

Kieferorthopädische Behandlungsprinzipien bei Juveniler Idiopathischer Arthritis

Ein Systematic Review

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
des Fachbereichs Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Nau, Daniel
aus Gießen

Gießen 2011

Aus dem Medizinischen Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Poliklinik für Kieferorthopädie
der Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen
Direktorin: Prof. Dr. Sabine Ruf

Gutachter: Prof. Dr. S. Ruf
Gutachter: Prof. Dr. H. Korbmacher-Steiner
Tag der Disputation: 17.09.2012

meinen Eltern

„Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.“

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung..	1
2 Ziel.....	8
3 Material und Methode.....	9
3.1 Auswahlkriterien.....	9
3.2 Literaturrecherche.....	10
3.2.1 Literaturrecherche in elektronischen Datenbanken.....	11
3.2.2 Literaturrecherche mittels Handsuche	13
4 Ergebnisse.	14
4.1 Literaturrecherche.....	14
4.1.1 Elektronische Datenbanken.....	14
4.1.2 Handsuche.....	18
4.2 Artikelauswahl	20
4.3 Therapieformen.....	27
4.3.1 Funktionskieferorthopädie.....	27
4.3.2 Kombiniert kieferchirurgische-kieferorthopädische Therapie	31
5 Diskussion	44
6 Schlussfolgerung	53
7 Zusammenfassung.....	54
8 Summary	56
9 Literaturverzeichnis	57

10 Zur Publikation angenommene Abstracts und Poster	77
11 Danksagung	79
12 Lebenslauf.....	80

Abkürzungsverzeichnis

Englisch	Deutsch
JCA Juvenile Chronic Arthritis	Juvenile Chronische Arthritis
JIA Juvenile Idiopathic Arthritis	Juvenile Idiopathische Arthritis
JRA Juvenile Rheumatoid Arthritis	Juvenile Rheumatoide Arthritis
TMD Temporomandibular Disorder	temporomandibuläre Dysfunktion
TMJ Temporomandibular Joint	Kiefergelenk

1 Einleitung

Das Krankheitsbild der Juvenilen Idiopathischen Arthritis ist durch eine chronische Entzündung in einem oder in mehreren Gelenken gekennzeichnet. Aufgrund der entzündlichen Prozesse im Synovium kann es bei den Patienten zu unterschiedlichen Veränderungen in den betroffenen Gelenken kommen. Eine Entzündung des umgebenden Bindegewebes ist dabei relativ häufig, aber auch die Destruktion des betroffenen Gelenks sind mögliche Folgen des arthritischen Befalls. Der Verlauf der Erkrankung ist nicht vorhersagbar und die Ursache sowie die Pathogenese der juvenilen Arthritis sind bisher weitestgehend unbekannt.¹ Es scheint lediglich geklärt zu sein, dass die Juvenile Idiopathische Arthritis eine Autoimmunerkrankung ist, da das Immunsystem auf körpereigene Gewebe und Zellen reagiert.²

Die Juvenile Idiopathische Arthritis ist eine der häufigsten chronischen Erkrankungen im Kindesalter. In Deutschland wurden zwei Studien zur Inzidenz und Prävalenz der Erkrankung durchgeführt, dabei wurde die Bevölkerung in Süddeutschland und Berlin untersucht. Bei Kindern unter 16 Jahren lag die Inzidenz in der Berliner Studie bei 3,5 / 100.000 Kinder, die Prävalenz bei 20,3 / 100.000 Kindern.³ Die Ergebnisse der Studie aus Bayern, ebenfalls an Kindern unter 16 Jahren, ergaben eine Inzidenz von 6,6 / 100.000 Kindern, sowie eine Prävalenz von 14,8 / 100.000 Kindern.⁴ Bisher veröffentlichte Werte für andere europäische Länder (Frankreich, Norwegen) variieren für dieselbe Altersgruppe hinsichtlich der Inzidenz zwischen 1,3 – 22,6 / 100.000 Kindern und hinsichtlich der Prävalenz zwischen 10 – 80 / 100.000.^{5,6} Weltweit wird mit 100 / 100.000 Kindern eine etwas höhere Prävalenz beschrieben.⁷ Damit ist die Juvenile Idiopathische Arthritis die häufigste rheumatische Erkrankung im Kindesalter. Das Verhältnis der Erkrankung von Mädchen zu Jungen liegt bei 3:1.^{8,9}

