkeit als Referenz, zu dem Schluss, dass Kiefergelenkschmerzen bei maximaler Kieferöffnung in Kombination mit einer Laterotrusion $< 8\text{mm}$ diagnostische Relevanz besitzen (Spezifität 89%) und auf eine erhöhte Entzündungsaktivität im Kiefergelenk hindeuten.

5.2. Bildgebende Untersuchungsmethoden

5.2.1. Obligate bildgebende Untersuchungen

5.2.1.1. Magnetresonanztomographie (MRT)

- Aufgrund der Möglichkeit, akute entzündliche Prozesse im Weichteilgewebe darzustellen, gilt die MRT mit Kontrastmittelverstärkung als das bestverfügbare Verfahren zur Darstellung von aktiver Arthritis im Kiefergelenk.

Statement	
Aufgrund der Möglichkeit, akute entzündliche Prozesse im Weichteilgewebe darzustellen, stellt die MRT mit Kontrastmittelverstärkung das bestverfügbare Verfahren zur Darstellung von aktiver Arthritis im Kiefergelenk dar.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIb (Pedersen et al. 2008, IIb/-/k-; Küseler et al. 1998, IIIb/-/k-; Koos et al. 2013, IIIb/-/k-)	

- Im Rahmen einer Kiefergelenkarthritis bei JIA wird die kontrastmittelverstärkte MRT als bildgebendes Verfahren der ersten Wahl zur frühzeitigen Diagnose und Verlaufskontrolle der Therapie beschrieben.

Statement	
Im Rahmen einer Kiefergelenkarthritis bei JIA stellt die kontrastmittelverstärkte MRT das bildgebende Verfahren der ersten Wahl zur frühzeitigen Diagnose und zur Verlaufskontrolle der Therapie dar.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIb (Pedersen et al. 2008, IIb/-/k-; Küssler et al. 1998, IIIb/-/k-; Müller et al. 2009, IIIb/+/k-)	

- Bei der Beurteilung einer leichtgradigen Kiefergelenkarthritis in der MRT raten diverse Autoren zur Vorsicht, da auch ein gesundes, nicht befallenes Gelenk eine leichte synoviale Kontrastmittelanreicherung sowie einen Gelenkerguss aufweisen kann. So zeigte sich beispielsweise im direkten Vergleich (n = 157, davon 35 JIA) bei 29% der JIA-Patienten und 51% der gesunden Kontrolle ein Gelenkerguss im Kiefergelenk (p = 0,022). Eine synoviale Kontrastmittelanreicherung konnte bei > 97% in beiden Gruppen gefunden werden, wobei diese bei den Kontrollen um 0,2 mm größer ausfiel (p < 0,001). Vor diesem Hintergrund wird sich im Rahmen verschiedener Publikationen für eine quantitative Beurteilung der synovialen Kontrastmittelanreicherung mit Referenzstandard ausgesprochen.

Mit der Berechnung einer „enhancement ratio“ (ER) stellten Resnick und Kollegen erstmals eine solche Methodik vor. Hierbei wird die Kontrastmittelanreicherung der Synovialis in Relation zu der des M. capitis longus gesetzt, was die Detektion einer Synovitis mit einer Sensitivität von 91% und einer Spezifität von 96% bei symptomatischen Kiefergelenken von JIA-Patienten ermöglichte. Dieselbe Arbeitsgruppe erweiterte außerdem die zuvor vorgestellte Methodik mit einer zweizeitigen Erhebung der synovialen Kontrastmittelanreicherung, um so der Dynamik dieser und unterschiedlicher Abtastzeiten Rechnung tragen zu können.

- Ausgehend von dem Mangel an einheitlichen Kriterien zur Diagnose einer Kiefergelenkarthritis mittels MRT führten Tolend und Kollegen unter dem Mantel der OMERACT-Gruppe drei verschiedene Scores zu einem konsensbasierten Score zusammen. Dieser dient zur Vereinheitlichung der zu beurteilenden Strukturen und gliedert sich in die zwei Domänen „akute inflammatorische Veränderungen“ (Knochemarksödem/-signalverstärkung, synoviale Signalverstärkung, synoviale Verdickung und Gelenkerguss) sowie „chronisch-arthritische Gelenkschäden“ (kondyläre Abflachung, Erosionen und Diskusveränderungen). Zur weiterführenden Beurteilung von Reliabilität, Validität und Praktikabilität des Scores bedarf es allerdings noch weiterer Untersuchungen. Darüber hinaus veröffentlichte dieselbe Arbeitsgruppe ein konsensbasiertes Untersuchungsprotokoll aus vier obligatorischen und drei optionalen MRT-Sequenzen, das zusammen mit dem zuvor erwähnten Score Anwendung finden soll. Ein alternatives Untersuchungsprotokoll unabhängig von dem zuvor beschriebenen Score präsentierten Kellenberger und Kollegen.

Eine Publikation, die die quantitative Methode nach Resnick mit dem zuvor beschriebenen semiquantitativen OMERACT-Score vergleicht, kam zu dem Schluss, dass die Berechnung nach Resnick einerseits einfacher anzuwenden ist und ein überlegenes Intra- und Interrater-Agreement aufweist. Andererseits stellt die ER einen einzelnen Surrogat-Marker für Kiefergelenkarthritis dar - der semiquantitative OMERACT-Score hingegen bildet neben diversen akut entzündlichen Aspekten auch chronisch-entzündliche Veränderungen ab. In diesem Rahmen empfehlen die Autoren allgemeingehalten eine Verknüpfung beider Konzepte.

Statement	
<p>In Anbetracht der weitestgehend subjektiven/qualitativen Auswertung der MRT-Datensätze und des Mangels an einheitlichen Diagnosekriterien der Kiefergelenkarthritis mittels MRT, bedarf es dringend einer Vereinheitlichung der Diagnosekriterien mit einer quantitativen, objektivierbaren Beurteilung. Die OMERACT-Gruppe sowie Resnick und Kollegen präsentieren in diesem Zusammenhang vielversprechende Ansätze. Bis hier allerdings eine allgemeine Empfehlung ausgesprochen werden kann, bedarf es noch weiterer validierender Studien.</p>	<p>Starker Konsens</p>
<p>Evidenzniveau: IIIb (Resnick et al. 2016, IIIb/+/k+; Tolend et al. 2018, IV/k++; Ma et al. 2018, IV/k+)</p>	

- Aufgrund der hohen Kosten, der eingeschränkten Verfügbarkeit, der Notwendigkeit einer Kontrastmittelapplikation (i.v.-Zugang, KI bei Nierenerkrankung, Allergien) und der ggf. notwendigen Sedierung/Allgemeinanästhesie sprechen sich unterschiedliche Autoren gegen den Einsatz der MRT mit Kontrastmittelverstärkung als Routinescreening bei JIA aus. Andere fordern den Einsatz der Methode bei allen JIA-Patienten. Dritte empfehlen die Anwendung der kontrastmittelverstärkten MRT als Screening für bestimmte Risikogruppen unter den JIA-Patienten. Als Risikogruppen nennen die Autoren beispielhaft Patienten...
 - mit einem frühen Krankheitsbeginn (< 4 Jahre)
 - mit einem frühen Krankheitsbeginn (< 4 Jahren) und erweiterter Oligoarthritis
 - mit systemischen Subtyp
 - mit positivem ANA-Titer
 - nicht abgeschlossener Wachstumsphase
 - die keine Zeichen einer Kiefergelenkbeteiligung in der klinischen Untersuchung zeigen.

In der Zusammenschau kommen unterschiedliche Autoren zu dem Schluss, dass nach wie vor ein großer Bedarf für ein, im klinischen Alltag praktikabel einsetzbares Screening Tool besteht.

Statement	
Festzuhalten ist, dass nach wie vor ein großer Bedarf für ein, im klinischen Alltag praktikabel einsetzbares Screening Tool besteht.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IV (Kristensen et al. 2016, IV/k++; Saurenmann 2014, V/k-)	

Anmerkung:

- Im erstmaligen Vergleich zwischen MRT und Arthroskopie bei JIA-Patienten ergab sich zunächst keine signifikante Korrelation zwischen Synovitis in der MRT (qualitative Beurteilung) und Synovitis in der Arthroskopie. Allerdings korrelierten Gelenkspaltbreite (MRT) mit hyperplastischer Synovitis (Arthroskopie) signifikant miteinander. Zwischen der Synovitis in der MRT, dem „enhancement ratio“ der Synovia und der hyperplastischen Synovitis (Arthroskopie) war ein Trend messbar.
 Wegen eingeschränkter Aussagekraft infolge eines retrospektiven Studiendesigns, der geringen Fallzahl (n = 13), einer maximalen Dauer von 6 Monaten zwischen MRT und Arthroskopie und der fehlenden Kontrolle von therapeutischen Maßnahmen in diesem Intervall bedarf es hier weiterer Forschung.

5.2.2. Optionale bildgebende Untersuchungen

5.2.2.1. Orthopantomographie (OPG) / Panoramaschichtaufnahme

Zur Detektion einer Kiefergelenkarthritis in einem frühen Stadium, das u.a. durch Synovitis und weniger durch eine Veränderung von knöchernen Strukturen gekennzeichnet ist sowie für die Beurteilung von Weichteilstrukturen wird ein Orthopantomogramm als ungeeignet eingestuft. Hinsichtlich der Bewertung knöcherner rheumatologischer Veränderungen ordnen einige Autoren ein Orthopantomogramm als ausreichend ein; andere raten von dem Einsatz der OPG, insbesondere zur Beurteilung diskreter knöcherner Veränderungen, ab. Studien zu degenerativen Kiefergelenkerkrankungen zeigten wiederholt eine eingeschränkte Reliabilität und Validität des Verfahrens zur Detektion von knöchernen Pathologien auf. Allerdings wird der OPG zur Beurteilung fortgeschrittener knöcherner Beteiligung ein diagnostischer Nutzen zugeschrieben.

Vor dem Hintergrund von physiologischen Veränderungen des Kondylus in Größe und Form insbesondere im Kindesalter (≤ 14 Jahre) gilt es vor allem bei Kindern die altersabhängigen Normalbefunde bei der radiologischen Beurteilung mit zu berücksichtigen.

In der Zusammenschau wird in Anbetracht der niedrigen Kosten, der geringen Strahlenbelastung und insbesondere aufgrund der guten Verfügbarkeit als gängigem Bestandteil der zahnärztlichen/kieferorthopädischen Versorgung, der OPG – im Sinne einer Basisdiagnostik zur Detektion einer fortgeschrittenen knöchernen Kiefergelenkbeteiligung – ein Nutzen zugeschrieben.

Statement	
Die OPG stellt bei Verdacht auf eine chronisch-rheumatische Kiefergelenkarthritis als kostengünstige, risikoarme und gut verfügbare Methode eine Option der initialen Bildgebung zur Detektion einer <u>fortgeschrittenen knöchernen Beteiligung</u> des Kiefergelenks dar ⁹ .	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIb (Billiau et al. 2007, IIb-/k-; Pedersen et al. 2008, IIb-/k-; Abramowicz et al. 2014, IIIb+/k-)	

⁹ In Anbetracht physiologischer Veränderungen des Kondylus in Größe und Form insbesondere im Kindesalter (≤ 14 Jahre) gilt es v.a. bei Kindern die altersabhängigen Normalbefunde bei der radiologischen Beurteilung mit zu berücksichtigen

Statement	
Als Routine-Screening auf eine Kiefergelenkbeteiligung bei chronisch-rheumatischer Grunderkrankung ist die OPG aufgrund der eingeschränkten Beurteilbarkeit von geringgradigen knöchernen Läsionen und dem Unvermögen, aktive Arthritis detektieren zu können, jedoch ungeeignet.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIb (Pedersen et al. 2008, IIb/-/k-; Abramowicz et al. 2014, IIIb+/k-)	

5.2.2.2. Laterale Röntgenaufnahme und zweidimensionale kephalometrische Analyse

In der Literatur wird die laterale Röntgenaufnahme mit kephalometrischer Analyse zur Beurteilung von mandibulären Wachstumsstörungen und zur Verlaufskontrolle des dentofazialen Wachstums beschrieben.

Statement	
Die laterale Röntgenaufnahme mit kephalometrischer Analyse stellt eine Option zur kieferorthopädischen Beurteilung von mandibulären Wachstumsstörungen und zur Verlaufskontrolle des dentofazialen Wachstums bei JIA-Patienten dar.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IV (Twilt et al. 2009, IV/k+)	

5.2.2.3. Computertomographie (CT)

- Aufgrund der herausragenden Darstellung von knöchernen Strukturen des Kiefergelenks empfehlen diverse Autoren die CT einzusetzen, falls die MRT nicht ausreichend Aufschluss über eine knöcherne Beteiligung gibt.

-

Statement	
Gibt die MRT nicht ausreichend Aufschluss über eine Beteiligung von knöchernen Strukturen bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis, stellt die CT eine mögliche Alternative dar.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIb (Larheim et al. 1992, IIb/-/k-; Bag et al. 2014, V/k+)	

- Zur Detektion einer Kiefergelenkarthritis in einem frühen Stadium sowie für die Beurteilung von Weichteilstrukturen gilt die CT nicht als geeignet. Darüber hinaus wird vom Einsatz als Routineverfahren aufgrund von hohen Kosten und der Strahlenbelastung abgeraten.

Statement	
Ausgehend von der unzureichenden Darstellung von Weichteilstrukturen und einer Kiefergelenkarthritis <u>in einem frühen Stadium</u> sowie der Strahlenbelastung (im Vergleich zur MRT) sind CT und DVT ¹⁰ als Routineverfahren bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis nicht geeignet.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Koos et al. 2013, IIIb/-/k-; Navallas et al. 2017, V/k+)	

Anmerkung:

Hinsichtlich des Einsatzes der CT zur OP-Planung, 3D-Rekonstruktion und Anfertigung von patientenspezifischen Prothesen wird auf die AWMF S3-Leitlinie Nr. 007/106 „Totaler alloplastischer Kiefergelenkersatz“ verwiesen.

¹⁰ Zur DVT vgl. 5.2.2.4

5.2.2.4. Digitale Volumentomographie (DVT) / “cone beam computed tomography” (CBCT)

- Im Rahmen von unterschiedlichen Kadaver- und Tierstudien konnten keine signifikanten Unterschiede der Validität zur Beurteilung von knöchernen Strukturen/Läsionen zwischen CT und DVT/CBCT festgestellt werden. Mitunter bestehen Hinweise, dass die Abbildungsleistung der DVT die der CT im Bezug auf kortikale Erosionen überschreitet. Allerdings wird in unterschiedlichen Publikationen angemerkt, dass diagnostische Genauigkeit und Strahlenbelastung hochgradig von der Wahl des Gerätes und des Untersuchungsprotokolls abhängig sind. Des Weiteren bestehen Hinweise auf eine höhere Anfälligkeit der DVT gegenüber Bewegungsartefakten im Vergleich zur CT, was insbesondere bei den oft jungen Patienten bedacht werden muss. Wie auch die CT gilt die DVT zur Beurteilung von Weichteilgewebe und akut entzündlichen Veränderungen als ungeeignet.

Gemäß internationaler Literatur stufen diverse Autoren die DVT als potenziell kosten- und strahleneffiziente Alternative zur CT ein, was von Autorensseite auf eine gute Darstellungsleistung kortikaler und subkortikaler Veränderungen, einer potentiell geringeren Kosten- und Strahlenbelastung sowie einer höheren Verfügbarkeit, insbesondere in der Primärversorgung, zurückgeführt wird. Allerdings gilt es bei der Indikationsstellung zu bedenken, dass die diagnostische Genauigkeit und Strahlenbelastung der DVT hochgradig von der Wahl des Gerätes und des Untersuchungsprotokolls abhängig ist (siehe oben).

Hinweise:

- Die DVT stellt unter den Rahmenbedingungen der gesetzlichen Krankenkassen in Deutschland eine zahnärztliche Wahlleistung dar. Gemäß Abrechnungsempfehlung des Vorstands der Bundesärztekammer vom Mai 2012 wird sowohl für die DVT als auch die CT der Ansatz der gleichen Gebührenpositionen¹¹ empfohlen.
- Bezüglich technischer Hinweise zur verantwortungsvollen Durchführung der DVT insbesondere im Kindes- und Jugendalter wird explizit auf die Leitlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik – Kapitel Digitale Volumentomographie (in Überarbeitung; Stand März 2021) verwiesen.

¹¹ GOÄ Nr. 5370 und Nr. 5377

Empfehlung		
Die DVT/CBCT kann zur Beurteilung von knöchernen Strukturen des Kiefergelenks bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis als potentiell dosiseffiziente Alternative zur CT Anwendung finden, wobei die Strahlenbelastung in hohem Maße von der Wahl des Gerätes und des Untersuchungsprotokolls abhängig ist.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: IV (Zain-Alabdeen und Alsadhan 2012, IV; Tsiklakis et al. 2004, IV; Larheim et al. 2015, V/k+)		

5.2.2.4.1. Dreidimensionale kephalometrische Analyse

- Diverse Autoren beschreiben den Einsatz der DVT/CBCT zur maßstabsgetreuen Untersuchung der knöchernen Schädelmorphologie und zur Beurteilung von Wachstumsstörungen bei JIA mit Kiefergelenkbeteiligung mittels dreidimensionaler kephalometrischer Analyse. Stoustrup und Kollegen bewerteten mittels DVT diverser morphometrischer Maße, um eine standardisierte dreidimensionale Beurteilung des dentofazialen Wachstums bei JIA-Patienten zu ermöglichen. Nach Testung von Reliabilität, Validität und einer konsensbasierten Bewertung, konnten 7 Maße als besonders relevant herausgearbeitet werden, die eine Grundlage für weitere Studien bilden sollen.

Unabhängig von der JIA ergeben sich in einem systematischen Review für die dreidimensionale kephalometrische Analyse (DVT & CT) Hinweise auf eine höhere Reliabilität bei Zuordnung und Ausmessung anatomischer Fixpunkte im Vergleich zu zweidimensionalen Verfahren. Darüber hinaus wird die dreidimensionale Beurteilung von fazialer Asymmetrie im Vergleich zu zweidimensionalen Optionen als überlegen beschrieben. Aufgrund der eingeschränkten Studienlänge und der großen Heterogenität der Publikationen behalten sich die Autoren eine abschließende Empfehlung vor und betonen die Notwendigkeit weiterer Forschung.

In diversen kürzlich erschienenen Publikationen deuten sich im Vergleich von DVT und dreidimensionaler Kephalmetrie mittels nicht-ionisierender, MRT-basierter Analyse vergleichbare Resultate an (siehe Hinweise), allerdings bedarf es auch hier in Anbetracht der eingeschränkten Evidenzlage noch weiterer Studien.

Statement	
Die dreidimensionale kephalometrische Analyse mittels DVT stellt eine Option zur maßstabsgetreuen Untersuchung der knöchernen Schädelmorphologie und somit zur Beurteilung von Wachstumsstörungen bei JIA mit Kiefergelenkbeteiligung dar.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Stoustrup et al. 2018, IIIb/+/k+; Koos et al. 2014a, IIIb/-/k+)	

Hinweis:

- Bezüglich technischer Hinweise zur verantwortungsvollen Durchführung der DVT zur dreidimensionalen kephalometrischen Analyse (insbesondere im Kindes- und Jugendalter) wird explizit auf die DVT/CBCT-Leitlinie der BÄK (zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Leitlinie in Vorbereitung, angemeldet unter [Verweis folgt]) verwiesen.
- In Anbetracht der Strahlenbelastung bei DVT- und CT-gestützten Verfahren stellt die dreidimensionale Kephalmetrie mittels nicht-ionisierender MRT-basierter Analyse insbesondere im Kindes- und Jugendalter eine erstrebenswerte Alternative dar. Erste in-vivo Studien zweier Arbeitsgruppen konnten eine hohe diagnostische Genauigkeit des MRT-gestützten Verfahrens sowie eine vergleichbar hohe Reliabilität von MRT- und DVT-basierter Analyse aufzeigen. Trotz der vielversprechenden Ergebnisse gilt es derzeit aufgrund von kleinen Patientenkollektiven (n = 12 - 18) und der im Routinebetrieb noch nicht etablierten Methodik (Verwendung von Prototyp-Sequenzen, Notwendigkeit eines 3-Tesla-MRTs) weitere Studien mit größeren Patientenkollektiven abzuwarten.

5.2.2.5. Sonographie

Die Wertigkeit der Sonographie des Kiefergelenks wird kontrovers diskutiert. Gemäß einiger Autoren handelt es sich bei dem Verfahren um eine kostengünstige, gut verfügbare, nicht invasive und leicht anwendbare Methode. Der Sonographie wird von einem Teil dieser Autoren sogar eine herausragende Bedeutung für die Beurteilung des Kiefergelenks bei chronisch-rheumatischen Autoimmunerkrankungen prognostiziert, bzw. wird das Verfahren als ein wichtiges Werkzeug bei der gesteuerten Gelenkpunktion angesehen. Andere Autoren sprechen sich dagegen v.a. aufgrund einer geringen Sensitivität gegen den Einsatz der Sonographie zur Diagnose oder Verlaufskontrolle aus. Ein Ansatz die Synovitis im Kiefergelenk mittels Power Doppler-Ultraschall (Anhand der Vaskularisierung der Synovia) zu beurteilen, zeigte sich im Vergleich zur MR-Diagnostik bis dato klar unterlegen.

Im Rahmen eines kürzlich veröffentlichten systematischen Reviews kommen die Verfasser zu dem Schluss, dass ausgehend von der diagnostischen Genauigkeit (z.B. Sensitivität von 0-72% und Spezifität von 70-83% hinsichtlich eines Gelenkergusses im Vergleich zur MRT) und der eingeschränkten Studienlage (geringe Quantität bei großer Heterogenität der Studien) aktuell die Sonographie als Alternative zur MRT für die Diagnose oder Verlaufskontrolle von Kiefergelenksarthritiden nicht empfohlen werden kann.

Statement	
Die Sonographie als Mittel zur Diagnostik und Verlaufskontrolle einer Kiefergelenksarthritiden bei chronisch-rheumatischer Grunderkrankung wird aufgrund fehlender Standardisierung und eingeschränkter Studienlage <u>derzeit</u> als nicht geeignet eingestuft	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Müller et al. 2009, IIIb/+/k-; Zwir et al. 2020, IIIb/+/k+; Hechler et al. 2018, IV/k+)	

Hinweis:

Die Sonographie wird zunehmend bei gelenkbetonten Arthritiden als Primärdiagnostik eingesetzt. Da zumindest die lateralen Kiefergelenkanteile sonographisch gut zugänglich sind, bleiben künftige Studien abzuwarten.