Sowohl die Nomenklatur als auch die Klassifikation der Erkrankung ist in der Weltliteratur uneinheitlich. In den Vereinigten Staaten wird die Erkrankung als „Juvenile Rheumatoid Arthritis“ (JRA) bezeichnet. 1977 klassifizierte das *American College of Rheumatology (ACR)* die Juvenile Rheumatoide Arthritis nach Art der Erkrankungsmanifestation in drei Hauptkategorien:¹⁰

- pauciartikulär (ca. 60% aller Patienten) → Befall von ≤ 4 Gelenken,
- polyartikulär (ca. 30% aller Patienten) → Befall von ≥ 5 Gelenken,
- systemisch = *Morbus Still* (ca. 10% aller Patienten),
 - Gelenkbefall,
 - hohe Fieberschübe,
 - extraartikuläre Organmanifestationen wie z.B.
 - Hepatosplenomegalie,
 - Lymphadenopathie,
 - Leukozytose.

Die *European League Against Rheumatism (EULAR)* entwickelte 1978 eine eigene Klassifikation der Arthritis im Kindesalter, die als Juvenile Chronische Arthritis (JCA) bezeichnet wird und sich in folgende Kategorien aufteilt:

- pauciartikulär,
- polyartikulär,
- systemisch,
- Spondylarthritis,
- psoriatische Arthritis,
- Juvenile Rheumatoide Arthritis =
Patienten mit polyartikulärem Befall und positivem Rheumafaktor.

1997 wurde von der *International League of Associations for Rheumatology (ILAR)* der Begriff der Juvenilen Idiopathischen Arthritis (JIA) eingeführt. Die Klassifikation der ILAR unterscheidet sieben verschiedene Typen der Juvenilen Idiopathischen Arthritis (JIA):

- systemisch,
- polyartikulär und Rheumafaktor negativ,
- polyartikulär und Rheumafaktor positiv,
- oligoartikulär,
- Enthesitis-assoziierte Arthritis,
- psoriatische Arthritis,
- andere Arthritiden.

Das Erkrankungsalter der Kinder definieren alle drei Organisationen als zwingend vor dem 16. Lebensjahr, um dem juvenilen Formenkreis zugeordnet werden zu können. Hinsichtlich der Mindesterkrankungsdauer (> 6 Wochen) als Voraussetzung für die Diagnose Juvenile Idiopathische Arthritis stimmen die Klassifikationen des *American College of Rheumatology (ACR)* und der *International League of Associations for Rheumatology (ILAR)* überein. Die *European League Against Rheumatism (EULAR)* legte in ihrer Klassifikation von 1978 fest, dass die Erkrankungssymptome über einen Zeitraum von mehr als drei Monaten bestehen müssen, damit die Erkrankung als Juvenile Chronische Arthritis bezeichnet werden kann.¹¹

Ungeachtet der uneinheitlichen Klassifikationen (Tabelle 1.1) werden im Folgenden die verschiedenen Termini, Juvenile Rheumatoide Arthritis (JRA), Juvenile Chronische Arthritis (JCA) und Juvenile Idiopathische Arthritis (JIA), synonym verwendet. Als gebräuchlichen Terminus für dieses Systematic Review wurde die Juvenile Idiopathische Arthritis (JIA) ausgewählt, da dies der aktuell verwendete Begriff im europäischen Sprachraum ist.

Tabelle 1.1: Klassifikation der juvenilen Arthritis

	Juvenile Rheumatoide Arthritis	Juvenile Chronische Arthritis	Juvenile Idiopathische Arthritis
Abkürzung	JRA	JCA	JIA
Arbeitskreis	American College of Rheumatology ACR (1977)	European League Against Rheumatism EULAR (1978)	International League of Associations for Rheumatology ILAR (1997)
Subgruppen	3	6	7
Erkrankungsalter	< 16. Lebensjahr		
Erkrankungsdauer	≥ 6 Wochen	≥ 3 Monate	≥ 6 Wochen

Zwar leiden die JIA-Patienten im Laufe der Erkrankung meist unter dem Befall mehrerer Gelenke, jedoch sind nicht alle Gelenke gleich häufig betroffen. In einer Untersuchung an 215 JIA-Kindern zeigte sich, dass hauptsächlich die Knie-, Sprung-, Finger-, Zehen-, Hand-, Ellenbogen- und Hüftgelenke befallen waren.¹² Die Angaben über einen Befall des Kiefergelenks variieren in der Literatur zwischen 5 – 87% aller JIA-Patienten.¹³⁻¹⁶ Stringer et al.¹⁰ begründen die große Abweichung der Werte für den Kiefergelenkbefall mit einer unzureichenden Untersuchung der Patienten, speziell der Kiefergelenke zum Zeitpunkt der Diagnosestellung. Lediglich 40% der Patienten zeigen klinische Symptome im Bereich der Kiefergelenke.¹⁷ Jedoch sind trotz des häufig klinisch asymptomatischen Verlaufs der Kiefergelenkerkrankung radiologisch in 25-93% aller JIA-Patienten Schäden am Kiefergelenk erkennbar.¹⁸⁻²⁰

Diese Kiefergelenksveränderungen können sich in unterschiedlichen Ausprägungsgraden darstellen, ausgehend von knöchernen Erosionen bis hin zur Verkürzung und Abflachung der Kondylen und Fossa glenoidalis.²¹

Ein Befall des Kiefergelenks kann nicht nur zu funktionellen Beeinträchtigungen wie einer eingeschränkten Mundöffnung und den damit verbundenen Abbeißschwierigkeiten führen, sondern auch Schmerzen bei allen Bewegungen des Unterkiefers zur Folge haben.^{22,23} Eine arthritische Schädigung der Kondylen kann auch Auswirkungen auf die Unterkieferentwicklung haben, da die Wachstumszone des Unterkiefers im Bereich der Kondylen liegt.^{24,25} Aufgrund daraus resultierender Störungen in der Entwicklung des Unterkiefers²² zeigen in etwa 30% der JIA-Kinder eine Mikrognathie, eine Malokklusion wird bei ca. 69% der JIA-Kinder beobachtet.^{26,27} Eine Wachstumsstörung des Unterkiefers ist häufig ein erstes Anzeichen der Kiefergelenkbeteiligung bei Juveniler Idiopathischer Arthritis, was jedoch initial oft, wie oben bereits erwähnt,

nicht erkannt wird. Durch die verspätete Diagnosestellung und die dadurch bereits fortgeschrittene Schädigung der Kondylen wird die Behandlung der Unterkieferwachstumsstörung komplizierter²⁸, zumal die Wachstumsveränderungen des Unterkiefers zu einer ausgeprägten Reduzierung der posterioren Gesichtshöhe, einer Unterkieferrücklage und einem offenen Biss führen können (Abbildung 1.1).²⁹ Bei 20-30% aller JIA-Patienten¹⁰ führen diese Unterkieferwachstumsveränderungen zu einem charakteristischen Gesichtsprofil mit ausgeprägter Profilkonvexität, welches auch als „Vogelgesicht“ (Abbildung 1.2) bezeichnet wird und eine starke funktionelle und ästhetische Beeinträchtigung des Patienten bedingt.

In der Literatur werden unterschiedliche Therapieprinzipien bei juveniler Arthritis mit Kiefergelenkbefall beschrieben. Medikamentöse Therapieansätze, Physiotherapie, Kieferorthopädie sowie chirurgische Eingriffe werden dabei diskutiert.²⁸ Schwerpunkt aller Therapien ist dabei immer die Schmerzlinderung, Entzündungshemmung und Entlastung zwecks Vermeidung einer dauerhaften Schädigung des Kiefergelenks und einer damit verbundenen Wachstumsstörung des Unterkiefers.³⁰ Im Falle einer bereits entstandenen Malokklusion herrscht in der Literatur Uneinigkeit, wie kieferorthopädisch behandelt werden soll bzw. darf. Zwar wird häufig dafür plädiert, die entstandene Unterkieferrücklage durch eine kieferorthopädische Unterkiefervorverlagerung zu behandeln, jedoch warnen auch einige Autoren davor, das befallene Kiefergelenk auf diese Art und Weise zu belasten, weil sie fürchten, der durch die Unterkiefervorverlagerung entstandene Reiz in den Kiefergelenken könne zu einer fortschreitenden Gelenksdestruktion führen.^{31,32} Nichtsdestotrotz werden heutzutage JIA-Patienten mit einer Unterkieferrücklage vielfach routinemäßig mittels Unterkiefervorverlagerung behandelt, da bis heute keine einheitliche kieferorthopädische Therapieempfehlung für JIA-Patienten existiert.