5.2.2.6. Arthrographie & Videofluoroskopie

Bei der Arthrographie handelt es sich um eine Technik, die besonders zur Darstellung von Diskusläsionen, Diskusperforation und Adhäsionen im Kiefergelenk Anwendung fand. Heutzutage wurde sie größtenteils durch die MRT ersetzt, da diese eine Evaluation von Weichteilstrukturen im Kiefergelenk ermöglicht, ohne dabei ionisierende Strahlung zu verwenden, invasiv zu sein oder den Patienten einem erhöhten Risiko einer Gelenkinfektion auszusetzen.

Statement	
<p>In Anbetracht der Darstellungsleistung und der deutlich geringeren Invasivität der kontrastmittelverstärkten MRT, kommen Arthrographie und Videofluoroskopie im Rahmen der klinischen Routine zur weiterführenden Diagnostik der chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis heutzutage in der Regel nicht mehr zum Einsatz.</p>	<p>Starker Konsens</p>
<p>Evidenzniveau: V (Bag et al. 2014, V/k+; Helms und Kaplan 1990, V/k+)</p>	

5.2.2.7. 2D-Fotografie / 3D-Fotografie

Im Rahmen der JIA wird neben radiologischen Verfahren, auch der Einsatz von Fotografie zur Untersuchung und Verlaufskontrolle der Gesichtsmorphologie beschrieben. Für die Anwendung der klassischen (zweidimensionalen) Fotografie existieren dabei etablierte Beurteilungsstandards, wie z.B. Fotostat nach Schwarz in den Aufnahmen en face, lateral und schräglateral.

Eine Veröffentlichung, die unabhängig von der JIA die Fotografie mit der kephalometrischen Analyse (lateralen Röntgenaufnahmen) verglich (restrospektives Fall-Kontroll-Design, analoge Sofortbildkamera, n = 326), kam aufgrund nur moderater Korrelationen zu dem Schluss, dass beide Verfahren unterschiedliche morphologische Aspekte beurteilen und somit nicht gegeneinander austauschbar sind. Der Einsatz der Fotografie wird dennoch in Szenarien mit hohen Fallzahlen (epidemiologischen Studien) oder der Notwendigkeit einer kostengünstigen oder strahlungsfreien Methodik empfohlen.

Jüngere Publikationen einer Arbeitsgruppe beschreiben den erfolgreichen Einsatz von dreidimensionaler Fotografie (3D-Fotografie) zur Beurteilung der fazialen Morphologie bei JIA-Patienten. Eine Publikation verglich dabei dieses Verfahren mit der kephalometrischen Analyse anhand von lateralen Röntgenaufnahmen. Hier zeigte sich für die 3D-Fotografie eine moderate bis hohe Korrelation mit kephalometrischen Messungen anhand knöcherner Strukturen und eine hohe Korrelation mit kephalometrischen Messungen anhand von Weichteilstrukturen. Vor diesem Hintergrund stufen die Autoren die 3D-Fotografie sowohl als Alternative zur 2D-Fotografie als auch unter bestimmten Voraussetzungen (bei eingeschränkter Verfügbarkeit radiologischer Verfahren oder dem Bedarf nach strahlungsfreien Optionen) als Alternative zur radiologischen kephalometrischen Analyse ein. Es gilt allerdings anzumerken, dass es sich hier um ein noch wenig etabliertes Verfahren handelt. In einer Publikation einer anderen Arbeitsgruppe korrelierte sowohl die klinische als auch die mittels 3D-Fotografie ermittelte Abweichung des Kinns mit einer unilateralen Kiefergelenkbeteiligung bei JIA. Allerdings zeigte sich die 3D-Fotografie der klinischen Untersuchung in dieser Hinsicht nicht überlegen. Der Einsatz 3D-Fotografie als Screening Tool

für eine unilaterale Kiefergelenkbeteiligung konnte aufgrund eines niedrigen positiv prädiktiven Wertes nicht empfohlen werden. Unabhängig von den zuvor berichteten Ergebnissen sehen die Autoren für die Technik v.a. in der intraindividuellen Verlaufsbeurteilung eine relevante Rolle und sprechen sich für weitere Forschungsbemühungen aus.

Statement	
Die konventionelle (2D-)Fotografie stellt eine einfach zugängliche und strahlenfreie Option zur Untersuchung und Verlaufskontrolle der Gesichtsmorphologie anhand von Weichteilstrukturen dar. Sie ersetzt dabei aber nicht eine kephalometrische Analyse mittels radiologischer Verfahren zur Beurteilung der/des knöchernen Schädelmorphologie/-wachstums.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Zhang et al. 2007, IIIb/+ /k+)	

Empfehlung		
Bei Verwendung der 2D-Fotografie zur Beurteilung der Gesichtsmorphologie sollte eine standardisierte Methodik (z.B. Fotostat nach Schwarz in den Aufnahmen en face, lateral und schräglateral) Anwendung finden.	Starker Konsens	B
Evidenzniveau: V (Schwarz 1958, V)		

Statement	
Die 3D-Fotografie stellt einen vielversprechenden Ansatz als Alternative zur 2D-Fotografie und möglicherweise auch als Alternative zur kephalometrischen Analyse mittels radiologischer Verfahren dar. Bis hier allerdings eine allgemeine Empfehlung ausgesprochen werden kann, bedarf es noch weiterer validierender Studien.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Hsieh et al. 2016, IIIb/+ /k-; Hsieh et al. 2019, IIIb/+ /k+; Bernini et al. 2020, IIIb/+ /k+)	

5.2.2.8. Knochenszintigraphie

Im Rahmen der systematischen Literaturrecherche wurden drei Publikationen identifiziert, die die Verwendung der Knochenszintigraphie zur Abschätzung der Entzündungsaktivität bei Patienten mit chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis beschreiben. Auf eine konkrete Indikation im klinischen Setting wird allerdings von den Autoren nicht weiter eingegangen. Grundsätzlich ermöglicht die Knochenszintigraphie mit hoher Sensitivität eine frühzeitige Detektion von Knochenumbauprozessen, allerdings unter Inkaufnahme einer geringen Spezifität und einer hohen Falsch-Negativ-Rate.

Statement	
Die Knochenszintigraphie kann mit hoher Sensitivität frühzeitige Hinweise auf Knochenumbauprozesse geben - allerdings um den Preis der Spezifität. Für die Diagnose und die Verlaufskontrolle der chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis stellt sie ein Diagnostikum der dritten Wahl dar. Ein Einsatz bei Kindern und Jugendlichen ist aufgrund der Strahlenexposition zu vermeiden.	Starker Konsens
Evidenzniveau: V (Mupparapu et al. 2019, V/k-)	

5.3. Weiterführende Untersuchungsmethoden

5.3.1. Biopsie und histopathologische Untersuchung

- Einige Autoren beschrieben die Biopsie und histopathologische Untersuchung von Bestandteilen des Kiefergelenks nicht nur als forensisch obligates Prinzip im Rahmen von operativen Eingriffen, sondern auch als Bestandteil von differentialdiagnostischen Studien sowie zur weiteren differentialdiagnostischen Abklärung. Innerhalb der letzten Jahre hat in der Orthopädie die semiquantitative Synovialanalyse mittels Krenn-Score zunehmend an Bedeutung gewonnen. Diese ermöglicht eine Differenzierung zwischen einer „highgrade“- (Krenn-Score ≥ 5) und einer „lowgrade“-Synovialitis (Krenn-Score < 5), was wiederum eine Unterscheidung zwischen einer degenerativen und einer rheumatisch bedingten Gelenkaffektion mit einer Sensitivität von 61,7 % und einer Spezifität von 96,1 % erlaubt. Des Weiteren findet in der klinischen Praxis die Differenzierung zwischen „highgrade“- und „lowgrade“-Synovialitis zur postoperativen Beurteilung der Wirksamkeit der medikamentösen Basistherapie Anwendung. Im Jahr 2019 erfolgte eine Ergänzung des Krenn-Scores um eine immunhistochemische Komponente.

Auf das Kiefergelenk bezogene Studien zur Synovialanalyse mittels Krenn-Score konnten im Rahmen der Literaturrecherche zu dieser Leitlinie nicht identifiziert werden. In der klinischen Praxis der Kiefergelenkchirurgie ist die zuvor genannte Methodik bis dato noch nicht etabliert.

- Biopsien von Bestandteilen der Kaumuskulatur wurden in einer Publikation beschrieben, allerdings ohne Nennung einer konkreten Indikation. In der Leitliniengruppe konnte für den Einsatz dieser weiterführenden Untersuchungsmethode **kein Konsens** gefunden werden.

Statement	
Die in der Orthopädie etablierte Synovialanalyse mittels Krenn-Score ¹² ermöglicht im Rahmen einer operativen Intervention eine Schweregradbeurteilung der Synovialitis, was einen wertvollen Beitrag zur Differentialdiagnostik und Therapiesteuerung liefern kann. Die Evaluation der Eignung des Verfahrens für das Kiefergelenk steht noch aus.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Krenn et al. 2006, IIIb; Najm et al. 2019, IV)	

Empfehlung		
Eine Synovialanalyse mittels Krenn-Score ¹² kann mitunter auch unabhängig von einer anderweitig indizierten Intervention <u>im Einzelfall</u> zur weiteren differentialdiagnostischen Abklärung erwogen werden.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: IV Expertenkonsens		

¹² Für die Analyse einer Synovialbiopsie mittels Krenn-Score wird für kleine Gelenke (Kiefergelenk) üblicherweise ein Probendurchmesser von mindestens 2,5 mm sowie eine Anzahl von mindestens vier Proben empfohlen (Najm et al. 2018, IV). Der Einsatz von Synovialbiopsien im Kiefergelenk unterliegt somit wegen der üblicherweise geringen Masse an arthroskopisch asserviertem Biopsiematerial einem methodischen Vorbehalt.

Empfehlung		
Eine Synovialbiopsie, die unabhängig von einer anderweitig indizierten Intervention stattfindet, soll zur Vermeidung von nicht unbedingt notwendigen Eingriffen einer strengen Indikationsstellung unterliegen – dies gilt insbesondere für Patienten ≤ 17 Jahre.	Starker Konsens	A_{EK}
Evidenzniveau: IV Expertenkonsens		

5.3.2. Entnahme und Untersuchung von synovialer Flüssigkeit

Die Literatur im Hinblick auf die chronisch-rheumatische Kiefergelenkarthritis stammt v.a. aus Publikationen einer Arbeitsgruppe (Alstergren et al.), konzentriert sich ausschließlich auf Patienten im Erwachsenenalter (> 17 Jahre) und gibt derzeit nur vage Hinweise, auf denen eine klinische Diagnostik aufbauen könnte. Allgemein hin stellt die Gewinnung und labortechnische Untersuchung der synovialen Flüssigkeit - aufgrund der geringen Menge, die aus einem Kiefergelenk mittels Punktat gewonnen werden kann - eine große Herausforderung dar. Alstergren et al. stellten 1995 erstmals eine Methode vor, bei der mittels „push and pull“-Technik die synoviale Flüssigkeit über eine mit Hydroxycobalamin versetzte Kochsalzlösung ausgewaschen wird. (Der Zusatz von Hydroxycobalamin ermöglicht dabei eine Ermittlung des Verdünnungsgrades, was wiederum indirekt eine Konzentrationsbestimmung etwaiger Bestandteile der synovialen Flüssigkeit ermöglicht.) Das Verfahren wurde wiederholt evaluiert, validiert und fand v.a. im Rahmen von Grundlagenforschung zur chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis Anwendung. Studien, die als Grundlage für den Einsatz des Verfahrens in der klinischen Praxis dienen könnten, sind allerdings rar. Alstergren und Kollegen stufen im Falle einer schmerzfreien Kiefergelenkbeteiligung („stille Kiefergelenkarthritis“) bei gleichzeitigem Vorliegen von strukturellen Schäden oder Wachstumsstörungen (bei Patienten ≥ 18 Jahre) die Entnahme von synovialer Flüssigkeit als Option zur definitiven Diagnose einer Kiefergelenksarthritis ein. Die Indikation bleibt jedoch ausgewählten Fällen vorbehalten. Der Einsatz von Bildgebung wurde allerdings im Konzept des Autors nicht berücksichtigt.

Anmerkung:

Die Indikationen für die Entnahme und Untersuchung von synovialer Flüssigkeit ist grundsätzlich einem kleinen Indikationsspektrum vorbehalten, z.B. Erguss, V.a. Gicht, Pseudogicht, seltene entzündliche Affektionen wie Begleitarthritiden u.a.m.

Im Kindes- und Jugendalter wird eine Entnahme von synovialer Flüssigkeit mit Ausnahme des akuten Verdachtes einer septischen Arthritis nach allgemeinem Konsensus der Kinder- und Jugendrheumatologie grundsätzlich als nicht sinnvoll angesehen. Erkrankungen, bei denen die Analyse der Synovialflüssigkeit einen Erkenntnisgewinn bringen würde, sind somit praktisch vollständig dem Erwachsenenalter vorbehalten.

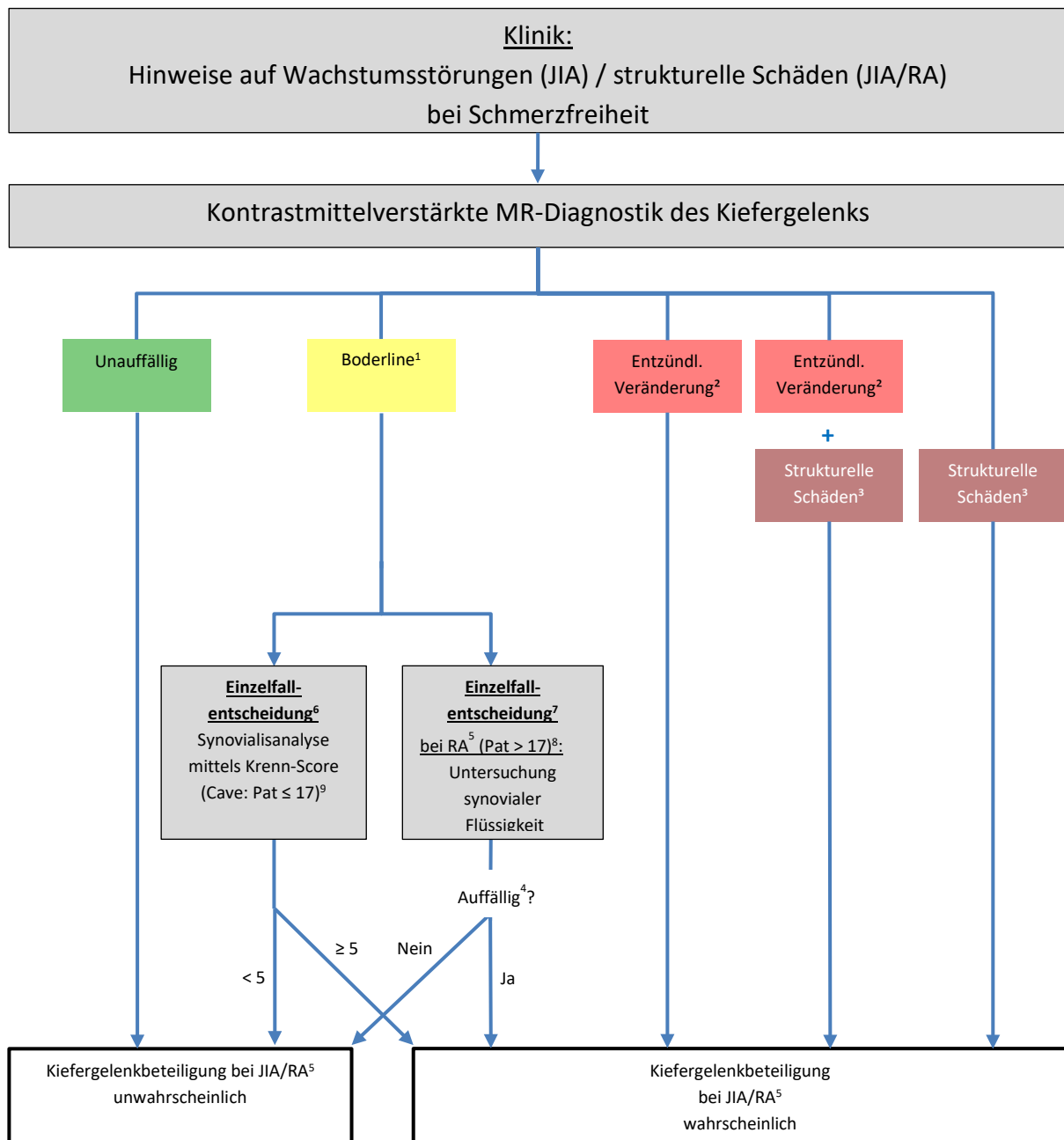
Empfehlung		
Bei klinischen Hinweisen auf strukturelle Schäden und Schmerzfreiheit („stille Kiefergelenkarthritis“) sowie grenzwertigen Befunden ¹³ in der MRT-Diagnostik kann bei Patienten > 17 Jahre <u>im Einzelfall</u> eine Entnahme und Untersuchung von synovialer Flüssigkeit aus dem Kiefergelenk erwogen werden.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: IIIb (Alstergren et al. 2018, IIIb+/k+; Alstergren et al. 1999, IIIb-/k+; Alstergren et al. 1996)		

Empfehlung		
Bei CMD-Patienten mit arthrogener Leitsymptomatik bei anamnestisch bekannter rheumatischer Grunderkrankung im Erwachsenenalter (> 17 Jahre) , unzureichendem Ansprechen auf Schientherapie/konservative Maßnahmen sowie grenzwertigen Befunden ¹⁴ in der MRT-Diagnostik kann <u>im Einzelfall</u> eine Entnahme und Untersuchung von synovialer Flüssigkeit aus dem Kiefergelenk erwogen werden.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: IIIb (Alstergren et al. 2018, IIIb+/k+; Alstergren et al. 1999, IIIb-/k+; Alstergren et al. 1996)		

¹³ Grenzwertiger MRT-Befund im Sinne einer geringgradigen synovialen Kontrastmittelanreicherung oder eines geringfügigen Gelenkergusses („minimal aktive inflammation“), Stoll et al. 2018, IIIb-/k+; Angenete et al. 2018, IV/k+.

¹⁴ Grenzwertiger MRT-Befund im Sinne einer geringgradigen synovialen Kontrastmittelanreicherung oder eines geringfügigen Gelenkergusses („minimal aktive inflammation“), (Stoll et al. 2018, IIIb-/k+; Angenete et al. 2018, IV/k+).

Abbildung 1: Diagnostischer Algorithmus - V.a. eine "stille Kiefergelenkarthritis" bei JIA und RA⁵ in Anlehnung an (Stoll et al. 2018, V/k++) und (Alstergren et al. 2018, IIIb/+/k+)



1: Grenzwertiger MRT-Befund im Sinne einer geringgradig vermehrten synovialen Kontrastmittelanreicherung oder eines geringfügigen Gelenkergusses („minimal aktive inflammation“) (Stoll et al. 2018, IIIb/-/k+; Angenete et al. 2018, IV/k+).

2: Knochenmarksödem/Kontrastmittelaufnahme des Knochenmarks, synoviale Kontrastmittelanreicherung, synoviale Verdickung und Gelenkerguss. Zu Angaben für eine detaillierte, konsensbasierte Beurteilung siehe (Tolend et al. 2018, IV/k++).

3: Kondyläre Abflachung, Erosionen und Diskusveränderungen. Zu Angaben für eine detaillierte, konsensbasierte Beurteilung siehe (Tolend et al. 2018, IV/k++).

4: Für Referenzwerte von Entzündungsmediatoren in der synovialen Flüssigkeit des Kiefergelenks bei Gesunden siehe (Kristensen et al. 2014).

5: Rheumatoide Arthritis sowie weitere rheumatische Krankheitsbilder, die eine Kiefergelenkbeteiligung aufweisen, beispielsweise die Psoriasis Arthritis und die Spondylitis ankylosans

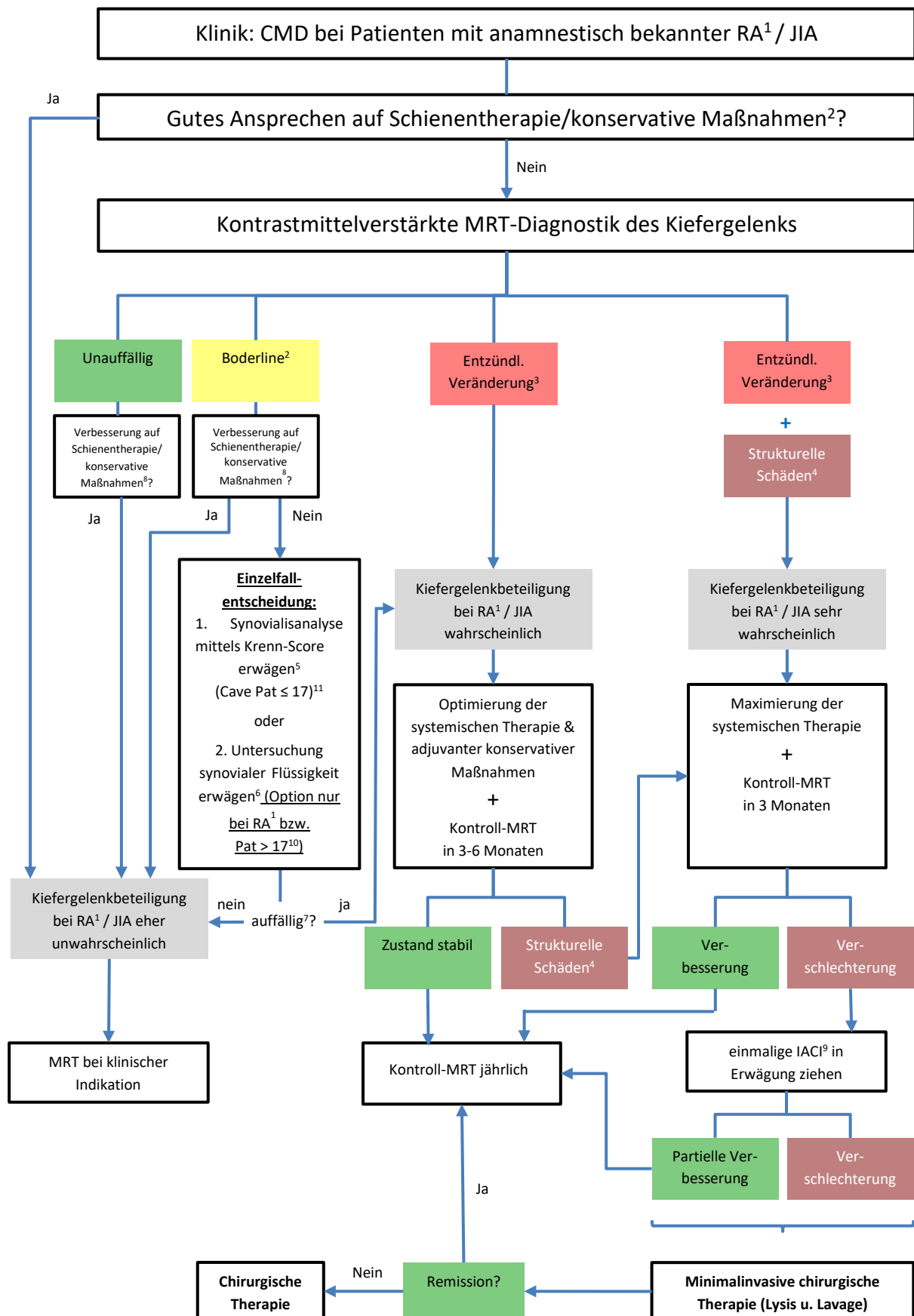
6: Eine Synovialanalyse mittels Krenn-Score **kann** mitunter auch unabhängig von einer Intervention Patienten > 17 Jahre im Einzelfall zur weiteren differentialdiagnostischen Abklärung erwogen werden.

7: Eine Entnahme und Untersuchung von synovialer Flüssigkeit aus dem Kiefergelenk **kann** im Erwachsenenalter (Patienten > 17 Jahre) im Einzelfall erwogen werden.

8: Im Kindes- und Jugendalter wird eine Entnahme von synovialer Flüssigkeit mit Ausnahme des akuten Verdachtes einer septischen Arthritis nach allgemeinem Konsensus der Kinder- und Jugendrheumatologie grundsätzlich als nicht sinnvoll angesehen.

9: Eine Synovialbiopsie, die unabhängig von einer anderweitig indizierten Intervention stattfindet, **soll** zur Vermeidung von nicht unbedingt notwendigen Eingriffen einer strengen Indikationsstellung unterliegen – dies gilt insbesondere für Patienten ≤ 17 Jahre.

Abbildung 2: Klinisches Management bei Verdacht auf eine Kiefergelenkbeteiligung bei Patienten mit V. a. bzw. anamnestischer RA¹ / JIA in Anlehnung an (Stoll et al. 2018, V/k++) und (Alstergren et al. 2018, IIIb+/k+)



- 1: Rheumatoide Arthritis sowie weitere rheumatische Krankheitsbilder die eine Kiefergelenkbeteiligung aufweisen, beispielsweise die Psoriasis Arthritis und die Spondylitis ankylosans
- 2: Grenzwertiger MRT-Befund im Sinne einer geringgradig vermehrten synovialen Kontrastmittelanreicherung oder eines geringfügigen Gelenkergusses („minimal aktive Inflammation“) (Stoll et al. 2018, IIIb-/k+; Angenete et al. 2018, IV/k+).
- 3: Knochenmarksödem/Kontrastmittelaufnahme des Knochenmarks, synoviale Kontrastmittelanreicherung, synoviale Verdickung und Gelenkerguss. Zu Angaben für eine detaillierte, konsensbasierte Beurteilung siehe (Tolend et al. 2018, IV/k+).
- 4: Kondyläre Abflachung, Erosionen und Diskusveränderungen. Zu Angaben für eine detaillierte, konsensbasierte Beurteilung siehe (Tolend et al. 2018, IV/k++).
- 5: Eine Synovialanalyse mittels Krenn-Score **kann** mitunter auch unabhängig von einer Intervention Patienten > 17 Jahre im Einzelfall zur weiteren differentialdiagnostischen Abklärung erwogen werden.
- 6: Eine Entnahme und Untersuchung von synovialer Flüssigkeit aus dem Kiefergelenk **kann** im Erwachsenenalter im Einzelfall erwogen werden.
- 7.1: Differenzierung: rheumatisch bedingte Gelenkaffektion: Krenn-Score ≥ 5 („highgrade“-Synovialitis); degenerativ bedingte Gelenkaffektion: Krenn-Score < 5 („lowgrade“-Synovialitis) (Krenn et al. 2006, IIIb)
- 7.2: Für Referenzwerte von Entzündungsmediatoren in der synovialen Flüssigkeit des Kiefergelenks bei Gesunden siehe (Kristensen et al. 2014).
- 8: „Schienentherapie/konservative Therapie“ umfasst hier alle Elemente die in Kapitel 6.1 aufgeführt werden (medikamentöse Therapie, Physiotherapie, Schienentherapie und kieferorthopädische Maßnahmen)
- 9: Intraartikuläre Kortikosteroidinjektionen, für weitere Details wird auf die Kapitel 6.2.1 und 6.2.2 verwiesen
- 10: Im Kindes- und Jugendalter wird eine Entnahme von synovialer Flüssigkeit mit Ausnahme des akuten Verdachtes einer septischen Arthritis nach allgemeinem Konsensus der Kinder- und Jugendrheumatologie grundsätzlich als nicht sinnvoll angesehen.
- 11: Eine Synovialbiopsie, die unabhängig von einer anderweitig indizierten Intervention stattfindet, **soll** zur Vermeidung von nicht unbedingt notwendigen Eingriffen einer strengen Indikationsstellung unterliegen – dies gilt insbesondere für Patienten ≤ 17 Jahre.

5.3.3. Polysomnographie

In der Literatur existieren diverse Fallberichte/Fallserien zum Auftreten eines obstruktiven Schlafapnoesyndrom (OSAS) in Zusammenhang mit Retrognathie/Mikrognathie bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis. Alamoudi und Kollegen untersuchten 10 Patienten mit erworbener Retrognathie in Folge von rheumatoider Arthritis und konnten mittels Polysomnographie bei drei Patienten eine schwere und bei drei weiteren Patienten eine leichte Form eines OSAS feststellen.

Die Polysomnographie gilt im Allgemeinen als Goldstandard zur Diagnose eines OSAS. Für weitere Ausführungen zur Polysomnographie und schlafmedizinischen Diagnostik wird auf die AWMF S3-Leitlinie Nr. 063/001 „Nicht erholsamer Schlaf“, Kapitel „schlafbezogene Atmungsstörungen“ verwiesen.

5.3.4. Sonstige weiterführende Untersuchungsmethoden

In der Literatur wird weiterhin der Einsatz von Elektromyographie als diagnostisches Verfahren für gezielte Fragestellungen aufgeführt. Darüber hinaus beschreiben einige Publikationen den Einsatz von instrumenteller Bewegungsaufzeichnung des Unterkiefers einerseits zur Beurteilung des Effekts von adjustierten Totalprothesen und/oder herausnehmbare Teilprothesen bei Patienten mit rheumatoider Arthritis und craniomandibulärer Dysfunktion (CMD) und andererseits im Rahmen einer Langzeitbeobachtung eines Patienten mit chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis.

In der Leitliniengruppe konnte für eine Empfehlung zum Einsatz dieser weiterführenden Untersuchungsmethoden **kein Konsens** gefunden werden.

Für Einzelheiten zur instrumentellen Bewegungsaufzeichnung bei CMD wird auf die AWMF S2k-Leitlinie Nr. 083/017 „Instrumentelle zahnärztliche Funktionsanalyse“ (Abschnitt: instrumentelle Bewegungsaufzeichnung) verwiesen.

6. Therapie

Ein interdisziplinärer Ansatz mit rheumatologischer Anbindung sowie eine mögliche Miteinbeziehung der Radiologie, der Zahnmedizin, speziell der Funktionsdiagnostik und der Kieferorthopädie, der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie sowie der Physiotherapie wird in einer Vielzahl von Publikationen als Basis für die Therapie chronisch-rheumatischer Kiefergelenkentzündungen beschrieben. Dabei sehen diverse Autoren die systemische Therapie der Grunderkrankung in Kombination mit einer auf das Kiefergelenk fokussierten interdisziplinären Behandlung als grundlegendes Therapiekonzept für dieses Krankheitsbild an.

Statement	
Ein interdisziplinärer Ansatz unter rheumatologischer/kinderrheumatologischer Therapieleitung sowie eine bedarfsweise Einbeziehung weiterer Fachdisziplinen wie der Radiologie, der Zahnmedizin, speziell der Funktionsdiagnostik und Kieferorthopädie, der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie sowie der Physiotherapie bildet die Basis für die Therapie chronisch-rheumatischer Kiefergelenkentzündungen.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Hu et al. 2009, IIIb/+/k+; Stoustrup et al. 2012, IV/k-; Górska et al. 2014, IV/k+)	

Statement	
Das grundlegende Behandlungskonzept der chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis setzt sich zum einen aus einer systemischen Therapie der Grunderkrankung und zum anderen aus einer auf das Kiefergelenk fokussierten Behandlung zusammen.	Starker Konsens
Evidenzniveau: V (O'Connor et al. 2017, V/k++; Abramowicz et al. 2016, V/k++)	

6.1. Konservative Therapie

Unter konservativer Therapie wird im Folgenden einerseits die medikamentöse antirheumatische Basistherapie der Grunderkrankung und andererseits adjuvante Maßnahmen zur Behandlung von Schmerzen und Funktionseinschränkungen verstanden. Letztere können z.B. eine Kiefergelenkschonung durch weiche Kost, nicht-steroidale Antirheumatika (NSARs), Physiotherapie und Okklusionsschienen umfassen.

Diverse Autoren empfehlen ein konservatives Vorgehen als Initialbehandlung, wobei die antirheumatische Basistherapie für die Mehrheit der Patienten als suffizient beschrieben wird. Eine frühe Therapieeinleitung mittels konservativer Maßnahmen wird bei systemischer Grunderkrankung mit Kiefergelenkbeteiligung als vorteilhaft angesehen, da so möglicherweise ein weniger invasiver Therapieansatz gewählt und der Entwicklung von schweren Folgeschäden (wie sie in späten Stadien entstehen) ggf. vorgebeugt werden kann.

Empfehlung		
Im Rahmen einer Kiefergelenkarthritis bei chronisch-rheumatischer Grunderkrankung im Erwachsenenalter oder bei JIA <u>soll</u> initial ein konservativer Therapieversuch erfolgen.	Starker Konsens	A_{EK}
Evidenzniveau: IV (O'Connor et al. 2016, IV/k+; O'Connor et al. 2017, V/k++)		

Anmerkung:

Die Rationale im Einsatz konservativer adjuvanter Maßnahmen besteht u.a. darin, dass die Behebung/Verbesserung einer durch Komorbiditäten ausgelösten, jedoch Kiefergelenkarthritis-ähnlichen Symptomatik (z.B. infolge einfacher mechanischer Probleme bei einem „internal derangement“ oder einer myogen bedingten craniomandibulären Dysfunktion etc.) in der Regel durch nicht-chirurgische Verfahren möglich ist.

6.1.1. Medikamentöse Therapie

Ein Nutzen einer systemischen antirheumatischen Therapie hinsichtlich der Kiefergelenkbeteiligung deutet sich an. Jedoch berichten unterschiedliche Autoren, dass die Wirkung von disease-modifying antirheumatic drugs (DMARDs) oft nicht zur Unterdrückung der Kiefergelenkarthritis ausreicht und dass das Gelenk im Vergleich zu anderen Gelenken schlechter auf die medikamentöse Therapie anzusprechen scheint. Im Allgemeinen mangelt es jedoch an Studien, die die Wirkung der DMARDs auf eine Kiefergelenkbeteiligung untersuchen. Nichtsdestotrotz wird vielfach eine systemische antirheumatische Therapie mit nicht-steroidalen Antirheumatika (NSARs), synthetischen/konventionellen DMARDs und

biologischen DMARDs als Grundlage weiterer therapeutischer Maßnahmen bei chronisch-rheumatischen Kiefergelenkentzündungen beschrieben.

Für Empfehlungen bezüglich der medikamentösen Therapie der Grunderkrankungen wird auf folgende Leitlinien verwiesen, die allerdings keinen speziellen Bezug auf das Kiefergelenk nehmen:

- AWMF S2e-Leitlinie Nr. 060/004 „Therapie der rheumatoiden Arthritis mit krankheitsmodifizierenden Medikamenten“
 - AWMF S3-Leitlinie Nr. 060-002: „Frühe rheumatoide Arthritis, Management“
 - AWMF S3-Leitlinie Nr. 013/001 „Therapie der Psoriasis vulgaris“ (Psoriasis Arthritis S. 125)
 - AWMF S3-Leitlinie Nr. 060/003 „Axiale Spondyloarthritis inklusive Morbus Bechterew und Frühformen“
 - AWMF S2k-Leitlinie Nr. 027/020 „Therapieleitlinie der Juvenilen idiopathischen Arthritis“
- Bei Schmerzen im Kiefergelenk im Rahmen einer chronisch-rheumatischen Grunderkrankung beschreiben diverse Autoren den Einsatz von NSARs. Da eine Indikation für die Verwendung von NSAR bei arthritischen Gelenkschmerzen besteht, ist eine Differenzierung zwischen diesen (Druckschmerzhaftigkeit über dem Gelenkspalt) und myofaszialen Schmerzen der Kaumuskulatur (Druckschmerzhaftigkeit an Triggerpunkten sowie im Bereich von Myogelosen) von Relevanz. Sidebottom empfiehlt auf der Basis zweier Metaanalysen den Einsatz von topischen NSARs viermal täglich über eine Periode von vier Wochen. Neuere Metaanalysen konnten eine gute Wirksamkeit von topischen NSARs sowohl bei akuten als auch chronischen muskuloskelettalen Schmerzen belegen. Bei akuter Schmerzsymptomatik war die Datenlage unzureichend für einen Vergleich von topischen mit oralen NSARs, für chronische Schmerzen ergab sich ausgehend von einer eingeschränkten Datenlage eine vergleichbare Effizienz.

Statement	
Dem Einsatz von NSAR zur Behandlung von arthritischen Schmerzen im Kiefergelenk wird zugestimmt.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IV (O'Connor et al. 2016, IV/k+; O'Connor et al. 2017, V/k++)	

Statement	
Dem Konzept von Sidebottom zum Einsatz von topischen NSARs (viermal tägliche Anwendung, über vier Wochen) wird zugestimmt.	Starker Konsens
Evidenzniveau: V (Sidebottom 2009, V/k+)	

6.1.2. Physiotherapie

- In der Literatur wurde eine Verbesserung bzw. der Erhalt der mandibulären Beweglichkeit, v.a. der Kieferöffnung sowie die Vermeidung einer Atrophie der Kaumuskulatur im Zusammenhang mit Physiotherapie beschrieben. Daher empfehlen diverse Autoren Physiotherapie als begleitende Maßnahme, v.a. als kurzzeitige Anwendung bei eingeschränkter Kieferöffnung, nach einer Exazerbation, nach Arthroskopie oder offener operativer Therapie.

Statement	
Mit Bezug auf die zuvor aufgeführten Empfehlungen besteht eine Indikation für Physiotherapie einschließlich eigener Bewegungsübungen seitens der Patienten (aktives Bewegungstraining): <ul style="list-style-type: none"> - bei eingeschränkter Kieferöffnung - in Folge einer Exazerbation - in Folge einer Arthroskopie - in Folge eines offenen operativen Eingriffs 	Starker Konsens
Evidenzniveau: IV (Posnick et al. 1987, IV/k-; O'Connor et al. 2017, V/k++; Sidebottom und Salha 2013, V/k++)	

- Grundsätzlich liegen bis dato allerdings keine Hinweise für einen Langzeitnutzen von Physiotherapie im Rahmen einer chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis vor.

6.1.3. Schienentherapie

6.1.3.1. Okklusionsschienen

Diverse Autoren berichten von einer okklusalen Stabilisation, Entlastung des Kiefergelenks und Verbesserung der muskulären Funktion durch den Einsatz von Okklusionsschienen bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis. Stoustrup und Kollegen fanden eine Reduktion der Schmerzintensität und -häufigkeit sowie eine Verbesserung der maximalen Kieferöffnung und Laterotrusion durch eine Therapie mittels Stabilisierungsschiene über acht Wochen bei JIA-Patienten (n = 28, gesunde Kontrolle n = 110). Auf dieser Grundlage sprechen sich unterschiedliche Autoren für den Einsatz von Aufbisschienen zur Reduktion von kiefergelenkarthritisbedingten Symptomen und zur Verbesserung von klinischen Zeichen aus.

Empfehlung		
Der Einsatz von Okklusionsschienen sollte zur Reduktion von kiefergelenkarthritisbedingten Symptomen und zur Verbesserung von klinischen Zeichen erfolgen.	Starker Konsens	B
Evidenzniveau: IIb (Stoustrup et al. 2014, IIb/-/k+; Malliari et al. 2015, V/k+)		

Hinweis:

Zu beachten ist, dass durch den Einsatz von Okklusionsschienen bei JIA Patienten das dentoalveoläre Wachstum bei langfristigen Tragezeiten beeinträchtigt werden kann.

6.1.3.2. Distractionsschiene

Bei JIA-Patienten mit fazialer Asymmetrie auf der Basis einer unilateralen Kiefergelenkbeteiligung wurde wiederholt der Einsatz von Distractionsschienen zur Normalisierung der Gesichts-, Kiefer- und Zahnentwicklung beschrieben.

So berichten Gonzales und Kollegen, bei geringer Fallzahl und gewisser Variabilität des Korrekturerfolgs, über eine Tendenz zur Normalisierung der Gesichtsform.

Darüber hinaus fanden Stoustrup und Kollegen nach Einsatz einer Distractionsschiene über durchschnittlich 57 Monate einen Rückgang fazialer Asymmetrien und beidseits vergleichbare Wachstumsraten des Unterkiefers bei JIA-Patienten mit unilateralem Kiefergelenkbefall.

Empfehlung		
Der Einsatz von Distractionsschienen <u>kann</u> zur Reduktion von Asymmetrie und zur Normalisierung des mandibulären Wachstums bei JIA-Patienten mit unilateraler Kiefergelenkarthritis erfolgen.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: IIIb (Stoustrup et al. 2013, IIIb/+/k-; González et al. 2016, IIIb/-/k-)		

6.1.4. Kieferorthopädische Maßnahmen

In der Literatur werden eine Vielzahl unterschiedlicher kieferorthopädische Verfahren zur Behandlung von Patienten mit chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis beschrieben. Hierzu zählt u.a. die Anwendung von Aktivatoren, der Herbst-Apparatur, Distractionsschienen, Fränkel-2- und Fränkel-3-Apparatur, Head Gear mit okzipitalem Zug, Multiband-Bracket-Apparaturen, Gaumennahterweiterungsapparaturen und nicht weiter spezifizierten, festsitzenden Apparaturen.

Ein systematisches Review ordnete die Publikationen zu kieferorthopädischen Verfahren bei JIA-Patienten grob in zwei Gruppen ein: einerseits die kieferorthopädische Therapie mittels funktionskieferorthopädischer Apparaturen und andererseits kieferorthopädische Verfahren zur Vor- und Nachbereitung operativer Eingriffe. Diese Struktur wird im Folgenden aufgegriffen.

6.1.4.1. Funktionskieferorthopädische Apparaturen

- In der Literatur bestehen Hinweise, dass JIA-Patienten mit dentofazialen Auffälligkeiten von einer kieferorthopädischen Therapie mit funktionskieferorthopädischen Apparaturen in der Wachstumsphase profitieren. Angestrebt wird hierbei eine Vorverlagerung sowie eine anteriore Rotation des Unterkiefers (gegen den Uhrzeigersinn) mit möglicher Vergrößerung der posterioren Gesichtshöhe, um den zuvor beschriebenen Folgen eines beeinträchtigten Unterkieferwachstums und kondylärer Resorption bei JIA (Asymmetrie, mandibuläre Retrognathie, Mikrognathie, skelettale Klasse II, skelettal offener Biss; siehe Kapitel 4.3 & 4.4) entgegenzuwirken.

Kjellberg und Kollegen setzten einen Bogenaktivator (modifizierter Twin-Block) bei JIA-Patienten mit skelletaler Klasse II und nicht-JIA-Patienten mit skelletaler Klasse II ein. Beide Gruppen zeigten Verbesserungen der Unterkieferposition, wobei kein Patient eine normale Gesichtsmorphologie erreichte. Ein Großteil der Patienten wies dafür nach Therapie eine Normalisierung der Okklusion auf.

Farronato und Kollegen beschrieben eine signifikante Reduktion von Retrognathie und skelettaler Klasse II-Okklusion bei JIA-Patienten mit Kiefergelenkbeteiligung, die für 4 Jahre mit einem Aktivator behandelt wurden. Die Autoren berichten von einer signifikant geringeren Ausprägung von Retro-, Mikrognathie und anteriorer Rotation des Unterkiefers im Vergleich zu einer historischen Kontrolle aus nicht behandelten JIA-Patienten, wobei die Autoren in diesem Zusammenhang keine Signifikanzniveaus präsentieren.

Des Weiteren existieren Fallreporthe mit Berichten über den erfolgreichen Einsatz der Herbst-Apparatur und von Aktivatoren zur Normalisierung der Gesichtsmorphologie sowie Reduktion von Symptomen und klinischen Zeichen.

Aufgrund der geringen Zahl an Publikationen mit angemessenem Evidenzniveau, der Heterogenität von Studienpopulationen sowie dem Mangel an einheitlichen Zielgrößen kommt das zuvor zitierte systematische Review aus dem Jahr 2011 zu dem Schluss, dass konkrete Empfehlungen zur Behandlung mittels funktionskieferorthopädischen Apparaturen bei JIA-Patienten bisweilen nicht möglich sind. Nichtsdestotrotz deutete sich ein Nutzen in der Literatur an.

- Die Befürchtung, dass eine mögliche, mit der kieferorthopädischen Therapie einhergehende Belastung des Kiefergelenks bei JIA-Patienten zu einem vermehrten Knochenabbau im Bereich des Gelenks führt, konnte bis dato nicht bestätigt werden. In einer Studie an Kaninchen mit antigeninduzierter Kiefergelenkarthritis kompensierte die Anwendung einer funktionskieferorthopädischen Apparatur zur Protrusion den knöchernen Abbau, der bei nicht-therapierten Tieren nachweisbar war und führte letzten Endes, über die Kompensation hinaus, zum Knochenaufbau. Die Übertragbarkeit des eingesetzten Tiermodells auf den Menschen ist eingeschränkt, was zur weiterführenden Eruiierung der Thematik weitere Forschung notwendig macht.