Abbildung 1.1 Fernröntgenseitenbild eines 16-jährigen Patienten mit ausgeprägter Unterkieferrücklage, frontal offenem Biss und reduzierter posteriorer Gesichtshöhe

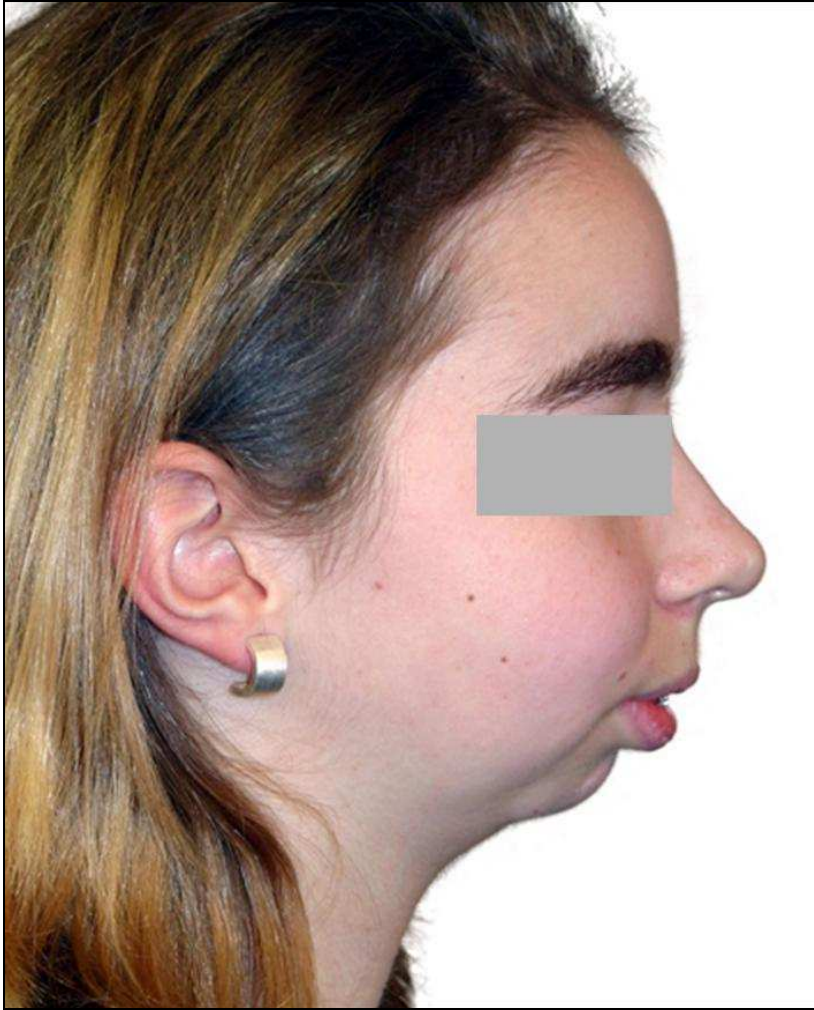


Abbildung 1.2 15-jährige Patientin mit dem charakteristischen Gesichtspröfil bei Juveniler Idiopathischer Arthritis – „Vogelgesicht“ infolge einer massiven Unterkieferrücklage

2 Ziel

Das Ziel dieser Arbeit war eine systematische Recherche der Fachliteratur zu kieferorthopädischen Therapieprinzipien bei Patienten mit Juveniler Idiopathischer Arthritis mit Kiefergelenkbefall. Die Studie sollte die Frage beantworten, welcher kieferorthopädische Therapieansatz bei JIA-Patienten mit Kiefergelenkbefall zu empfehlen ist.