Empfehlung		
Bei JIA-Patienten in der Wachstumsphase können funktionskieferorthopädische Apparaturen (bspw. Aktivatoren) zur Korrektur von dentofazialen Deformitäten (Asymmetrie, mandibuläre Retrognathie, Mikrognathie, skelettale Klasse II, skelettal offener Biss) zum Einsatz kommen.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: IIb (Kjellberg et al. 1995, IIb/-/k-; Farronato et al. 2009, IV/k+)		

6.1.4.2. Kieferorthopädische Maßnahmen und operative Eingriffe

- Unterschiedliche Autoren beschreiben ein kombiniertes Vorgehen aus kieferorthopädischer Chirurgie und prä- und/oder postoperativen kieferorthopädischen Maßnahmen. Hierzu zählen vorwiegend die prä- und/oder postoperative Korrektur der Zahnstellung und Optimierung der Okklusion. Darüber hinaus wird bei autologem Gelenkersatz mittels kostochondralem Transplantat über den postoperativen Einsatz der Fränkel-2-Apparatur zur Wachstumsstimulation und der Fränkel-3-Apparatur post operationem unter der Indikation eines überschießenden Wachstums berichtet. Im Rahmen der Distractionsosteogenese beschreiben diverse Autoren den Einsatz von Multiband-Bracket-Apparaturen mit Gummizügen u.a. zur Entlastung der Kondylen in der Distractions- und Konsolidierungsphase.
Im Allgemeinen jedoch schlussfolgern zwei systematische Reviews, dass ausgehend von der geringen Zahl an Publikationen, der Heterogenität von Studienpopulationen und Therapieverfahren sowie dem Mangel an einheitlichen und objektivierbaren Zielgrößen keine konkrete Aussage über die kieferorthopädische Therapie in Kombination mit orthognather Chirurgie bei JIA-Patienten getroffen werden kann.
- Bei symptomatischem Fokus auf eine Okklusionsstörung oder Ablehnung bzw. Kontraindikation einer chirurgischen Therapie, unter der Voraussetzung einer medikamentös gut eingestellten oder inaktiven Kiefergelenkarthritis, berichten diverse Autoren über den erfolgreichen Einsatz einer kieferorthopädischen Therapie anstelle eines operativen Verfahrens im Erwachsenenalter.

Empfehlung		
Bei symptomatischem Fokus auf eine Okklusionsstörung oder Ablehnung bzw. Kontraindikation einer chirurgischen Therapie, unter der Voraussetzung einer medikamentös gut eingestellten oder inaktiven Kiefergelenkarthritis, kann eine kieferorthopädische Therapie alternativ zu einem operativen Verfahren im Erwachsenenalter zum Einsatz kommen. Ziel ist dabei die Korrektur der dentoalveolären und/oder skelettalen Anomalien, soweit dies ohne Einsatz chirurgischer Maßnahmen möglich ist.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: V (Kuroda et al. 2012, V/k+; Sasaguri et al. 2009, V/k+; Newman und Newman 1993, V/k-)		

6.1.4.3. Sonstige kieferorthopädische Maßnahmen

Eine kürzlich veröffentlichte Studie untersuchte den Effekt einer Gaumennahterweiterung (mittels Gaumennahterweiterungs-Apparatur mit Hyrax-Schraube) bei JIA-Patienten mit Hypoplasie des Oberkiefers und unilateraler Kiefergelenkbeteiligung. Neben einer Erweiterung des Oberkiefers konnte auch eine Verbesserung der Unterkiefersymmetrie nachgewiesen werden. Dies wurde von den Autoren einerseits auf eine Repositionierung des Unterkiefers durch Aufhebung des Frühkontakts und andererseits auf eine mögliche Begünstigung des kondylären Wachstums zurückgeführt. Zur weiterführenden ursächlichen Klärung und Bestätigung der Ergebnisse bedarf es allerdings weiterer Untersuchungen.

6.1.5. Therapeutische Maßnahmen bei OSAS

Bei obstruktivem Schlafapnoesyndrom in Folge von Retro-/Mikrognathie bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis wird in der Literatur wiederholt der Einsatz einer Beatmungstherapie mit nasaler „continuous positive airway pressure“ (CPAP) beschrieben. Darüber hinaus beschreibt eine Publikation die Anwendung von Unterkieferprotrusionsschienen zur Erweiterung und Stabilisierung der oberen Atemwege. Der Autor gibt allerdings zu bedenken, dass die Möglichkeit einer Begünstigung einer Kiefergelenkdestruktion bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis in weiteren Studien adressiert werden muss, bevor eine Empfehlung ausgesprochen werden kann.

Die zuvor beschriebene Problematik wird bereits in Kapitel 6.1.4.1 aufgegriffen - ein systematisches Review aus dem Jahr 2011 kommt zu dem Schluss, dass keine Hinweise auf eine zusätzliche Belastung/Destruktion des Kiefergelenks im Rahmen einer Therapie mittels funktionskieferorthopädischen Apparaturen bei JIA-Patienten bestehen. Am Tiermodell mit antigeninduzierter Kiefergelenkarthritis bewirkte eine Protrusionsschiene nicht den Abbau, sondern den Aufbau von Konchensubstanz.

CPAP und Protrusionsschienen stellen im Allgemeinen etablierte Therapieverfahren bei dem obstruktiven Schlafapnoesyndrom dar. Für eine weitere Ausführung zu konservativen Therapieoptionen bei obstruktivem Schlafapnoesyndrom wird auf die AWMF S3-Leitlinie Nr. 063/001 „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen - Schlafbezogene Atmungsstörungen“ verwiesen.

Empfehlung		
Bei der Notwendigkeit einer Beatmungstherapie mittels „continuous positive airway pressure“ (CPAP) -Therapie im Rahmen eines obstruktivem Schlafapnoesyndrom in Folge von Retro-/Mikrognathie bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis kann zur Entlastung der Kiefergelenke soweit aus schlafmedizinischen Gründen vertretbar auf die <u>nasale</u> Form der (CPAP) -Therapie zurückgegriffen werden.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: IV (Alamoudi 2006, IV/k-; Pepin et al. 1995, V/k+)		

Empfehlung		
Bei obstruktivem Schlafapnoesyndrom in Folge von Retro-/Mikrognathie bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis kann eine Unterkieferprotrusionschiene zur Erweiterung und Stabilisierung der oberen Atemwege gemäß Vorgaben der S3-Leitlinie Nr. 063/001 „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen - Schlafbezogene Atmungsstörungen“, Anwendung finden.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: IV (Alamoudi 2006, IV/k-)		

Hinweis:

Die AWMF S3-Leitlinie Nr. 063/001 „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen - Schlafbezogene Atmungsstörungen“, Abschnitt 5.20.4, gibt um Einsatz von Unterkieferprotrusionschienen (UPS) folgende grundsätzliche Empfehlungen:

- UPS können bei leicht- bis mittel- gradiger obstruktiver Schlafapnoe (Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI) $\leq 30/h$) alternativ zu Überdrucktherapieverfahren eingesetzt werden. Dies gilt insbesondere bei Patienten mit einem Body-Mass- Index (BMI) unter 30 kg/m^2 und lageabhängiger Schlafapnoe (A).
- Bei einem höheren AHI und/oder auch einem BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$ können UPS erwogen werden, falls die Postivdrucktherapie trotz Ausschöpfung aller unterstützenden Maßnahmen nicht eingesetzt werden kann (C).

- Die Anpassung von UPS soll mit zahnmedizinischer und schlafmedizinischer Expertise erfolgen (A).
- Der Effekt der Therapie mit UPS soll regelmäßig z. B. jährlich durch schlafmedizinisch qualifizierte Ärzte überprüft werden (A).

Abschnitt 5.20.10 gibt Empfehlungen zu chirurgischen Therapiemaßnahmen bei Schlafbezogene Atmungsstörungen an; den Kiefer betreffend wird die Vorverlagerung von Ober- und/oder Unterkiefer angeführt.

- Bei entsprechendem anatomischen Befund mit kleinem Unterkiefer und engem Gesichtsschädelaufbau (Zungengrund-Rachenhintergrund- Abstand, posterior airway space (PAS), < 10 mm im Fernröntgenbild) soll eine Vorverlagerung des Ober- und/oder Unterkiefers (bimaxilläres Advancement) erwogen werden, insbesondere dann, wenn eine andere Therapie (CPAP, UPS) nicht möglich ist bzw. diese nicht ausreichend toleriert wird (A).

Für Details zu diesen operativen Maßnahmen wird auf die Kapitel 6.3.2.2, 6.3.2.3, 6.3.3.1.2, 6.3.3.1.3 und 6.3.3.2 verwiesen.

6.1.6. Sonstige konservative Maßnahmen

- Entlastung des Kiefergelenks, z.B. durch weiche Kost
- Optimierung eines vorhandenen herausnehmbaren Zahnersatzes zur Verbesserung der Okklusion bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter.

Statement	
Die Entlastung des Kiefergelenks z.B. durch weiche Kost bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis in allen Altersgruppen sowie die Optimierung eines vorhandenen herausnehmbaren Zahnersatzes zur Verbesserung der Okklusion bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter, stellen weitere konservative Therapieoptionen zur Reduktion der Symptomlast dar.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IV / IIb (O'Connor et al. 2016, IV/k+) / (Andrade et al. 2017, IIb/-/k-)	

Anmerkung:

Die zuvor genannten Autoren berichteten in diesem Zusammenhang auch von einer Reduktion der Schmerzsymptomatik, einer Verbesserung der mandibulären Beweglichkeit und in einigen Fällen von einem kondylären Remodelling.

6.2. Infiltrative Therapie**6.2.1. Infiltration des Kiefergelenks mit Kortikosteroiden bei chronisch-rheumatischer Grunderkrankung im Erwachsenenalter**

- Einzelne Studien konnten kurzzeitig nach intraartikulärer Kortikosteroidinjektion (IACI) bei RA-Patienten mit Kiefergelenkbeteiligung eine Reduktion subjektiver Schmerzsymptomatik und eine Verbesserung klinischer Parameter, wie der maximalen Kieferöffnung oder der Druckschmerzhaftigkeit im Bereich des Kiefergelenks sowie der Kaumuskulatur nachweisen. Vergleichbare positive Entwicklungen hinsichtlich der Schmerzsymptomatik und klinischer Zeichen konnten auch in Studien mit Verlaufskontrollen nach 8 und 12 Jahren aufgezeigt werden. Allerdings ist ausgehend vom angewandten Studiendesign und der follow-up-Dauer nicht eindeutig zu klären, welchen Anteil die IACIs an dieser Entwicklung hatten.
- Abramowicz und Kollegen¹⁵ führen als mögliche Indikationen für den Einsatz von IACIs im Rahmen einer chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis den alleinigen Befall des Kiefergelenks, die Unterstützung der medikamentösen Therapie, ein Therapieversagen der medikamentösen Therapie oder das Bridging bei Medikamentenwechsel an.
- Im Allgemeinen raten einige Autoren zur zurückhaltenden Anwendung der Therapieform, ausgehend von Hinweisen auf eine chondrotoxische Wirkung der IACIs (siehe Anmerkungen).

¹⁵ Die in dieser Publikation aufgeführten Indikationen beziehen sich ursprünglich auf die JIA. Im Rahmen der Leitlinienerstellung wurden sie auch für die Abstimmung bezgl. der chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter herangezogen.

Statement	
Als Indikation für den Einsatz von IACIs im Rahmen einer chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter gilt ein unzureichendes Ansprechen bzw. Therapieversagen der medikamentösen Therapie.	Starker Konsens
Evidenzniveau: V (Abramowicz et al. 2016, V/k++)	

In Anbetracht möglicher schwerwiegender Komplikationen (chondrotoxische Wirkung; siehe Anmerkung) konnte seitens der Leitliniengruppe **keine Empfehlung** für den Einsatz der IACIs bei alleinigem Befall des Kiefergelenks, bei der Unterstützung der medikamentösen Therapie oder dem Bridging bei Medikamentenwechsel im Erwachsenenalter ausgesprochen werden.

Statement	
Im Hinblick auf mögliche schwerwiegende Komplikationen (chondrotoxische Wirkung; siehe Anmerkung) ist die IACI im Rahmen einer chronisch-rheumatischen Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter, wenn überhaupt, dann als einmalige Injektion anzuwenden.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Haddad 2000, IIIb-/k-; Wernecke et al. 2015, IV/k+; Fouda 2018, IV/k-)	

Statement	
Ein Einsatz im Sinne einer wiederholten bzw. fortlaufenden Therapie ist jedoch in jedem Fall zu vermeiden.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Haddad 2000, IIIb-/k-; Wernecke et al. 2015, IV/k+; Fouda 2018, IV/k-)	

Anmerkungen:

- Der Einsatz von IACIs in das Kiefergelenk wird kontrovers diskutiert und wie zuvor angedeutet, raten einige Autoren zur zurückhaltenden Anwendung dieser Therapieform.

Grundsätzlich konnten Studien, die den längerfristigen Einsatz von intraartikulär applizierten Kortikosteroiden explizit bei erwachsenen Patienten mit chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis untersuchten, bis dato keine Komplikationen nachweisen, die auf die IACI zurückzuführen wären; lediglich Hinweise auf eine Progression zuvor bestehender Erosionen.

Allerdings liegen für den wiederholten Einsatz von IACIs am Kiefergelenk, unabhängig von der Grunderkrankung, diverse Berichte über Schädigungen artikulärer Strukturen bis hin zu einer vollständigen Destruktion des Kiefergelenks vor.

In einem systematischen Review zeigte sich im Allgemeinen ein dosis- und zeitabhängiger Effekt von Kortikosteroiden auf den Gelenkknorpel mit einer günstigen Wirkung bei kurzzeitiger Anwendung und niedrigen Dosen (Prednisolonäquivalenzdosen: < 2-3-mg/Anwendung oder 8-12mg kumulativ in vivo) sowie einer chondrotoxischen Wirkung bei langfristiger Anwendung und hohen Dosen (Prednisolonäquivalenzdosen: > 3mg/Anwendung oder 18-24mg kumulativ in vivo).

Hinweise auf einen Effekt der Kortikosteroidgesamtdosis bzw. der Injektionszahl konnte Fouda auch für das Kiefergelenk aufzeigen. So wiesen adulte, gesunde Ratten nach einer einmaligen IACI keine Schäden, nach zweimaliger Injektion irreversible Knorpelschäden und nach mehrfachen IACIs eine komplette Destruktion des Kiefergelenks auf.

- Sidebottom und Salha führen an, dass bei Ausbleiben einer Verbesserung der Synovitis 4-6 Wochen nach Arthrozentese der Patient von einer einmaligen Steroidinjektion profitieren kann.

Statement	
Dem Konzept einer einmaligen Steroidinjektion nach der Empfehlung von Sidebottom und Salha wird zugestimmt.	Starker Konsens
Evidenzniveau: V (Sidebottom und Salha 2013, V/k++)	

6.2.2. Infiltration des Kiefergelenks mit Kortikosteroiden bei JIA-Patienten im Kindes- und Jugendalter

- Verschiedene Studien konnten kurzzeitig (< 6 Wochen) nach Injektion, mittelfristig (< 1 Jahr) und längerfristig (> 1 Jahr) eine Reduktion subjektiver Schmerzsymptomatik und in geringerem Maße eine Verbesserung klinischer Parameter, wie der maximalen Kieferöffnung oder der Druckschmerzhaftigkeit im Bereich des Kiefergelenks und der Kaumuskulatur, nachweisen. Allerdings bestehen Hinweise, dass der wiederholte Einsatz

im Vergleich zur einmaligen Anwendung nur eine verschwindend geringe Verbesserung klinischer Zeichen bewirkt. In der MRT zeigte sich einerseits eine Reduktion von Synovitis und Gelenkergüssen im Kiefergelenk und andererseits eine Zunahme von knöchernen Deformitäten und kondylärer Destruktion mittel- bis langfristig nach Therapieanwendung. Ausgehend von lokalen, eher geringfügigen Komplikationen wie Hautatrophie oder Schwellungen im Bereich des Kiefergelenks wird die intraartikuläre Injektion von Kortikosteroiden als nebenwirkungs- und komplikationsarm sowie für den Patienten gut tolerierbar beschrieben.

Ein systematisches Review aus dem Jahr 2013 kommt grundsätzlich zu dem Schluss, dass sich bei kurz- bis mittelfristiger Anwendung ein komplikationsarmer Einsatz und eine positive Wirkung der IACIs auf die Kiefergelenksynovitis und die damit assoziierten Symptome andeutet. Ein aktuelleres systematisches Review mit Metaanalyse konnte zuvor beschriebene Tendenzen bestätigen. Bei 78% der Patienten ergab sich eine Schmerzreduktion und 39% zeigten eine komplette Schmerzremission. Die maximale Kieferöffnung konnte durchschnittlich um 4,5 mm erweitert werden. Eine Beurteilung von Zielgrößen wie bildmorphologische Veränderungen in der MRT oder Nebenwirkungen war aufgrund der Datenlage nicht möglich. Grundsätzlich kann jedoch aufgrund der geringen Zahl an Publikationen und deren Charakteristika (häufig retrospektives Studiendesign, kleine Patientenkollektive, ohne Kontroll-/Vergleichsgruppen, kurze nicht standardisierte Follow-up-Perioden, unzureichende Beschreibung der Zielgrößen, hohes Risiko für systematische Fehler etc.) keine definitive Aussage zur Wirkung und schon gar nicht zu Langzeiteffekten von IACIs bei JIA gemacht werden.

- Mögliche Indikationen für den Einsatz von IACIs im Rahmen einer Kiefergelenkarthritis bei JIA sind nach Abramowicz und Kollegen der alleinige Befall des Kiefergelenks, die Unterstützung der medikamentösen Therapie, ein Therapieversagen der medikamentösen Therapie oder das Bridging bei Medikamentenwechsel
- In den letzten Jahren mehren sich allerdings die Hinweise, dass wiederholte IACIs bei heranwachsenden JIA-Patienten zu schwerwiegenden Komplikationen wie mandibulären Wachstumsstörungen und heterotoper Ossifikation (siehe Anmerkungen) führen können. Die zuvor zitierten Autoren nehmen dies zum Anlass, zur Vorsicht im Umgang mit IACIs zu raten und einige von ihnen fordern den Stopp dieser als Standardtherapie sowie den Vorbehalt für therapierefraktäre Fälle.
- In Anbetracht möglicher schwerwiegender Komplikationen (mandibuläre Wachstumsstörungen, heterotope Ossifikation; siehe Anmerkung) konnte seitens der Leitliniengruppe **keine Empfehlung** für den Einsatz der IACIs bei der Unterstützung der medikamentösen Therapie oder dem Bridging bei Medikamentenwechsel bei JIA ausgesprochen werden.

Statement	
<p>Als Indikationen für den Einsatz von IACIs im Rahmen einer Kiefergelenkarthritis bei JIA gelten bis dato¹⁶:</p> <ul style="list-style-type: none"> - der alleinige Befall des Kiefergelenks¹⁷ (als einmalige Injektion) - ein Therapieversagen der medikamentösen Therapie 	Starker Konsens
<p>Evidenzniveau: V (Abramowicz et al. 2016, V/k++; Stoll et al. 2018, V/k++)</p>	

Statement	
<p>Im Hinblick auf mögliche schwerwiegende Komplikationen (mandibuläre Wachstumsstörungen, heterotope Ossifikation; siehe Anmerkung) ist die IACI im Rahmen einer Kiefergelenkarthritis bei JIA - wenn überhaupt - dann als Einzelinjektion anzuwenden.</p>	Starker Konsens
<p>Evidenzniveau: IIIb (Lochbühler et al. 2015, IIIb+/k+; Stoll et al. 2018, IV/k+; Ringold et al. 2011, IV/k-)</p>	

Empfehlung		
<p>Im Hinblick auf mögliche schwerwiegende Komplikationen (mandibuläre Wachstumsstörungen, heterotope Ossifikation; siehe Anmerkung) <u>sollte</u> die ICIA im Rahmen einer Kiefergelenkarthritis bei JIA – therapierefraktären Fällen vorbehalten werden.</p>	Starker Konsens	B
<p>Evidenzniveau: V (Resnick et al. 2018, V/k+)</p>		

¹⁶ Stand gemäß Therapiealgorithmen publiziert bis 04/2021

¹⁷ Der Einsatz von IACIs bei alleinigem Befall des Kiefergelenks war und ist nach wie vor Bestandteil von Therapiealgorithmen im Rahmen der JIA (Stoll et al. 2018, V/k++). Abgesehen von einem kurzzeitigen therapeutischen Effekt, besitzt die Injektion demnach auch einen diagnostischen Wert in der Abgrenzung gegen nicht artikulär bedingte Symptome. In Anbetracht möglicher schwerwiegender Komplikationen (siehe Anmerkungen Kapitel 6.2.1 und 6.2.2) deutet sich allerdings ein Paradigmenwechsel an (Beschränkung der Indikation auf therapierefraktäre Fälle) (Resnick et al. 2018, V/k+). In diesem Zusammenhang sollte das Statement immer unter Berücksichtigung aktueller Entwicklungen eingeordnet werden.

Statement	
Ein Einsatz im Sinne einer kontinuierlich wiederholten bzw. fortlaufenden Therapie ist jedoch in jedem Fall zu vermeiden.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IIIb (Lochbühler et al. 2015, IIIb/+/k+; Stoll et al. 2018, IV/k+; Ringold et al. 2011, IV/k-)	

Anmerkungen:

- Mögliche Langzeitfolgen von IACI bei JIA-Patienten:

Mandibuläres Wachstum:

Ausgehend von experimentellen Studien am Tiermodell wurden Bedenken geäußert, dass der Einsatz von IACIs möglicherweise zu Lasten des mandibulären Wachstums erfolgt. So zeigten gesunde Mäuse in Folge einer Behandlung mit Triamcinolonhexaacetonid chondrale Veränderungen und ein eingeschränktes mandibuläres Wachstum. Auch bei Kaninchen und Ratten mit antigeninduzierter Kiefergelenkarthritis konnte ein eingeschränktes Wachstum des Unterkiefers im Rahmen von wiederholten IACIs nachgewiesen werden. Dieses Phänomen wird in Zusammenhang mit der einzigartigen Lage des mandibulären Wachstumszentrums, direkt unterhalb der kondylären Gelenkfläche, gebracht.

In einer retrospektiven Studie über 5 Jahre verglichen Lochbühler und Kollegen die Langzeitwirkung von intraartikulär applizierten ($n^{18} = 82$) mit (nicht-intentionell) extraartikulär applizierten Kortikosteroiden ($n^2 = 59$) auf Basis von CT-kontrollierten IACIs. Dabei konnte neben einer verstärkten Gelenkschädigung und vermehrten Ossifikation erstmals ein hochsignifikant eingeschränktes mandibuläres Wachstum in Folge von wiederholten IACI bei JIA-Patienten gefunden werden (Wachstumsraten: intraartikulär - 1mm/Jahr, extraartikulär: 0,8mm/Jahr).

Weitere Studien höheren Evidenzgrades werden benötigt, um eine eindeutige Aussage zum Kieferwachstum im Zusammenhang mit IACIs bei JIA-Patienten im Kindes- und Jugendalter treffen zu können.

Heterotope Ossifikation

Ringold und Kollegen beschrieben 12 Fälle von JIA-Patienten mit heterotoper Ossifikation am Kiefergelenk, die alle im Mittel 15 Monate vor Detektion eine bis vier IACIs erhalten haben. Eine vergleichbare Beobachtung wurde bei einer erwachsenen Patientin ohne Arthritis im Kiefergelenk nach wiederholten IACIs gemacht. Auch in der zuvor erwähnten Publikation von Lochbühler und Kollegen konnten Hinweise auf einen vermehrten

¹⁸ Diese Angabe bezieht sich auf die Anzahl der Injektionen, die Patientenzahl innerhalb der Gruppen wurde nicht gesondert aufgeführt. Gesamtzahl der Patienten: 33. Gesamtzahl der IACIs: 156 (einschließl. wiederholter IACIs).

knöchernen Anbau sowie intraartikulärer Kalzifizierungen im Rahmen von wiederholten IACIs gefunden werden. Stoll et al. ermittelten in einer retrospektiven Untersuchung (n = 238), dass bei 14% der mit ≥ 1 IACI behandelten JIA-Patienten eine heterotope Ossifikation auftrat. Dabei deuteten sich das Alter bei der Diagnose der JIA sowie die Anzahl an wiederholten IACIs als Risikofaktoren an. Die Dauer zwischen Diagnosestellung und erster IACI korrelierte negativ mit dem Risiko, eine heterotope Ossifikation zu entwickeln.

Grundsätzlich bedarf es auch hier noch weiterer Forschung, um eine Aussage zu möglichen Ossifikationen und im Allgemeinen zu Sicherheit und Langzeitfolgen von IACIs bei JIA- Patienten treffen zu können.

- Hinsichtlich der Punktionstechnik wurden sowohl durch Bildgebung unterstützende Verfahren als auch eine an anatomischen Strukturen orientierte Technik angewandt. In der aktuell einzigen Publikation zum Vergleich der Anwendungsformen konnten, abgesehen von einem geringeren Aufwand und einer kürzeren Dauer der anatomisch orientierten Technik, keine Unterschiede zwischen den CT- und ultraschall-gestützten Verfahren sowie der von der Bildgebung unabhängigen Technik ermittelt werden.
- Eine mögliche Alternative zur IACI könnte die Dexamethasoniontophorese darstellen. Die Anwendung bei 28 Patienten in einer Pilotstudie führte zu einer signifikanten Verbesserung von Schmerzsymptomatik (Aufhebung der Schmerzen bei 73% der Patienten) und mandibulärer Beweglichkeit (verbesserte Kieferöffnung bei 68% und Laterotrusion bei 69% der Patienten). Das Nebenwirkungsprofil erwies sich als günstig (passagere Erytheme bei 86%, Hautblasen bei 4% und metallischer Geschmack bei 4% der Patienten).

6.2.3. Weitere Optionen für eine infiltrative Therapie

- **Lokalanästhetika und Botulinumtoxin:**
Sidebottom und Kollegen ziehen eine Infiltration des Kiefergelenks mit Lokalanästhetika (z.B. Lidocain 1 oder 2%) zur temporären Schmerzlinderung sowie zur Bestätigung des Schmerzursprungs in Erwägung. Darüber hinaus führen sie den Einsatz von langwirksamen Lokalanästhetika, z.B. Bupivacain 0,5% oder Botulinumtoxin zur temporären Linderung von myofaszialen Schmerzen und Spasmen im Bereich des M. masseter sowie des M. temporalis an.

Empfehlung		
Eine intraartikuläre Lokalanästhetikainfiltration zur temporären Schmerzlinderung sowie zur Bestätigung des Schmerzursprungs nach der Empfehlung von Sidebottom und Kollegen <u>kann</u> Anwendung finden.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: V (O'Connor et al. 2017, V/k++; Sidebottom 2009, V/k+)		

Empfehlung		
Bei inkomplettem Ansprechen der Physiotherapie <u>kann</u> eine Infiltration von M. masseter und/oder M. temporalis mit langwirksamen Lokalanästhetika oder Botulinumtoxin zur temporären Linderung von myofaszialen Schmerzen und Spasmen nach der Empfehlung von Sidebottom und Kollegen Anwendung finden.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: V (O'Connor et al. 2017, V/k++; Sidebottom 2009, V/k+)		

- Biologische DMARDs:** Der Einsatz von intraartikulären Injektionen mit Infliximab konnte bei einigen Patienten mit sonst therapierefraktärer Kiefergelenkarthritis zu einem Stopp der Progression führen oder gar einer Besserung der Entzündung im Kiefergelenk bewirken. Im Rahmen der MRT-Untersuchungen zeigte sich allerdings auch ein Fortschreiten der Kiefergelenkarthritis unter Infliximab-Injektionen bei einem Großteil der sonst therapierefraktären JIA-Patienten.
In einem Vergleich von systemisch und intraartikulär angewandtem Etanercept am Tiermodell (antigeninduzierte Kiefergelenkarthritis bei Kaninchen) zeigte sich die intraartikuläre Applikation hinsichtlich Entzündungskontrolle und Erhalt des mandibulären Wachstums der systemischen Anwendung unterlegen. Es bedarf weiterer Studien, um eine Aussage hinsichtlich der Wirkung von intraartikulär applizierten biologischen DMARDs treffen zu können.

- **Statine:** Bei Kaninchen mit antigeninduzierter Kiefergelenkarthritis zeigte sich mittels intraartikulärer Injektion von Simvastatin eine stärkere Reduktion der Synovitis als mit der Applikation von Triamcinolonhexacetonid. Darüber hinaus wurde am gleichen Tiermodell in Folge von Simvastatininjektionen ein natürliches mandibuläres Wachstum beobachtet, wohingegen sich bei der Anwendung von Triamcinolonhexacetonid Wachstumseinschränkungen zeigten. Weitere Studien an menschenähnlicheren Tiermodellen und ggf. Menschen sind notwendig, um die zuvor beschriebenen Funde weiter zu eruieren.

6.3. Operative Therapie (arthroskopische und offene Verfahren)

Um schwerwiegenden Langzeitfolgen wie kondylärer Resorption oder Ankylose des Kiefergelenks entgegenzuwirken, sprechen sich Sidebottom und Kollegen grundsätzlich für eine frühzeitige Konsultation eines Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen zur Abklärung adjuvanter minimalinvasiver und ggf. invasiver Therapiemaßnahmen aus.

Empfehlung		
Um schwerwiegenden Langzeitfolgen wie kondylärer Resorption oder Ankylose des Kiefergelenks rechtzeitig entgegenzuwirken, soll seitens der in die Behandlung eingebundenen Ärzte und Zahnärzte bei unzureichendem Ansprechen auf medikamentöse und konservativ-zahnärztlich Therapiemaßnahmen eine frühzeitige Konsultation eines Mund-Kiefer-Gesichtschirurgen erfolgen.	Starker Konsens	A_{EK}
Evidenzniveau: V (O'Connor et al. 2017, V/k++; Sidebottom 2009, V/k+)		

Hinweis:

Die AWMF S3-Leitlinie Nr. 063/001 „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen - Schlafbezogene Atmungsstörungen“ (SBAS), Abschnitt 5.20.10 gibt Empfehlungen zu chirurgischen Therapiemaßnahmen bei SBAS an. Den Kiefer betreffend wird die Vorverlagerung von Ober- und/oder Unterkiefer angeführt (siehe unten). Für Details zu diesen operativen Maßnahmen wird auf die Kapitel 6.3.2.2, 6.3.2.3, 6.3.3.1.2, 6.3.3.1.3 und 6.3.3.2 verwiesen.

Auszug aus der AWMF S3-Leitlinie Nr. 063/001 „Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen - Schlafbezogene Atmungsstörungen“, Abschnitt 5.20.10:

- Bei entsprechendem anatomischen Befund mit kleinem Unterkiefer und engem Gesichtsschädelaufbau (Zungenrund-Rachenhintergrund- Abstand, posterior airway space PAS, < 10 mm im Fernröntgenbild) soll eine Vorverlagerung des Ober- und/oder Unterkiefers (bimaxilläres Advancement) erwogen werden, insbesondere dann, wenn eine andere Therapie (CPAP, UPS) nicht möglich ist bzw. diese nicht ausreichend toleriert wird (A).

6.3.1. Minimalinvasive Verfahren

Bei Versagen der konservativen Therapie sehen diverse Autoren in minimalinvasiven Verfahren wie der Arthroskopie und der Arthrozentese das Mittel der Wahl zur weiterführenden Diagnostik und Therapie. Sie werden als komplikationsarm, kostengünstig und gut tolerierbar beschrieben. Insbesondere die Arthrozentese kann darüber hinaus in einem ambulanten Setting sowie unter Lokalanästhesie durchgeführt werden.

Empfehlung		
Als komplikationsarme, kostengünstige und gut tolerierbare Methoden sollten minimalinvasive Verfahren bei Versagen der konservativen Therapie zur weiterführenden Diagnostik und zur temporären Schmerzreduktion sowie Verbesserung der Kiefergelenkfunktion bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis Anwendung finden.	Starker Konsens	B
Evidenzniveau: IIb (Israel et al. 2010, IIb/-/k-; Sidebottom und Salha 2013, V/k++)		

Anmerkung:

Der Einsatz von minimalinvasiven Verfahren stellt hier vorwiegend eine Therapieoption zur temporären Linderung der (Schmerz-)Symptomatik und Verbesserung der Kiefergelenkfunktion dar. Daten über eine längerfristige Wirkung der Verfahren liegen bis dato nicht vor (siehe Abschnitt 6.3.1.1 und 6.3.1.2).

6.3.1.1. Arthrozentese mit Lavage

Verschiedene Publikationen berichten über eine Verbesserung von Schmerzen im Bereich des Kiefergelenks und der mandibulären Beweglichkeit kurzzeitig nach der Anwendung von Arthrozentese mit Lavage bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter und bei JIA. Olsen-Bergem und Bjørnland legten außerdem in klinischen Studien dar, dass die Arthrozentese mit Lavage bei gleichzeitiger IACI vergleichbare Ergebnisse erzielt wie der Einsatz des Verfahrens ohne Kortikosteroidapplikation bei JIA-Patienten. Antonarakis und Kollegen hingegen konnten eine signifikante Wirkung der Kiefergelenklavage mit oder ohne IACI im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne Intervention nicht nachweisen. Im Vergleich zu der Kontroll- und Lavage-Gruppe deutete sich allerdings für die Gruppe mit Lavage und IACI eine ausgeprägtere Symptomverbesserung an.

Grundsätzlich bedarf es noch weiterer Studien, um eine konkrete Aussage über die Wirkung von Arthrozentese und v. a. die Langzeiteffekte der Therapie bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis treffen zu können.

Empfehlung		
Bei Versagen der konservativen Therapie kann zur Reduktion von Schmerzen und zur Verbesserung der mandibulären Beweglichkeit eine Arthrozentese mit Gelenklavage erfolgen.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: Ib (Olsen-Bergem und Bjørnland 2014, Ib/+/k-; Trieger et al. 1999, IV/k-)		

Empfehlung		
Der Einsatz von Arthrozentese einschließlich Lavage kann in Kombination mit einer intraartikulären Kortikosteroidinjektion (Einzelinjektion) erfolgen.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: IIb (Antonarakis et al. 2018, IIb/-/k-; Trieger et al. 1999, IV/k-)		

6.3.1.2. Arthroskopie

- Die Kombination von Arthroskopie mit Lysis von Adhäsionen und Gelenklavage zur Entfernung von Debris und inflammatorischen Mediatoren aus dem Gelenkspalt wird als

eine zuverlässige Therapieoption zur temporären Linderung der Schmerzsymptomatik und Verbesserung der mandibulären Beweglichkeit bei Kiefergelenkarthritis beschrieben. Darüber hinaus ermöglicht die Arthroskopie nach O'Connor und Kollegen eine detailreiche Beurteilung artikulärer Strukturen, v.a. des Discus articularis, welcher in CT oder MRT in dieser Detailtreue nicht dargestellt werden könne.

Langzeitstudien zur therapeutischen Wirkung von Arthroskopie bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis konnten im Rahmen der systematischen Literaturrecherche¹⁹ für diese Leitlinie nicht gefunden werden. Einzig Gynther und Holmlund (n = 46) berichten bei einem Follow-up von einem Jahr über eine Verbesserung von Schmerzsymptomatik und Kiefergelenkfunktion bei 76% der RA-Patienten im Vergleich zu 43% der Patienten mit Osteoarthritis in Folge von arthroskopischer Lyse und Lavage.

Empfehlung		
Bei Versagen der konservativen Therapie solte zur temporären Reduktion von Schmerzen und zur Verbesserung der mandibulären Beweglichkeit eine Arthroskopie mit Gelenklavage und ggf. Lyse von Adhäsionen erfolgen.	Starker Konsens	B
Evidenzniveau: IIb (Israel et al. 2010, IIb/-/k-; Gynther und Holmlund 1998, IIIb/+/k-)		

- Einige Autoren sehen im gegebenenfalls auch wiederholten Einsatz der Arthroskopie oder einer Kombination der Arthroskopie mit einer einmaligen IACI eine Möglichkeit, das Wohlbefinden der Patienten zu steigern.

Statement	
Dem Konzept einer gegebenenfalls auch wiederholten Anwendung einer Arthroskopie mit Gelenklavage zur Steigerung des Wohlbefindens des Patienten wird zugestimmt.	Starker Konsens
Evidenzniveau: V (O'Connor et al. 2017, V/k++; Sidebottom und Salha 2013, V/k++)	

¹⁹ Literaturrecherche bis zum 02.02.2018 unter den Suchbegriffen: „temporomandibular joint rheumatoid arthritis“, „temporomandibular joint psoriatic arthritis“, „temporomandibular joint ankylosing spondylitis“ und „temporomandibular joint juvenile idiopathic arthritis“. Letzte Aktualisierung der Quellen am 02.04.2021.

Statement	
Einer möglichen Kombination der Arthroskopie mit einer einmaligen intraartikulären Kortikosteroidinjektion wird zugestimmt.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IV (Kinard et al. 2016, IV/k-; Sidebottom und Salha 2013, V/k++)	

Anmerkungen:

- Im Rahmen einzelner Fälle wurde in der Literatur, ohne Angabe näherer operationstechnischer Details, über den erfolgreichen Einsatz von arthroskopischer Synovektomie und arthroskopischer Radiofrequenzablation von Arealen mit Synovitis zur Schmerzreduktion und Verbesserung der mandibulären Beweglichkeit von JIA-Patienten berichtet.
- Als Limitationen der Arthroskopie werden die mangelnde Einsehbarkeit des unteren Gelenkspalts und eine eingeschränkte bis nicht mögliche Durchführbarkeit bei Ankylose angeführt.

6.3.2. Offene Verfahren bei chronisch-rheumatischer Arthritis im Erwachsenenalter

Der Einsatz von offenen operativen Verfahren ist dann gerechtfertigt, wenn alle Möglichkeiten eines konservativen und minimalinvasiven Vorgehens ausgeschöpft sind und die Aussicht für den Patienten besteht, hinsichtlich der Symptomatik, Gelenkfunktion oder Ästhetik von einem solchen Verfahren zu profitieren.

Empfehlung		
Bei Versagen aller konservativen und minimalinvasiven Therapieoptionen sowie der Aussicht des Patienten symptomatisch, funktionell oder ästhetisch von dem Verfahren zu profitieren, soll der Einsatz offener operativer Verfahren in Erwägung gezogen werden.	Konsens	A_{EK}
Evidenzniveau: IV (Locher et al. 1996, IV/k+; O'Connor et al. 2016, IV/k+)		

Anmerkung:

- Bei eingeschränkter Kieferöffnung und/oder Mikro-/Retrognathie im Rahmen von chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis empfehlen diverse Autoren zur Narkoseeinleitung eine fiberoptische Wachintubation.

6.3.2.1. Synovektomie und Diskektomie

- Einzelne Studien berichten über eine Verbesserung von subjektiver Schmerzsymptomatik und mandibulärer Beweglichkeit im Rahmen einer Synovektomie in Kombination mit Diskektomie bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis im. Als Indikationen für den Eingriff geben Bjornland und Larheim schwerwiegende, langanhaltende Schmerzen in Kombination mit einer hochgradigen Einschränkung der Kiefergelenkfunktion sowie Hinweise auf Synovitis oder knöcherne arthritische Schäden in der Bildgebung an. Bjornland und Kollegen sehen in der Synovektomie mit Diskektomie ein wirksames Verfahren zur Behandlung von schwerwiegender, rheumatisch bedingter Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter. Sie geben jedoch zu bedenken, dass komplikationsreiche Verläufe und Resynovitis mit einzukalkulieren sind (siehe Anmerkungen) und es weiterer Vergleiche mit operativen Verfahren bedarf, um eine konkrete Empfehlung aussprechen zu können.

Empfehlung		
Bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter und schwerwiegenden, langanhaltenden Schmerzen in Kombination mit einer hochgradigen Beeinträchtigung der mandibulären Funktion sowie Hinweise auf Synovitis oder knöcherne, arthritische Schäden im Sinne eines frühen Befalls in der Bildgebung <u>sollte</u> eine Synovektomie erfolgen.	Konsens	B
Evidenzniveau: IIb (Bjornland und Larheim 1995, IIb/-/k+; Bjornland et al. 1992, IV/k-; Haanaes et al. 1986, V/k+)		

- Die Indikation zur Diskektomie besteht, laut Sidebottom und Kollegen, bei grober Schädigung des Diskus, die ausgehend von einer Perforation oder eingeschränkter Mobilität nicht mehr reparabel ist.

Empfehlung		
Bei grober Schädigung des Diskus, die ausgehend von einer Perforation oder eingeschränkter Mobilität nicht mehr reparabel ist, soll bei klinischer Symptomatik eine Diskektomie erfolgen.	Konsens	A_{EK}
Evidenzniveau: V (Sidebottom und Salha 2013, V/k++; Sidebottom 2009, V/k+)		

Anmerkung:

Diverse Autoren merken zur Synovektomie grundsätzlich an, dass ausgehend von der Anatomie des Kiefergelenks (Nähe der medialen Gelenkkapsel zu Ästen des N. trigeminus, der A. carotis und der V. jugularis interna) eine vollständige Entfernung der entzündeten synovialen Membran sich schwierig bis nahezu unmöglich gestaltet. Darüber hinaus sind komplikationsreiche Verläufe denkbar.

6.3.2.2. Totaler alloplastischer Ersatz ²⁰

- Im Allgemeinen stellt der totale alloplastische Gelenkersatz den Goldstandard für irreparabel geschädigte, kollabierte/destruierte oder ankylosierte Kiefergelenke bei rheumatisch bedingter Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter dar. Er findet bei Versagen konservativer bzw. minimalinvasiver Therapiestrategien Anwendung und bildet die ultima ratio bei schwerwiegendem OSA-Syndrom.
 Im Rahmen der AWMF S3-Leitlinie Nr. 007/106 „Totaler alloplastischer Kiefergelenkersatz“ wurde seitens der MKG-Chirurgie mit starkem Konsens die Empfehlung verabschiedet, dass bei schweren entzündlichen Erkrankungen mit Destruktion des Kiefergelenkes infolge von Autoimmunerkrankungen der alloplastische Kiefergelenkersatz primär indiziert sein kann. Für weitere Details diesbezüglich wird auf die zuvor angeführte Leitlinie verwiesen.

Anmerkungen:

Im Vergleich zum autologen Transplantat wird beim alloplastischen Ersatz und rheumatischer Grunderkrankung v.a. die Beständigkeit des verwendeten Materials im chronisch inflammatorischen Setting (reduziertes Risiko einer Reankylose, Ausbleiben einer

²⁰ Die Thematik alloplastischer Gelenkersatz bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis wurde bereits in der AWMF S3-Leitlinie Nr. 007/106 „Totaler alloplastischer Kiefergelenkersatz“ behandelt. Für konsensbasierte Empfehlungen und weiterführende Informationen wird auf diese verwiesen.

Transplantatresorption) und somit auch eine bessere Vorhersagbarkeit der Langzeitergebnisse als positiv gewertet. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, den Unterkiefer bei Retrognathie in Folge von kondylärer Resorption weit vorzuverlagern und bei komplexer Gelenkschädigung individuell konstruierte Prothesen zu verwenden. Für eine detaillierte Darstellung der grundlegenden Vor- und Nachteile des alloplastischen Gelenkersatzes wird auf die AWMF S3-Leitlinie Nr. 007/106 „Totaler alloplastischer Kiefergelenkersatz“ verwiesen.

6.3.2.3. Autologer Gelenkersatz

Grundsätzlich zeigt sich in den wenigen Studien zum Thema autologer Gelenkersatz des Kiefergelenks bei chronisch-rheumatischen Grunderkrankungen im Erwachsenenalter ein heterogenes Bild. Untersucht wurden zum einen kostochondrale und zum anderen sternoclaviculare Transplantate. In zwei Fallberichten wird ein komplikationsloser Verlauf mit entscheidender Verbesserung von subjektiven Symptomen und klinischen Zeichen, v.a. der Kieferöffnung, dargestellt. Zwei Studien höheren Evidenzgrades berichten über verhältnismäßig niedrige Erfolgsraten im Vergleich zu Patienten mit nicht-inflammatorischer Kiefergelenkschädigung oder alloplastischem Gelenkersatz. Als Gründe hierfür werden u.a. degenerative Veränderungen der Transplantate sowie Fibrose, heterotope Ossifikation und Ankylose der Kiefergelenke aufgeführt.

Die entscheidende Besonderheit von autologen Transplantaten, bei noch im Wachstum befindlichen Patienten mandibuläres Wachstum zu ermöglichen, kommt im Rahmen von chronisch-rheumatischen Arthritiden des Erwachsenenalters nicht zum Tragen. Hier überwiegt u.a. die Problematik, dass körpereigenes Material durch inflammatorische Prozesse beeinflusst und so die Therapieergebnisse ausgehend von der Grunderkrankung nachhaltig beeinträchtigt werden können. Aus diesem und weiteren, unter Abschnitt 6.3.3.1.2 genannten Gründen und weil mit zunehmender Zahl an Eingriffen sich die Operationsverhältnisse bedeutend verschlechtern, wird sich in der Literatur weitestgehend dafür ausgesprochen, bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter den totalen alloplastischen Gelenkersatz dem autologen vorzuziehen.

Empfehlung		
Bei chronisch-rheumatischer Kiefergelenkarthritis im Erwachsenenalter sollte der totale alloplastische Gelenkersatz dem autologen vorgezogen werden.	Starker Konsens	B
Evidenzniveau: IIIb (Wolford et al. 1994, IIIb/-/k+; Mehra et al. 2009, IV/k+)		

6.3.2.4. Sonstige offene Verfahren

Für unterschiedliche Verfahren zur operativen Therapie einer Kiefergelenkankylose im Rahmen von chronisch-rheumatischen Erkrankungen wird auf die AWMF S3-Leitlinie Nr. 007/064 „Ankylose und Unterkieferhypomobilität“ verwiesen.

6.3.3. Offene Verfahren bei JIA

Hinsichtlich einer offenen chirurgischen Therapie bei JIA mit Kiefergelenkbeteiligung können im Groben zwei unterschiedliche Zielgruppen differenziert werden.

Einerseits handelt es sich um Patienten, die trotz Ausreizung von konservativen und minimalinvasiven Verfahren an einer persistierenden aktiven Synovitis und ggf. der daraus resultierenden Gelenkschädigung leiden. Die Exploration und Entfernung des entzündlich veränderten Gewebes und destrukturierter artikulärer Strukturen bilden hier einen Therapieansatz. Das klinische Management ähnelt in Grundzügen dem von adulten Patienten und es wurden in der Literatur Verfahren wie Synovektomie, Diskektomie und autologer Gelenkersatz z.B. mittels kostochondralem Transplantat (CCG) sowie alloplastische Verfahren beschrieben.

Andererseits besteht Therapiebedarf für eine Gruppe von Patienten, die in Folge der Grunderkrankung von skelettalen Deformitäten wie z.B. Retrognathie, Mikrognathie und Asymmetrien betroffen ist. In diesem Rahmen stellt die orthognathe Chirurgie, z.B. in Form von mandibulärer Vorverlagerung, Osteotomien des Oberkiefers sowie konturverbessernde Maßnahmen eine Therapieoption dar.

6.3.3.1. Offene Verfahren bei persistierender aktiver Synovitis

6.3.3.1.1. Synovektomie

Studien über offen durchgeführt Synovektomien bei JIA-Patienten konnten im Rahmen der systematischen Literaturrecherche für diese Leitlinien nicht auffindig gemacht werden. Zwei Publikationen berichten ohne Angabe näherer operationstechnischer Details über den erfolgreichen Einsatz von arthroskopisch durchgeführten Synovektomien bei JIA-Patienten.

6.3.3.1.2. Autologer Gelenkersatz

- Zur Rekonstruktion des Kiefergelenks bei heranwachsenden JIA-Patienten mit Kiefergelenkarthritis sprechen sich, trotz zum Teil gravierender Nebenwirkungen (siehe Anmerkungen), diverse Autoren für den Einsatz eines kostochondralen Transplantats (CCG) aus. Als Argumente werden u. a. die biologische sowie morphologische Ähnlichkeit zum Kondylus des Kiefergelenks, die gute Integrierbarkeit in bestehende Strukturen, eine vergleichsweise geringe Komplikationsrate an der Entnahmestelle und das Wachstumspotential des CCGs aufgeführt. In den wenigen Studien, die zum Einsatz von CCGs bei JIA-Patienten auffindbar waren, wurde zum einen eine Verbesserung der maximalen Kieferöffnung sowie eine Wiederherstellung von fazialer Ästhetik und zum anderen das gehäufte Auftreten von Asymmetrien und Prognathie in Folge von überschießendem Transplantatwachstum beschrieben. Ausgehend von einem kaum kalkulierbaren Wachstum des Transplantats (siehe Anmerkungen) und der Problematik, dass körpereigenes Material in einem chronisch-inflammatorischen Setting Anwendung findet (Begünstigung diverser Komplikationen, siehe Anmerkungen), wird der Einsatz von CCGs bei heranwachsenden Patienten und der autologe Gelenkersatz im Rahmen chronisch-rheumatischer Grunderkrankungen allgemein in letzter Zeit kritisch diskutiert. In Anbetracht der eingeschränkten Studienlage bedarf es zum Einsatz der CCGs bei JIA-Patienten weiterer Studien mit Langzeit-Follow-up und höherem Evidenzgrad, um Nutzen und Komplikationen der CCGs in diesem Feld weiter zu eruieren. Studien zu alternativen Materialien des autologen Kiefergelenkersatzes konnten unter der konkreten Indikationsstellung bei JIA im Rahmen der Literaturrecherche⁴ nicht ausfindig gemacht werden.

Statement	
<p>Ausgehend von vermehrten Hinweisen auf schwerwiegende Komplikationen, insbesondere unkalkulierbares Transplantatwachstum (siehe Anmerkungen), wird der Einsatz der CCGs bei Heranwachsenden derzeit zunehmend kontrovers diskutiert. In Anbetracht der bis dato noch unzureichenden Datenlage zu totalem alloplastischen Kiefergelenkersatz bei Kindern und Jugendlichen, ist die folgende Kann-Empfehlung vor dem Hintergrund eines Mangels an aktuell verfügbaren evidenzbasierten Daten zu den Therapiealternativen einzuordnen.</p>	<p>Starker Konsens</p>
<p>Evidenzniveau: IV (Balaji und Balaji 2017, IV; Razzak et al. 2016, V)</p>	

Empfehlung		
In Anbetracht eines ansonsten therapierefraktären Funktionsverlust des Kiefergelenks (z.B. bei Ankylose) kann bei heranwachsenden Patienten mit JIA, trotz zum Teil gravierender Nebenwirkungen, die Rekonstruktion des Kiefergelenks autolog mittels kostochondralem Transplantat erfolgen.	Starker Konsens	0
Evidenzniveau: IV (Svensson und Adell 1998, IV/k-; Svensson et al. 1993, IV/k-)		

- Ausgehend von möglichen schwerwiegenden Komplikationen (siehe Anmerkungen) kommt gemäß Svensson und Adell einer Nachuntersuchung bis zum Abschluss des mandibulären Wachstums zur frühzeitigen Erkennung etwaiger Komplikationen und ggf. sich anschließender Therapieplanung eine herausragende Bedeutung zu.

Empfehlung		
Im Anschluss an einen autologen Gelenkersatz mittels kostochondralem Transplantat sollen Nachuntersuchungen zur frühzeitigen Erkennung etwaiger Komplikationen und zur Planung einer sich ggf. anschließenden Therapie bis zum Abschluss des mandibulären Wachstums erfolgen.	Starker Konsens	A_{EK}
Evidenzniveau: IV (Svensson und Adell 1998, IV/k-)		

Anmerkungen:

- Mögliche Komplikationen:

- Überschießendes Wachstum

Die Schwierigkeit, das Wachstum eines CCGs einzuschätzen sowie das Vorkommen von unzureichendem und v.a. übermäßigem Wachstum, ist in der Literatur hinlänglich bekannt. So fanden z.B. Balaji und Balaji unzureichendes Transplantatwachstum bei 36%, kein Wachstum bei 21% und ein übermäßiges Transplantatwachstum bei 29% der Patienten, die ausgehend von einer Ankylose mit einem CCG versorgt wurden (follow up: 3 Jahre). Auch Svensson und Kollegen berichten über hohe Raten an überschießendem Wachstum (7/12 Patienten) und Asymmetrien (5/12 Patienten). Sie behandelten JIA-Patienten mit Kiefergelenkbeteiligung und untersuchten diese bis zum Abschluss des mandibulären Wachstums nach.

Grundsätzlich sind bis dato die genauen Ursachen für das unkalkulierbare Wachstum der kostochondralen Transplantate unklar. Allerdings scheint die Menge des am CCG verbleibenden Knorpels ein relevanter Einflussfaktor auf das Transplantatwachstum zu sein. In klinischen Studien zeigte sich bei der Verwendung von CCGs mit größeren Knorpelanteilen (10 – 20 mm) weitaus häufiger überschießendes Wachstum als bei Transplantaten mit kleineren Anteilen (2 – 5 mm). Diese Beobachtung konnte im direkten Vergleich an Tiermodellen bestätigt werden, was die Verwendung von verhältnismäßig kleineren Knorpelanteilen nahelegt. Allerdings erscheint eine konkrete Empfehlung über die Knorpeldicke schwierig, da das Transplantatwachstum aufgrund von variierenden Anteilen an wachstums-vermittelnden Zellen („germinative cells“) interindividuell möglicherweise sehr unterschiedlich ausfallen kann.

- Weitere Komplikationen

Grundsätzlich besteht bei Einsatz autologer Transplantate im Rahmen von chronisch-rheumatischer Krankheitsbilder die Möglichkeit, dass das verwendete körpereigene Material durch inflammatorische Prozesse der Grunderkrankung beeinträchtigt wird. Dies kann sich u. a. in degenerativen Veränderungen der Transplantate, Transplantatresorption, einem Transplantatbruch sowie Fibrose, heterotope Ossifikation oder einer (Re)Ankylose des Kiefergelenks äußern. Darüber hinaus werden in der Literatur Komplikationen im Bereich der Entnahmestelle wie z.B. eine Pleuraperforation oder ein Pneumothorax und das Transplantatversagen aufgrund von unzureichender Vaskularisation als weitere Komplikationen beschrieben. Saeed und Kent berichten außerdem, dass v.a. Patienten mit voroperierten Kiefergelenken oder Ankylose schlechtere Ergebnisse bzw. höhere Komplikationsraten bei der Verwendung von autologem Gelenkersatz zeigten.

6.3.3.1.3. Alloplastischer Ersatz²¹

Die Literatur zum alloplastischem Gelenkersatz bei JIA ist spärlich und bezieht sich in erster Linie ausschließlich auf Patienten im Erwachsenenalter und in der Adoleszenz. Der zurückhaltende Einsatz bei pädiatrischen Patienten insbesondere im Kindesalter (≤ 14 Jahre) ist u.a. auf die begrenzte Lebensdauer des Materials und die damit möglicherweise verbundenen Prothesenwechsel sowie auf das Fehlen der Möglichkeit, Wachstum zu generieren, zurückzuführen. Die wenigen bis dato publizierten Einzelfallberichte über die Durchführung eines totalen alloplastischen Gelenkersatzes bei Patienten im Kindesalter (≤ 14 Jahre) lieferten Mercuri und Swift sowie Cascone und Kollegen. Sie beschreiben den erfolgreichen Einsatz einer individuell angefertigten Prothese bei einem siebenjährigen Mädchen und einem dreizehnjährigen Jungen nach langjähriger, frustraner, operativer Therapie im Rahmen einer Kiefergelenkankylose. Hechler und Kollegen berichten über 3 JIA-Patienten, die bei Erstvorstellung 9, 12 und 13 Jahre alt waren mit einem Follow up von 10-29 Monaten im Gesamtkollektiv (n=5), geben aber kein exaktes Alter zum Zeitpunkt der Versorgung mit einer patientenspezifischen Totalprothese an.

In Anbetracht der zuvor aufgeführten Fallbeschreibungen verabschiedete die MKG-Chirurgie im Rahmen der AWMF S3-Leitlinie Nr. 007/106 „Totaler alloplastischer Kiefergelenkersatz“, dass die Verwendung von alloplastischem Kiefergelenkersatz im Kindesalter nach Ausschöpfen oder Versagen konventioneller Verfahren bei gegebener Indikation²² erwogen werden kann (starker Konsens), aber im Sinne einer ultima ratio einer strengen Indikationsstellung unterliegen sollte (Konsens). Für weiterführende Informationen wird auf die zuvor genannte Leitlinie verwiesen.

6.3.3.2. Offene Verfahren zur Korrektur skelettaler Deformitäten

- Bei schwerwiegender Deformität und inaktiver/gut kontrollierter Grunderkrankung sowie ausreichend verbliebener Kondylusmasse ist nach Ansicht der zuvor zitierten Autoren ein kieferorthopädischer Eingriff gerechtfertigt.

Ein systematisches Review zur orthognathen Chirurgie bei JIA kommt zu dem Schluss, dass sich alle untersuchten Verfahren (einschließl. bilateraler sagittaler Spaltungsosteotomie (BSSO), mandibulärer Distraktionsosteogenese (MDO), Le Fort I Osteotomie und Genioplastik), unter den zuvor angegebenen Voraussetzungen, zu einer Korrektur skelletaler Deformitäten eignen und eine geringe Morbidität post operationem aufweisen. Diese Ergebnisse sollten allerdings vor dem Hintergrund einer

²¹ Die Thematik alloplastischer Gelenkersatz im Kindesalter wurde bereits in der AWMF S3-Leitlinie Nr. 007/106 „Totaler alloplastischer Kiefergelenkersatz“ behandelt. Für konsensbasierte Empfehlungen und weiterführende Informationen wird auf diese verwiesen

²² Indikationen: schwere entzündliche Kiefergelenkerkrankungen, rezidivierende Ankylose, fehlgeschlagene autologe Transplantate, Verlust der Okklusion und/oder der vertikalen Ramushöhe durch Knochenresorption, Trauma und Entwicklungsstörungen der Kiefergelenke.

eingeschränkten Studienlage (niedriges Evidenzniveau (ausschl. Fallserien und -berichte), hohes Risiko für Bias) eingeordnet werden.

Empfehlung		
Bei schwerwiegender, konservativ nicht beherrschbarer Deformität unter der Voraussetzung einer inaktiven/gut kontrollierten Grunderkrankung sowie ausreichend verbliebener Kondylusmasse <u>sollte</u> ein orthognath-chirurgischer Eingriff erwogen werden.	Starker Konsens	B
Evidenzniveau: IV (Nørholt et al. 2013, IV/k+; Leshem et al. 2006, IV/k-)		

Anmerkung:

Grundsätzlich ist hierbei zu beachten, dass orthognath-chirurgische Verfahrensweisen und/oder autologer Ersatz das Risiko einer erneuten Rezidivierung der arthritisch bedingten Dysgnathien bergen. Die in der Vergangenheit beobachteten Kaskaden wiederholter operativer Therapien aufgrund von Rezidivierung sind angesichts der inzwischen verfügbaren, langfristig stabilen Alternativen zu vermeiden.

- Bei einem Großteil der gefundenen Studien sprechen sich die Autoren für einen Einsatz von orthognather Chirurgie bei JIA-Patienten nach Abschluss der Wachstumsphase aus. Dies kann u.a. auf die knöchernen Eigenschaften der kindlichen Mandibula (dünne Kortikalis, elastischer Knochen), anatomische Begebenheiten (Lage der Zunge, geringe Ramushöhe, Backenzahnanlagen), Bedenken um eine mögliche Beeinflussung des Wachstums und das Sistieren der JIA bei der Mehrzahl der Patienten im Erwachsenenalter zurückgeführt werden. Einige Autoren befürworten hingegen einen frühen Eingriff in der Wachstumsphase bei JIA, um eine positive Beeinflussung der maxillaren Entwicklung, eine Optimierung der kieferorthopädischen Therapie und positive psychosoziale Effekte zu erwirken.

Im Allgemeinen deutet sich in der Literatur an, dass orthognathe Chirurgie mittels bilateraler sagittaler Spaltungsosteotomie (BSSO) oder mandibulärer Distractionsosteogenese (MDO) während des Wachstums technisch realisierbar ist und das Kieferwachstum nicht beeinflusst. Allerdings bedarf es weiterer Untersuchungen, v.a. im Rahmen der MDO bei nicht-syndromalen Patienten, um eindeutige Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Statement	
Unter besonderen Voraussetzungen (z.B. starke psychische Beeinträchtigung), besteht bei JIA-Patienten die Option für orthognathe Chirurgie auch in der Wachstumsphase.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IV (Stringer et al. 2007, IV/k-; Nørholt et al. 2013, IV/k+; Turpin und West 1978, V/k+)	

6.3.3.2.1. (Bilaterale) sagittale Spaltungsosteotomie

Bei der bilateralen sagittalen Spaltungsosteotomie (BSSO) handelt es sich um einen der am häufigsten eingesetzten Eingriffe zur horizontalen Verlängerung der Mandibula. Im Rahmen der JIA zeigte sich in nahezu allen gefundenen Studien eine Verbesserung der fazialen Ästhetik und Okklusion sowie eine Erweiterung der retrolingualen Atemwege bei OSAS, allerdings ist die Studienzahl gering, die Methodik sehr heterogen und das Evidenzniveau niedrig. In den wenigen Publikationen, in denen genaue Angaben zur mandibulären Vorverlagerung gemacht wurden, betrug die horizontale Verlängerung 5,3 - 9,6 mm und das Rezidiv (Relapse) 2,1 – 2,3 mm (21,2 – 43,4%). Abgesehen von dem (partiellen) Rezidiv wurde als Komplikation bei JIA-Patienten v.a. über neurosensorischer Dysfunktion des N. alveolaris inferior berichtet.

Statement	
Bei skelettalen Deformitäten im Rahmen einer Kiefergelenkbeteiligung bei JIA-Patienten ist die bilaterale sagittale Spaltungsosteotomie (BSSO) ²³ ein prinzipiell geeignetes Verfahren zur mandibulären Vorverlagerung.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IV (Øye et al. 2003, IV/k-; Leshem et al. 2006, IV/k-)	

²³ Unter der Voraussetzung einer inaktiven/gut kontrollierten bzw. adäquat therapierten Grunderkrankung, da ansonsten Rezidivgefahr besteht.

6.3.3.2.2. Mandibuläre Distraktionsosteogenese

Die Datenlage zum Einsatz der mandibulären Distraktionsosteogenese (MDO) bei JIA ist spärlich (Primärquellen: zwei Fallberichte und eine Fallserie mit 23 Patienten). Wie auch bei der BSSO wird allseits über eine Verbesserung der fazialen Ästhetik und Okklusion sowie eine Erweiterung der retrolingualen Atemwege bei OSA berichtet. Dabei beschreiben die Autoren Vorverlagerungen von 14 und 17 mm. Auf Rezidive wird in der zuvor zitierten Literatur allerdings nicht hinreichend eingegangen. Als Komplikationen werden im Rahmen der JIA v.a. neurosensorische Einschränkungen und Schmerzen bei der Aktivierung der Distraktions-Apparatur beschrieben.

Statement	
Bei skelettalen Deformitäten im Rahmen einer Kiefergelenkbeteiligung bei JIA-Patienten ist die horizontale mandibuläre Distraktionsosteogenese ²⁴ ein prinzipiell geeignetes Mittel zur mandibulären Vorverlagerung.	Starker Konsens
Evidenzniveau: IV (Nørholt et al. 2013, IV/k+; Singer et al. 2006, V/k+; Mackool et al. 2006, V/k+)	

- Im Hinblick auf Schmerzen bei Distraktoraktivierung empfehlen Nørholt und Kollegen den Einsatz von NSAR eine Stunde vor Aktivierung sowie die Anwendung einer Okklusionsschiene zur Verlagerung der Belastung vom Kiefergelenk auf die Zähne. In der Leitliniengruppe konnte für das Konzept von Nørholt und Kollegen **kein Konsens** erzielt werden.

Anmerkungen:

- Abramovicz und Kollegen geben zu bedenken, dass eine vermehrte Belastung des Kiefergelenks im Rahmen einer MDO möglicherweise eine Resorption knöcherner artikulärer Strukturen bei arthritischen Patienten begünstigen könnte. Ähnliche Bedenken wurden bereits zu anderen Verfahren der mandibulären Vorverlagerung mit Abstützung im Kiefergelenk (z.B. Herbstscharnier) geäußert. Andersen und Kollegen untersuchten in einem systematischen Review die Wirkung von MDO auf das Kiefergelenk in Tierstudien (eingeschränkter Studienlage, diverse Tiermodelle mit gesunden Versuchstieren) und kamen zu dem Ergebnis, dass adaptive Veränderungen am Gelenk in

²⁴ Unter der Voraussetzung einer inaktiven/gut kontrollierten bzw. adäquat therapierten Grunderkrankung, da ansonsten Rezidivgefahr besteht.

Folge von MDO stattfinden. Dabei zeigten sich vorwiegend bei längerer Therapiedauer sowie erhöhten Zugraten (2-5mm/d) Veränderungen im Knochenmetabolismus, ein kondyläres Remodelling und degenerative Schäden des Knorpels. Unter physiologischen Zugraten (0,5-1mm/d) werden reversible Veränderungen im Knochenmetabolismus angenommen. In einer Studie mit Antigen-induzierter Kiefergelenkarthritis bei Kaninchen bewirkte die MDO, abgesehen von einer leichten Vergrößerung der posterioren Ramushöhe, keinerlei morphologische Veränderung des Unterkiefers. Prospektive Studien mit aussagekräftigem Studiendesign stehen beim Menschen noch aus.

- Ow und Kollegen geben zu bedenken, dass der Einsatz von Klasse-II-Gummizügen in der Aktivierungsphase zur Entlastung der Kondylen einer möglichen kondylären Resorption vorbeugen könnte.

6.3.3.2.3. Le Fort I Osteotomie

- Diverse Autoren beschreiben einen Einsatz der Le Fort I Osteotomie bei JIA-Patienten im Alter von 16 bis 35 Jahren mit skelettalen Deformitäten zur Korrektur der Okklusion und v.a. zur Behebung eines frontoffenen Bisses. Dabei findet sie meist zusammen mit einer mandibulären Vorverlagerung und ggf. einer Genioplastik Anwendung.

Anmerkung:

Pangoni und Kollegen beschreiben in einer Fallserie von fünf JIA-Patienten (Alter: 17 – 29 Jahre) mit kondylärer Resorption die erfolgreiche Korrektur von Retrognathie, frontoffenem Biss und Typ II-Malokklusion ausschließlich mittels Le Fort I Osteotomie und Genioplastik. Sie begründen das Aussparen einer mandibulären Vorverlagerung mit dem Ausbleiben einer möglichen Belastung des Kiefergelenks und empfehlen den alleinigen Einsatz maxillofazialer Chirurgie für Patienten mit kondylärer Resorption in Remission.

Hinweis:

Da bei JIA meist eine Angle-Klasse II-Problematik vorliegt, wird durch die operative, nicht orthognath indizierte Umstellungsoperation nicht die Ursache der resorptionsbedingten Dysgnathie berücksichtigt, weshalb ein prinzipiell erhöhtes Komplikationspotenzial besteht (vergleiche dazu auch Empfehlungen im Abschnitt 6.3.3.1.3).

Statement	
<p>Bei skelettalen Deformitäten im Rahmen einer Kiefergelenkbeteiligung bei JIA, bzw. in Folge von JIA, stellt die Le Fort I Osteotomie²⁵ zur Korrektur der Okklusion und zur Behebung eines frontoffenen Bisses nach Wachstumsabschluss eine in ausgewählten Fällen mögliche Behandlungsoption dar. Dies setzt allerdings eine inaktive/gut kontrollierte bzw. adäquat therapierte Grunderkrankung voraus, da ansonsten Rezidivgefahr besteht. Des Weiteren müssen Faktoren wie ein suffizienter Posteriorer Airway Space (PAS) und die grundlegenden dentofazialen Aspekte der orthognathen Chirurgie berücksichtigt werden.</p>	<p>Starker Konsens</p>
<p>Evidenzniveau: IV (Pagnoni et al. 2013, IV/k-; Nørholt et al. 2013, IV/k+)</p>	

6.3.3.2.4. Genioplastik

Diverse Autoren beschreiben einen Einsatz der Genioplastik bei JIA-Patienten im Alter von 17 bis 39 Jahren mit skelettalen Deformitäten als konturverbesserndes Verfahren zur Korrektur und Optimierung der fazialen Ästhetik. Auch sie findet in der Regel in Kombination mit anderen Verfahren der orthognathen Chirurgie Anwendung.

Statement	
<p>Bei skelettalen Deformitäten im Rahmen einer Kiefergelenkbeteiligung bei JIA bzw. in Folge von JIA stellt die Genioplastik²⁶ zur Korrektur der Okklusion und Optimierung der fazialen Ästhetik nach Wachstumsabschluss prinzipiell eine adäquate Behandlungsoption dar.</p>	<p>Starker Konsens</p>
<p>Evidenzniveau: IV (Øye et al. 2003, IV/k-; Stoor et al. 2018, IV/k-)</p>	

²⁵ Unter der Voraussetzung einer inaktiven/gut kontrollierten bzw. adäquat therapierten Grunderkrankung, da ansonsten Rezidivgefahr besteht.

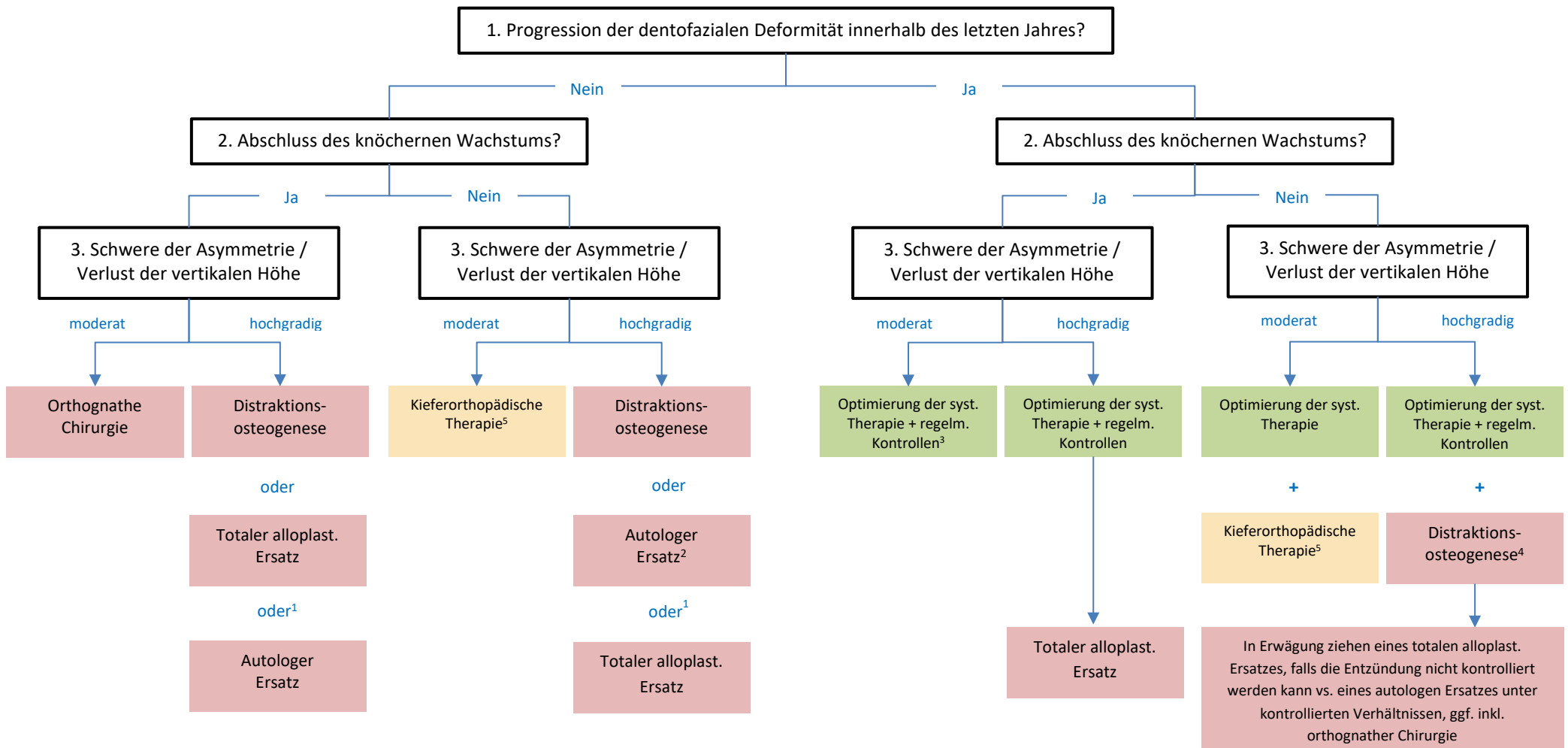
²⁶ Unter der Voraussetzung einer inaktiven/gut kontrollierten bzw. adäquat therapierten Grunderkrankung, da ansonsten Rezidivgefahr besteht.

6.3.3.3. Klinischer Algorithmus: Korrektur skelettaler Deformitäten bei JIA

Auf Grundlage einer systematischen Literaturrecherche und multidisziplinären Konsenskonferenz entwickelte die TMJaw-Arbeitsgruppe einen Algorithmus zum klinischen Management dentofazialer Deformitäten. Dieser fasst die in Abschnitt 6.3.3 vorgestellten therapeutischen Optionen zusammen und kann in leicht abgewandelter Form auf der folgenden Seite eingesehen werden.

Die Autoren betonen, dass der Algorithmus allgemein hin weniger als starre Vorgabe, sondern eher als möglicher Handlungsrahmen verstanden werden sollte, von dem, in Abhängigkeit des individuellen Patientenfalls, abgewichen werden kann oder gar muss. Als Grundvoraussetzung für eine chirurgische Intervention gelten auch hier eine optimale rheumatologische Versorgung sowie das Ausreizen konservativer Therapieansätze.

Abbildung 3: Klinischer Algorithmus zur Korrektur von skelettalen Deformitäten bei JIA, modifiziert nach (Resnick et al. 2019, IV/k++)



1: Abwägung potenzieller Nebenwirkungen/Komplikationen (u.a. Transplantatdegeneration/-resorption und unkalkulierbares Wachstum vs. keine Wachstumsgeneration und unbekannte Haltbarkeit) sowie Miteinbeziehung der Präferenzen von Operateur und Patient

2: Nach Resnick und Kollegen ideales Verfahren bei ausbleibender Progression ≥ 1 Jahr und fehlender Hinweise auf akute entzündliche Aktivität in der MRT

3: Vertagung einer chirurgischen Intervention, bis eine bessere Entzündungskontrolle erreicht ist oder sich eine Spontanremission einstellt

4: Nur bei gut kontrollierter Entzündung im Kiefergelenk

5: Insbesondere eine funktionskieferorthopädische Behandlung zur Korrektur/Abmilderung von Wachstumshemmungen im verbleibenden Wachstumsalter sowie die dentoalveoläre Kompensationstherapie

7. Risikofaktoren

Folgende Faktoren wurden in der Literatur als Risikofaktoren für eine Kiefergelenkbeteiligung bei chronisch-rheumatischer Grunderkrankung beschrieben:

- Lange Dauer der rheumatischen Grunderkrankung (z.B. bei RA > 5 Jahre)
- Schwerwiegender Verlauf der rheumatischen Grunderkrankung
- Hohe Aktivität der rheumatischen Grunderkrankung
- Speziell für JIA wurde beschrieben:
 - Ein früher Krankheitsbeginn (< 4 Jahre)
 - Polyartikularer Subtyp
 - Systemischer Subtyp

Anmerkung:

Weitere Faktoren, die eine Kiefergelenkbeteiligung im Allgemeinen begünstigen, sind möglicherweise eine erhöhte Konzentration des C-reaktiven Proteins (CRP), eine beschleunigte Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) und erhöhte Spiegel des Rheumafaktors (RF). Darüber hinaus speziell im Rahmen von JIA das weibliche Geschlecht, der oligoarthritische Subtyp, der Befall der Halswirbelsäule, die Abwesenheit von HLA-B27 und erhöhte Spiegel von antinukleären Antikörpern (ANA).

Grundsätzlich sind Studien, die gezielt Risikofaktoren einer Kiefergelenkbeteiligung bei chronisch-rheumatischen Erkrankungen untersuchen, rar und hinsichtlich der in diesem Absatz aufgeführten Faktoren mitunter widersprüchlich. Auch in diesem Feld bedarf es an weiterer Forschung.

8. Komplikationen

Als Komplikationen im Rahmen der orthognathen Chirurgie bei JIA muss grundsätzlich mit den operationstypischen nervalen Beeinträchtigungen (v.a. N. alveolaris inferior) und assoziierten Risiken wie Blutungen, Wundinfektionen, Wundheilungsstörungen sowie partiellen Rezidiven gerechnet werden.

Im Allgemeinen wird bezüglich des autologen Kiefergelenkersatzes bei chronisch-rheumatischer Grunderkrankung v.a. über Transplantatdegeneration und -resorption sowie (Re-)Ankylose berichtet (siehe Abschnitt 6.3.3.1.2). Bei dem Einsatz von kostochondralen Transplantaten im Rahmen von JIA fanden Svensson und Adell vermehrt überschießendes

Wachstum vor (siehe Abschnitt 6.3.3.1.2). Grundsätzlich ist anzumerken, dass das CCG aufgrund von schlechter Vorhersagbarkeit (kein, zu geringes oder übermäßiges Wachstum) in jüngerer Zeit in die Kritik geraten ist. Darüber hinaus wird von Vertretern des totalen alloplastischen Kiefergelenkersatzes angeführt, dass das CCG als autologes Material möglicherweise zur Aufrechterhaltung der autoimmunen Reaktionen im Kiefergelenk beiträgt. Allerdings konnten im Rahmen der systematischen Literaturrecherche²⁷ für diese Leitlinie bis dato dazu keine Angaben gefunden werden.

Anmerkung:

Für Komplikationen bezüglich des totalen alloplastischen Gelenkersatzes bzw. der Kiefergelenkchirurgie im Allgemeinen wird auf die AWMF S3-Leitlinie Nr. 007/106 „Totaler alloplastischer Kiefergelenkersatz“, verwiesen.

9. Zusammenfassung

Aufgrund der großen Vielfalt bei Symptomatik und Symptomintensität wurde die Häufigkeit einer Kiefergelenkbeteiligung bei chronisch-rheumatischer Grunderkrankung lange Zeit unterschätzt. Da der Kiefergelenkbefall ein Risiko für schwerwiegende Komplikationen birgt, sind eine frühe Diagnose und ein rascher Therapiebeginn essenziell zur Vermeidung dieser.

Die klinische Untersuchung bildet die Basis des klinischen Managements – dies gilt insbesondere im Rahmen der Indikationsstellung für bildgebende Verfahren sowie für die klinische Verlaufskontrolle. Zur Diagnosestellung einer chronisch-rheumatischen Kiefergelenkbeteiligung ist die klinische Untersuchung allein allerdings unzureichend. Aufgrund der Möglichkeit akut entzündliche Prozesse im Kiefergelenk darstellen zu können, bildet die kontrastmittelverstärkte MRT das Mittel der Wahl für eine frühzeitige Diagnose sowie zur Verlaufskontrolle der Therapie. Für besondere Fragestellungen können weitere bildgebende Verfahren Anwendung finden. So z.B. die CT oder DVT zur detaillierten Beurteilung knöcherner Läsionen oder maßstabsgetreuen Vermessung knöcherner Schädelstrukturen. Die kostengünstige und gut verfügbare OPG ist als initiale Bildgebung aufgrund technischer Limitierungen nur zur Detektion einer fortgeschrittenen knöchernen Beteiligung sinnvoll einsetzbar. Eine Empfehlung zum Einsatz der Sonographie konnte aufgrund der eingeschränkten Studienlage und fehlender Standardisierung bis dato nicht ausgesprochen werden.

Ein multidisziplinärer Ansatz unter Miteinbeziehung des Patienten („Shared Decision Making“) bildet die Basis für das therapeutische Vorgehen. Grundlegend setzt sich die Behandlung aus einer systemischen antirheumatischen Therapie der Grunderkrankung sowie einer auf das Kiefergelenk fokussierten Behandlung zusammen. Letztere umfasst u.a. die

²⁷ Literaturrecherche bis zum 02.02.2018 unter den Suchbegriffen: „temporomandibular joint rheumatoid arthritis“, „temporomandibular joint psoriatic arthritis“, „temporomandibular joint ankylosing spondylitis“ und „temporomandibular joint juvenile idiopathic arthritis“. Letzte Aktualisierung der Quellen am 02.04.2021.

Kiefergelenkentlastung (z.B. durch weiche Kost) sowie den Einsatz von NSAR, Physiotherapie, Schienentherapie (Okklusions- und Distractionsschienen) und funktionskieferorthopädischer Apparaturen. Eine IACI ist in Anbetracht möglicher schwerwiegender Komplikationen (mandibuläre Wachstumsstörungen, heterotope Ossifikation) - wenn überhaupt - dann als Einzelinjektion anzuwenden und sollte therapierefraktären Fällen vorbehalten werden.

Bei Versagen konservativer Therapieoptionen sollten minimalinvasive Maßnahmen wie die Arthrozentese oder die Arthroskopie mit Lavage zur Symptomreduktion und weiterführenden Diagnostik Anwendung finden. Besteht weiterhin eine schwerwiegende Symptomatik mit hochgradiger Funktionseinschränkung sind offene operative Verfahren in Erwägung zu ziehen. Hierzu zählen bei Patienten im Erwachsenenalter die Synovektomie sowie bei nicht mehr reparabler Diskusschädigung auch die Diskektomie. Bei irreparabel geschädigten, kollabierten/destruierten oder ankylosierten Kiefergelenken stellt der totale alloplastische Gelenkersatz den Goldstandard bei rheumatisch bedingter Kiefergelenkarthritis dar.

Im Kindes- und Jugendalter gilt es für die offen-operative Therapie zwei Zielgruppen zu unterscheiden. Einerseits Patienten, die an einer persistierenden aktiven Synovitis leiden. Hier ähnelt das klinische Management in Grundzügen dem von adulten Patienten, allerdings kann hier trotz z.T. gravierender Nebenwirkungen (inadäquates Wachstum) mangels ausreichend evidenzbasierter Alternativen ein autologer Gelenkersatz mittels CCG erfolgen. Zukünftig stellt möglicherweise der alloplastische Ersatz eine Alternativoption dar. Die zweite Zielgruppe ist durch skelettale Deformitäten in Folge der Grunderkrankung wie z.B. Retrognathie, Mikrognathie und Asymmetrien charakterisiert. Für diese Gruppe bietet die orthognathe Chirurgie unter der Voraussetzung einer inaktiven/gut kontrollierten Entzündungssituation vielfältige Therapieoptionen.

Literaturverzeichnis

- 1 Abramowicz, S.; Kim, S.; Prahalad, S.; Chouinard, A. F.; Kaban, L. B. (2016): Juvenile arthritis. Current concepts in terminology, etiopathogenesis, diagnosis, and management. In: *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 45 (7), S. 801–812.
- 2 Abramowicz, S.; Simon, L. E.; Susarla, H. K.; Lee, E. Y.; Cheon, J.-E.; Kim, S.; Kaban, L. B. (2014): Are panoramic radiographs predictive of temporomandibular joint synovitis in children with juvenile idiopathic arthritis? In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 72 (6), S. 1063–1069.
- 3 Alamoudi, O. S. (2006): Sleep-disordered breathing in patients with acquired retrognathia secondary to rheumatoid arthritis. In: *Medical Science Monitor* 12 (12), S. 530–534.
- 4 Aletaha, D.; Neogi, T.; Silman, A. J.; Funovits, J.; Felson, D. T.; Bingham, C. O. et al. (2010): 2010 rheumatoid arthritis classification criteria. An American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. In: *Annals of the Rheumatic Diseases* 69 (9), S. 1580–1588.
- 5 Alstergren, P.; Appelgren, A.; Appelgren, B.; Kopp, S.; Nordahl, S.; Theodorsson, E. (1996): Measurement of joint aspirate dilution by a spectrophotometer capillary tube system. In: *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation* 56 (5), S. 415–420.
- 6 Alstergren, P.; Kopp, S.; Theodorsson, E. (1999): Synovial fluid sampling from the temporomandibular joint. Sample quality criteria and levels of interleukin-1 β and serotonin. In: *Acta Odontologica Scandinavica* 57 (1), S. 16–22.
- 7 Alstergren, P.; Pigg, M.; Kopp, S. (2018): Clinical diagnosis of temporomandibular joint arthritis. In: *Journal of Oral Rehabilitation* 45 (4), S. 269–281.
- 8 Andrade, K. M. d.; Alfenas, B. F. M.; Campos, C. H.; Rodrigues Garcia, Renata Cunha Matheus (2017): Mandibular movements in older people with rheumatoid arthritis. In: *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* 123 (5), 153-159.
- 9 Angenete, O. W.; Augdal, T. A.; Jellestad, S.; Rygg, M.; Rosendahl, K. (2018): Normal magnetic resonance appearances of the temporomandibular joints in children and young adults aged 2-18 years. In: *Pediatric Radiology* 48 (3), S. 341–349.
- 10 Antonarakis, G. S.; Courvoisier, D. S.; Hanquinet, S.; Dhouib, A.; Carlomagno, R.; Hofer, M.; Scolozzi, P. (2018): Benefit of Temporomandibular Joint Lavage With Intra-Articular Steroids Versus Lavage Alone in the Management of Temporomandibular Joint Involvement in Juvenile Idiopathic Arthritis. In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 76 (6), S. 1200–1206.
- 11 Bag, A. K.; Gaddikeri, S.; Singhal, A.; Hardin, S.; Tran, B. D.; Medina, J. A.; Curé, J. K. (2014): Imaging of the temporomandibular joint: An update. In: *World Journal of Radiology* 6 (8), S. 567–582.

- 12 Balaji, S. M.; Balaji, P. (2017): Overgrowth of costochondral graft in temporomandibular joint ankylosis reconstruction. A retrospective study. In: *Indian Journal of Dental Research* 28 (2), S. 169–174.
- 13 Bernini, J. M.; Kellenberger, C. J.; Eichenberger, M.; Eliades, T.; Papageorgiou, S. N.; Patcas, R. (2020): Quantitative analysis of facial asymmetry based on three-dimensional photography. A valuable indicator for asymmetrical temporomandibular joint affection in juvenile idiopathic arthritis patients? In: *Pediatric Rheumatology Online Journal* 18 (1), S. 10.
- 14 Billiau, A. D.; Hu, Y.; Verdonck, A.; Carels, C.; Wouters, C. (2007): Temporomandibular joint arthritis in juvenile idiopathic arthritis. Prevalence, clinical and radiological signs, and relation to dentofacial morphology. In: *The Journal of Rheumatology* 34 (9), S. 1925–1933. Online verfügbar unter <http://www.jrheum.org/content/34/9/1925.full.pdf>.
- 15 Bjornland, T.; Larheim, T. A. (1995): Synovectomy and diskectomy of the temporomandibular joint in patients with chronic arthritic disease compared with diskectomies in patients with internal derangement. A 3-year follow-up study. In: *European Journal of Oral Sciences* 103 (1), S. 2–7.
- 16 Bjornland, T.; Larheim, T. A.; Haanaes, H. R. (1992): Surgical treatment of temporomandibular joints in patients with chronic arthritic disease. Preoperative findings and one-year follow-up. In: *Cranio* 10 (3), S. 205–210.
- 17 Farronato, G.; Carletti, V.; Maspero, C.; Farronato, D.; Giannini, L.; Bellintani, C. (2009): Craniofacial growth in children affected by juvenile idiopathic arthritis involving the temporomandibular joint. Functional therapy management. In: *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 33 (4), S. 351–357.
- 18 Fouda, A. A. (2018): Association between Intra-Articular Corticosteroid Injection and Temporomandibular Joint Structure Changes. In: *Int Arch Oral Maxillofac Surg* 2 (1).
- 19 Glerup, M.; Stoustrup, P.; Matzen, L. H.; Rypdal, V.; Nordal, E.; Frid, P. et al. (2020): Longterm Outcomes of Temporomandibular Joints in Juvenile Idiopathic Arthritis. 17 Years of Followup of a Nordic Juvenile Idiopathic Arthritis Cohort. In: *The Journal of Rheumatology* 47 (5), S. 730–738.
- 20 González, M. F. O.; Pedersen, T. K.; Dalstra, M.; Herlin, T.; Verna, C. (2016): 3D evaluation of mandibular skeletal changes in juvenile arthritis patients treated with a distraction splint. A retrospective follow-up. In: *The Angle Orthodontist* 86 (5), S. 846–853.
- 21 Górka, A.; Przystupa, W.; Rutkowska-Sak, L.; Kwiatkowska, M.; Chlabicz, S.; Szarmach, I. (2014): Temporomandibular Joint Dysfunction and Disorders in the Development of the Mandible in Patients with Juvenile Idiopathic Arthritis – Preliminary Study. In: *Advances in Clinical and Experimental Medicine* 23 (5), S. 797–804.
- 22 Gynther, G. W.; Holmlund, A. B. (1998): Efficacy of arthroscopic lysis and lavage in patients with temporomandibular joint symptoms associated with generalized osteoarthritis or rheumatoid arthritis. In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 56 (2), 147-152.

- 23 Haanaes, H. R.; Larheim, T. A.; Nickerson, J. W.; Pahle, J. A. (1986): Discectomy and synovectomy of the temporomandibular joint in the treatment of rheumatoid arthritis. Case report with three-year follow-up study. In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 44 (11), S. 905–910.
- 24 Haddad, I. K. (2000): Temporomandibular joint osteoarthritis. Histopathological study of the effects of intra-articular injection of triamcinolone acetonide. In: *Saudi Medical Journal* 21 (7), S. 675–679.
- 25 Hechler, B. L.; Phero, J. A.; van Mater, H.; Matthews, N. S. (2018): Ultrasound versus magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint in juvenile idiopathic arthritis. A systematic review. In: *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 47 (1), S. 83–89.
- 26 Helms, C. A.; Kaplan, P. (1990): Diagnostic imaging of the temporomandibular joint. Recommendations for use of the various techniques. In: *American Journal of Roentgenology* 154 (2), S. 319–322.
- 27 Hsieh, Y.-J.; Darvann, T. A.; Hermann, N. V.; Larsen, P.; Liao, Y.-F.; Bjoern-Joergensen, J.; Kreiborg, S. (2016): Facial morphology in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis and moderate to severe temporomandibular joint involvement. In: *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 149 (2), S. 182–191.
- 28 Hsieh, Y.-J.; Darvann, T. A.; Hermann, N. V.; Larsen, P.; Liao, Y.-F.; Kreiborg, S. (2019): Three-dimensional assessment of facial morphology in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis and moderate to severe TMJ involvement using 3D surface scans. In: *Clinical oral investigations*.
- 29 Hu, Y.; Billiau, A. D.; Verdonck, A.; Wouters, C.; Carels, C. (2009): Variation in dentofacial morphology and occlusion in juvenile idiopathic arthritis subjects. A case-control study. In: *European Journal of Orthodontics* 31 (1), S. 51–58.
- 30 Ince, D. O.; Ince, A.; Moore, T. L. (2000): Effect of methotrexate on the temporomandibular joint and facial morphology in juvenile rheumatoid arthritis patients. In: *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 118 (1), S. 75–83.
- 31 Israel, H. A.; Behrman, D. A.; Friedman, J. M.; Silberstein, J. (2010): Rationale for early versus late intervention with arthroscopy for treatment of inflammatory/degenerative temporomandibular joint disorders. In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 68 (11), S. 2661–2667.
- 32 Jank, S.; Schröder, D.; Haase, S.; Laimer, K.; Emshoff, R.; Michels, H. et al. (2003): Kiefergelenkbeschwerden bei juvenilen Patienten mit rheumatischen Erkrankungen. In: *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie* 7 (4), S. 214–219.
- 33 Kinard, B. E.; Bouloux, G. F.; Prahalad, S.; Vogler, L.; Abramowicz, S. (2016): Arthroscopy of the Temporomandibular Joint in Patients With Juvenile Idiopathic Arthritis. In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 74 (7), S. 1330–1335.

- 34 Kjellberg, H.; Kiliaridis, S.; Thilander, B. (1995): Dentofacial growth in orthodontically treated and untreated children with juvenile chronic arthritis (JCA). A comparison with Angle Class II division 1 subjects. In: *European Journal of Orthodontics* 17 (5), S. 357–373.
- 35 Koos, B.; Gassling, V.; Bott, S.; Tzaribachev, N.; Godt, A. (2014a): Pathological changes in the TMJ and the length of the ramus in patients with confirmed juvenile idiopathic arthritis. In: *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 42 (8), S. 1802–1807.
- 36 Koos, B.; Twilt, M.; Kyank, U.; Fischer-Brandies, H.; Gassling, V.; Tzaribachev, N. (2014b): Reliability of clinical symptoms in diagnosing temporomandibular joint arthritis in juvenile idiopathic arthritis. In: *The Journal of Rheumatology* 41 (9), S. 1871–1877.
- 37 Koos, B.; Tzaribachev, N.; Bott, S.; Ciesielski, R.; Godt, A. (2013): Classification of temporomandibular joint erosion, arthritis, and inflammation in patients with juvenile idiopathic arthritis. In: *Journal of Orofacial Orthopedics* 74 (6), S. 506–519.
- 38 Krenn, V.; Morawietz, L.; Burmester, G.-R.; Kinne, R. W.; Mueller-Ladner, U.; Muller, B.; Haupl, T. (2006): Synovitis score. Discrimination between chronic low-grade and high-grade synovitis. In: *Histopathology* 49 (4), S. 358–364.
- 39 Kristensen, K. D.; Alstergren, P.; Stoustrup, P.; Küseler, A.; Herlin, T.; Pedersen, T. K. (2014): Cytokines in healthy temporomandibular joint synovial fluid. In: *Journal of Oral Rehabilitation* 41 (4), S. 250–256.
- 40 Kristensen, K. D.; Stoustrup, P.; Küseler, A.; Pedersen, T. K.; Twilt, M.; Herlin, T. (2016): Clinical predictors of temporomandibular joint arthritis in juvenile idiopathic arthritis. A systematic literature review. In: *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 45 (6), S. 717–732.
- 41 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. In: *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 141 (3), S. 352–362.
- 42 Küseler, A.; Pedersen, T. K.; Gelineck, J.; Herlin, T. (2005): A 2 year followup study of enhanced magnetic resonance imaging and clinical examination of the temporomandibular joint in children with juvenile idiopathic arthritis. In: *The Journal of Rheumatology* 32 (1), S. 162–169. Online verfügbar unter <http://www.jrheum.org/content/32/1/162.full.pdf>.
- 43 Küseler, A.; Pedersen, T. K.; Herlin, T.; Gelineck, J. (1998): Contrast enhanced magnetic resonance imaging as a method to diagnose early inflammatory changes in the temporomandibular joint in children with juvenile chronic arthritis. In: *The Journal of Rheumatology* 25 (7), S. 1406–1412.
- 44 Larheim, T. A.; Abrahamsson, A.-K.; Kristensen, M.; Arvidsson, L. Z. (2015): Temporomandibular joint diagnostics using CBCT (Dentomaxillofacial Radiology). Online verfügbar unter <https://www.birpublications.org/doi/pdf/10.1259/dmfr.20140235>, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

- 45 Larheim, T. A.; Bjørnland, T.; Smith, H. J.; Aspestrand, F.; Kolbenstvedt, A. (1992): Imaging temporomandibular joint abnormalities in patients with rheumatic disease. Comparison with surgical observations. In: *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 73 (4), S. 494–501.
- 46 Leshem, D.; Tompson, B.; Britto, J. A.; Forrest, C. R.; Phillips, J. H. (2006): Orthognathic surgery in juvenile rheumatoid arthritis patients. In: *Plastic and Reconstructive Surgery* 117 (6), S. 1941–1946.
- 47 Lochbühler, N.; Saurenmann, R. K.; Müller, L.; Kellenberger, C. J. (2015): Magnetic Resonance Imaging Assessment of Temporomandibular Joint Involvement and Mandibular Growth Following Corticosteroid Injection in Juvenile Idiopathic Arthritis. In: *The Journal of Rheumatology* 42 (8), S. 1514–1522.
- 48 Locher, M. C.; Felder, M.; Sailer, H. F. (1996): Involvement of the temporomandibular joints in ankylosing spondylitis (Bechterew's disease). In: *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 24 (4), S. 205–213.
- 49 Ma, G. M. Y.; Calabrese, C. E.; Donohue, T.; Peacock, Z. S.; Caruso, P.; Kaban, L. B.; Resnick, C. M. (2018): Imaging of the Temporomandibular Joint in Juvenile Idiopathic Arthritis. How Does Quantitative Compare to Semiquantitative MRI Scoring? In: *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*.
- 50 Mackool, R. L.; Shetye, P.; Grayson, B.; McCarthy, J. G. (2006): Distraction Osteogenesis in a Patient with Juvenile Arthritis. In: *Journal of Craniofacial Surgery* 17 (2), S. 387–390.
- 51 Malliari, M.; Bakopoulou, A.; Koidis, P. (2015): First diagnosis of rheumatoid arthritis in a patient with temporomandibular disorder: a case report. In: *The International Journal of Prosthodontics* 28 (2), S. 124–126.
- 52 Mehra, P.; Wolford, L. M.; Baran, S.; Cassano, D. S. (2009): Single-stage comprehensive surgical treatment of the rheumatoid arthritis temporomandibular joint patient. In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 67 (9), S. 1859–1872.
- 53 Müller, L.; Kellenberger, C. J.; Cannizzaro, E.; Ettlin, D.; Schraner, T.; Bolt, I. B. et al. (2009): Early diagnosis of temporomandibular joint involvement in juvenile idiopathic arthritis. A pilot study comparing clinical examination and ultrasound to magnetic resonance imaging. In: *Rheumatology* 48 (6), S. 680–685.
- 54 Mupparapu, M.; Oak, S.; Chang, Y.-C.; Alavi, A. (2019): Conventional and functional imaging in the evaluation of temporomandibular joint rheumatoid arthritis. A systematic review. In: *Quintessence International (Berlin, Germany : 1985)* 50 (9), S. 742–753.
- 55 Najm, A.; Le Goff, B.; Orr, C.; Thurlings, R.; Cañete, J. D.; Humby, F. et al. (2018): Standardisation of synovial biopsy analyses in rheumatic diseases: a consensus of the EULAR Synovitis and OMERACT Synovial Tissue Biopsy Groups. In: *Arthritis Research & Therapy* 20 (1), S. 265.

- 56 Najm, A.; Le Goff, B.; Venet, G.; Garraud, T.; Amiaud, J.; Biha, N. et al. (2019): IMSYC immunologic synovitis score. A new score for synovial membrane characterization in inflammatory and non-inflammatory arthritis. In: *Joint, Bone, Spine: Revue du Rhumatisme* 86 (1), S. 77–81.
- 57 Navallas, M.; Inarejos, E. J.; Iglesias, E.; Cho Lee, G. Y.; Rodríguez, N.; Antón, J. (2017): MR Imaging of the Temporomandibular Joint in Juvenile Idiopathic Arthritis. Technique and Findings. In: *Radiographics* 37 (2), S. 595–612.
- 58 Newman, G. V.; Newman, R. A. (1993): Treatment of a high angle case with idiopathic bilateral mandibular hypoplasia, condylar and fossa erosion, and chronic rheumatoid arthritis. In: *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 103 (6), S. 491–503.
- 59 Nørholt, S. E.; Pedersen, T. K.; Herlin, T. (2013): Functional changes following distraction osteogenesis treatment of asymmetric mandibular growth deviation in unilateral juvenile idiopathic arthritis. A prospective study with long-term follow-up. In: *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 42 (3), S. 329–336.
- 60 O'Connor, R. C.; Fawthrop, F.; Salha, R.; Sidebottom, A. J. (2017): Management of the temporomandibular joint in inflammatory arthritis: Involvement of surgical procedures. In: *European Journal of Rheumatology* 4 (2), S. 151–156.
- 61 O'Connor, R. C.; Saleem, S.; Sidebottom, A. J. (2016): Prospective outcome analysis of total replacement of the temporomandibular joint with the TMJ Concepts system in patients with inflammatory arthritic diseases. In: *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery* 54 (6), S. 604–609.
- 62 Olsen-Bergem, H.; Bjørnland, T. (2014): A cohort study of patients with juvenile idiopathic arthritis and arthritis of the temporomandibular joint. Outcome of arthrocentesis with and without the use of steroids. In: *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 43 (8), S. 990–995.
- 63 Øye, F.; Bjørnland, T.; Støre, G. (2003): Mandibular osteotomies in patients with juvenile rheumatoid arthritic disease. In: *Scandinavian Journal of Rheumatology* 32 (3), S. 168–173.
- 64 Pagnoni, M.; Amodeo, G.; Fadda, M. T.; Brauner, E.; Guarino, G.; Virciglio, P.; Iannetti, G. (2013): Juvenile idiopathic/rheumatoid arthritis and orthognatic surgery without mandibular osteotomies in the remittent phase. In: *The Journal of Craniofacial Surgery* 24 (6), S. 1940–1945.
- 65 Pedersen, T. K.; Küseler, A.; Gelineck, J.; Herlin, T. (2008): A Prospective Study of Magnetic Resonance and Radiographic Imaging in Relation to Symptoms and Clinical Findings of the Temporomandibular Joint in Children with Juvenile Idiopathic Arthritis. In: *The Journal of Rheumatology* 35 (8), S. 1668–1675. Online verfügbar unter <http://www.jrheum.org/content/35/8/1668.full.pdf>.

- 66 Pepin, J. L.; Della Negra, E.; Grosclaude, S.; Billon, C.; Levy, P. (1995): Sleep apnoea syndrome secondary to rheumatoid arthritis. In: *Thorax* 50 (6), S. 692–697.
- 67 Petty, R. E.; Southwood, T. R.; Manners, P.; Baum, J.; Glass, D. N.; Goldenberg, J. et al. (2004): International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis. Second revision, Edmonton, 2001. In: *The Journal of Rheumatology* 31 (2), S. 390–392. Online verfügbar unter <http://www.jrheum.org/content/31/2/390.full.pdf>.
- 68 Posnick, J. C.; Jacobs, J. S.; Magee, W. P. (1987): Prosthetic replacement of the condylar head for temporomandibular joint disease. In: *Plastic and Reconstructive Surgery* 80 (4), S. 536–544.
- 69 Razzak, A.; Ahmed, N.; Sidebottom, A. (2016): Management of facial asymmetry due to overgrowing costochondral graft. A case report. In: *International Journal of Surgery Case Reports* 26, S. 93–95.
- 70 Resnick, C. M.; Dang, R.; Henderson, L. A.; Zander, D. A.; Daniels, K. M.; Nigrovic, P. A.; Kaban, L. B. (2017): Frequency and Morbidity of Temporomandibular Joint Involvement in Adult Patients With a History of Juvenile Idiopathic Arthritis. In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 75 (6), S. 1191–1200.
- 71 Resnick, C. M.; Frid, P.; Norholt, S. E.; Stoustrup, P.; Peacock, Z. S.; Kaban, L. B. et al. (2019): An Algorithm for Management of Dentofacial Deformity Resulting From Juvenile Idiopathic Arthritis. Results of a Multinational Consensus Conference. In: *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*.
- 72 Resnick, C. M.; Pedersen, T. K.; Abramowicz, S.; Twilt, M.; Stoustrup, P. B. (2018): Time to Reconsider Management of the Temporomandibular Joint in Juvenile Idiopathic Arthritis. In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 76 (6), S. 1145–1146.
- 73 Resnick, C. M.; Vakilian, P. M.; Breen, M.; Zurakowski, D.; Caruso, P.; Henderson, L. et al. (2016): Quantifying Temporomandibular Joint Synovitis in Children With Juvenile Idiopathic Arthritis. In: *Arthritis Care & Research* 68 (12), S. 1795–1802.
- 74 Ringold, S.; Thapa, M.; Shaw, E. A.; Wallace, C. A. (2011): Heterotopic ossification of the temporomandibular joint in juvenile idiopathic arthritis. In: *The Journal of Rheumatology* 38 (7), S. 1423–1428.
- 75 Rudwaleit, M.; Landewé, R.; van der Heijde, D.; Listing, J.; Brandt, J.; Braun, J. et al. (2009a): The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part I). Classification of paper patients by expert opinion including uncertainty appraisal. In: *Annals of the Rheumatic Diseases* 68 (6), S. 770–776.
- 76 Rudwaleit, M.; van der Heijde, D.; Landewé, R.; Listing, J.; Akkoc, N.; Brandt, J. et al. (2009b): The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II). Validation and final selection. In: *Annals of the Rheumatic Diseases* 68 (6), S. 777–783.

- 77 Sasaguri, K.; Ishizaki-Takeuchi, R.; Kuramae, S.; Tanaka, E. M.; Sakurai, T.; Sato, S. (2009): The temporomandibular joint in a rheumatoid arthritis patient after orthodontic treatment. In: *The Angle Orthodontist* 79 (4), S. 804–811.
- 78 Saurenmann, R. (2014): Clinical diagnosis of temporomandibular joint arthritis. A difficult task. In: *The Journal of Rheumatology* 41 (9), S. 1734–1736.
- 79 Schwarz, Artur Martin (1958): Die Röntgenostatik : die kieferorthopädische Diagnose am Fern-Röntgenbild. Wien: Urban & Schwarzenberg,
- 80 Sidebottom, A. J. (2009): Current thinking in temporomandibular joint management. In: *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery* 47 (2), S. 91–94.
- 81 Sidebottom, A. J.; Salha, R. (2013): Management of the temporomandibular joint in rheumatoid disorders. In: *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery* 51 (3), S. 191–198.
- 82 Singer, S. L.; Southall, P. J.; Rosenberg, I.; Gillett, D.; Walters, M. (2006): Mandibular distraction osteogenesis and maxillary osteotomy in a class II division 1 patient with chronic juvenile arthritis. In: *The Angle Orthodontist* 76 (2), S. 341–348.
- 83 Stoll, M. L.; Amin, D.; Powell, K. K.; Poholek, C. H.; Strait, R. H.; Aban, I. et al. (2018): Risk Factors for Intraarticular Heterotopic Bone Formation in the Temporomandibular Joint in Juvenile Idiopathic Arthritis (The Journal of Rheumatology). Online verfügbar unter <http://www.jrheum.org/content/45/9/1301>, zuletzt geprüft am 01.11.2018.
- 84 Stoll, M. L.; Guleria, S.; Mannion, M. L.; Young, D. W.; Royal, S. A.; Cron, R. Q.; Vaid, Y. N. (2018): Defining the normal appearance of the temporomandibular joints by magnetic resonance imaging with contrast. A comparative study of children with and without juvenile idiopathic arthritis (Pediatric Rheumatology Online Journal). Online verfügbar unter https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5784616/pdf/12969_2018_Article_223.pdf, zuletzt geprüft am 26.05.2018.
- 85 Stoll, M. L.; Kau, C. H.; Waite, P. D.; Cron, R. Q. (2018): Temporomandibular joint arthritis in juvenile idiopathic arthritis, now what? (Pediatric Rheumatology Online Journal). Online verfügbar unter https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5918758/pdf/12969_2018_Article_244.pdf, zuletzt geprüft am 24.07.2018.
- 86 Stoor, P.; Hodzic, Z.; Arte, S. (2018): Surgical Treatment of Dentofacial Deformities Caused by Juvenile Idiopathic Arthritis. In: *The Journal of Craniofacial Surgery* 29 (1), 51-57.
- 87 Stoustrup, P.; Herlin, T.; Spiegel, L.; Rahimi, H.; Koos, B.; Pedersen, T. K.; Twilt, M. (2019): Standardizing the clinical orofacial examination in Juvenile idiopathic arthritis. An interdisciplinary, consensus-based, short screening protocol. In: *The Journal of Rheumatology*.
- 88 Stoustrup, P.; Iversen, C. K.; Kristensen, K. D.; Resnick, C. M.; Verna, C.; Nørholt, S. E. et al. (2018): Assessment of dentofacial growth deviation in juvenile idiopathic arthritis.

Reliability and validity of three-dimensional morphometric measures (PloS ONE). Online verfügbar unter <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0194177>, zuletzt geprüft am 01.11.2011.

- 89 Stoustrup, P.; Kristensen, K. D.; Küseler, A.; Verna, C.; Herlin, T.; Pedersen, T. K. (2014): Management of temporomandibular joint arthritis-related orofacial symptoms in juvenile idiopathic arthritis by the use of a stabilization splint. In: *Scandinavian Journal of Rheumatology* 43 (2), S. 137–145.
- 90 Stoustrup, P.; Kristensen, K. D.; Verna, C.; Küseler, A.; Herlin, T.; Pedersen, T. K. (2012): Orofacial symptoms related to temporomandibular joint arthritis in juvenile idiopathic arthritis. Smallest detectable difference in self-reported pain intensity. In: *The Journal of Rheumatology* 39 (12), S. 2352–2358.
- 91 Stoustrup, P.; Küseler, A.; Kristensen, K. D.; Herlin, T.; Pedersen, T. K. (2013): Orthopaedic splint treatment can reduce mandibular asymmetry caused by unilateral temporomandibular involvement in juvenile idiopathic arthritis. In: *European Journal of Orthodontics* 35 (2), S. 191–198.
- 92 Stoustrup, P.; Twilt, M.; Spiegel, L.; Kristensen, K. D.; Koos, B.; Pedersen, T. K. et al. (2017): Clinical Orofacial Examination in Juvenile Idiopathic Arthritis. International Consensus-based Recommendations for Monitoring Patients in Clinical Practice and Research Studies. In: *The Journal of Rheumatology* 44 (3), S. 326–333.
- 93 Stringer, D. E.; Gilbert, D. H.; Herford, A. S.; Boyne, P. J. (2007): A method of treating the patient with postpubescent juvenile rheumatoid arthritis. In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 65 (10), S. 1998–2004.
- 94 Svensson, B.; Adell, R. (1998): Costochondral grafts to replace mandibular condyles in juvenile chronic arthritis patients. Long-term effects on facial growth. In: *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 26 (5), S. 275–285.
- 95 Svensson, B.; Feldmann, G.; Rindler, A. (1993): Early surgical-orthodontic treatment of mandibular hypoplasia in juvenile chronic arthritis. In: *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 21 (2), S. 67–75.
- 96 Taylor, W.; Gladman, D.; Helliwell, P.; Marchesoni, A.; Mease, P.; Mielants, H. (2006): Classification criteria for psoriatic arthritis. Development of new criteria from a large international study. In: *Arthritis & Rheumatism* 54 (8), S. 2665–2673.
- 97 Tolend, M. A.; Twilt, M.; Cron, R. Q.; Tzaribachev, N.; Guleria, S.; Kalle, T. von et al. (2018): Towards Establishing a Standardized Magnetic Resonance Imaging Scoring System for Temporomandibular Joints in Juvenile Idiopathic Arthritis. In: *Arthritis Care & Research* 70 (5), S. 758–767.
- 98 Trieger, N.; Hoffman, C. H.; Rodriguez, E. (1999): The effect of arthrocentesis of the temporomandibular joint in patients with rheumatoid arthritis. In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 57 (5), 537-541.

- 99 Tsiklakis, K.; Syriopoulos, K.; Stamatakis, H. C. (2004): Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. In: *Dentomaxillofacial Radiology* 33 (3), S. 196–201.
- 100 Turpin, D. L.; West, R. A. (1978): Juvenile rheumatoid arthritis. A case report of surgical/orthodontic treatment. In: *American Journal of Orthodontics* 73 (3), S. 312–320.
- 101 Twilt, M.; Moberg, S.; M L M; Arends, L. R.; Cate, R. ten; van Suijlekom-Smit, L. (2004): Temporomandibular involvement in juvenile idiopathic arthritis. In: *The Journal of Rheumatology* 31 (7), S. 1418–1422. Online verfügbar unter <http://www.jrheum.org/content/31/7/1418.full.pdf>.
- 102 Twilt, M.; Schulten, A. J. M.; Prahl-Andersen, B.; van Suijlekom-Smit, L. W. A. (2009): Long-term follow-up of craniofacial alterations in juvenile idiopathic arthritis. In: *The Angle Orthodontist* 79 (6), S. 1057–1062.
- 103 Wernecke, C.; Braun, H. J.; Dragoo, J. L. (2015): The Effect of Intra-articular Corticosteroids on Articular Cartilage. A Systematic Review (The Orthopaedic Journal of Sports Medicine). Online verfügbar unter <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2325967115581163>, zuletzt geprüft am 26.05.2018.
- 104 Wolford, L. M.; Cottrell, D. A.; Henry, C. (1994): Sternoclavicular grafts for temporomandibular joint reconstruction. In: *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 52 (2), S. 119–128.
- 105 Zain-Alabdeen, E. H.; Alsadhan, R. I. (2012): A comparative study of accuracy of detection of surface osseous changes in the temporomandibular joint using multidetector CT and cone beam CT. In: *Dentomaxillofacial Radiology* 41 (3), S. 185–191.
- 106 Zhang, X.; Hans, M. G.; Graham, G.; Kirchner, H. L.; Redline, S. (2007): Correlations between cephalometric and facial photographic measurements of craniofacial form. In: *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* 131 (1), S. 67–71.
- 107 Zwir, L. F.; Terreri, M. T.; do Amaral E Castro, A.; Rodrigues, W. D. R.; Fernandes, A. R. C. (2020): Is power Doppler ultrasound useful to evaluate temporomandibular joint inflammatory activity in juvenile idiopathic arthritis? In: *Clinical Rheumatology* 39 (4), S. 1237–1240.

Versionsnummer: 3.0

Erstveröffentlichung: 04/1997

Überarbeitung von: 07/2021

Nächste Überprüfung geplant: 06/2026

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!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online