3 Material und Methode

3.1 Auswahlkriterien

Vor Beginn der Literaturrecherche wurden Auswahlkriterien (Tabelle 3.1) festgelegt, um entsprechende Artikel für dieses Systematic Review auswählen zu können. Es wurde nach Veröffentlichungen gesucht, in denen die kieferorthopädische Therapie bei JIA-Patienten mit Kiefergelenkbefall beschrieben ist. Die Artikel sollten mindestens Fallstudien ($\geq$ fünf Patienten) oder höherwertige wissenschaftliche Studien sein, bei denen die Diagnose der Juvenilen Idiopathischen Arthritis gesichert war. Das Alter der Patienten wurde entsprechend der Klassifikationen der juvenilen Arthritis (Tabelle 1.1) mit einem Erkrankungsbeginn vor dem 16. Lebensjahr festgelegt. In die Recherche mit einbezogen wurden neben den klinischen Studien auch tierexperimentelle Studien, so lange es sich dabei um juvenile Tiere handelte. Die Artikel mussten in einer der folgenden Sprachen verfasst sein:

- Dänisch,
- Deutsch,
- Englisch,
- Finnisch,
- Französisch,
- Griechisch,
- Italienisch,
- Schwedisch,
- Spanisch.

Tabelle 3.1 festgelegte Auswahlkriterien zur Literaturrecherche

-
- kieferorthopädische Therapie
 - Case series $\geq$ 5 Patienten oder höherwertige Studien
 - gesicherte Diagnose der Juvenilen Idiopathischen Arthritis
 - Alter (bei Erkrankungsbeginn) $<$ 16 Jahre
 - Publikationssprache

3.2 Literaturrecherche

In Hinblick auf die Fragestellung des Systematic Reviews wurden vor Beginn der Literaturrecherche Schlagworte definiert und miteinander kombiniert. Mit Hilfe nachfolgender Schlagwortkombinationen wurden relevante Artikel für das Systematic Review gesucht.

- JRA + Orthodontics
- JRA + TMJ
- JRA + TMD
- Arthritis + Orthodontics
- Arthritis + TMJ
- Arthritis + TMD
- JIA + Orthodontics
- JIA + TMJ
- JIA + TMD
- JCA + Orthodontics
- JCA + TMJ
- JCA + TMD

3.2.1 Literaturrecherche in elektronischen Datenbanken

Um ein möglichst sensitives Suchergebnis zu erhalten, wurden mehrere elektronische Datenbanken durchsucht.

- PubMed
- Medpilot
 - Medline
 - Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR)
 - Cochrane Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness (DARE)
 - Excerpta Medica Database (EMBASE)
 - EMBASE Alert
 - Cochrane Central Register of Controlled Trials
- Web of Science
- Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)
 - SciSearch
 - BIOSIS Previews
 - DAHTA-Datenbank
 - German Medical Science (gms)
 - Springer-Verlagsdatenbank
 - Karger-Verlagsdatenbank

Der Zeitraum der Recherche erstreckte sich in den elektronischen Datenbanken über alle jeweils verfügbaren Publikationen bis einschließlich April 2008.

Mit Hilfe der zuvor festgelegten Schlagwortkombinationen wurden die elektronischen Datenbanken nach relevanten Artikeln durchsucht. Die Treffer wurden nach einem standardisierten Schema ausgewählt (Abbildung 3.1). Zunächst wurden lediglich die Titel aller Treffer ausgedruckt. Die Titellisten wurden anhand der festgelegten Ausschlusskriterien unabhängig von zwei Untersuchern bewertet und geeignete Veröffentlichungen ausgewählt. In einer ersten Diskussionsrunde wurden diese gemeinsam kritisch bewertet und bei mangelnder Übereinstimmung diskutiert, bis eine Einigung erzielt wurde. Von den in dieser Diskussionsrunde übereinstimmend ausgewählten Titeln wurden im zweiten Schritt die Abstracts ausgedruckt. Diese wurden erneut von beiden Untersuchern bewertet, bei Unstimmigkeiten diskutiert und geeig-

nete Veröffentlichungen schließlich als Volltext erworben. Bei einigen, vor allem älteren, Artikeln waren keine Abstracts verfügbar, dementsprechend wurden diese Artikel direkt als Volltext beurteilt. Im letzten Auswahlsschritt wurden die vollständigen Artikel erneut von beiden Untersuchern kritisch bewertet, diskutiert und die geeigneten Studien letztendlich in Übereinstimmung ausgewählt. Bei unpräzisen Artikelinhalten wurden die Autoren angeschrieben, um Zusatzinformationen zu erhalten.

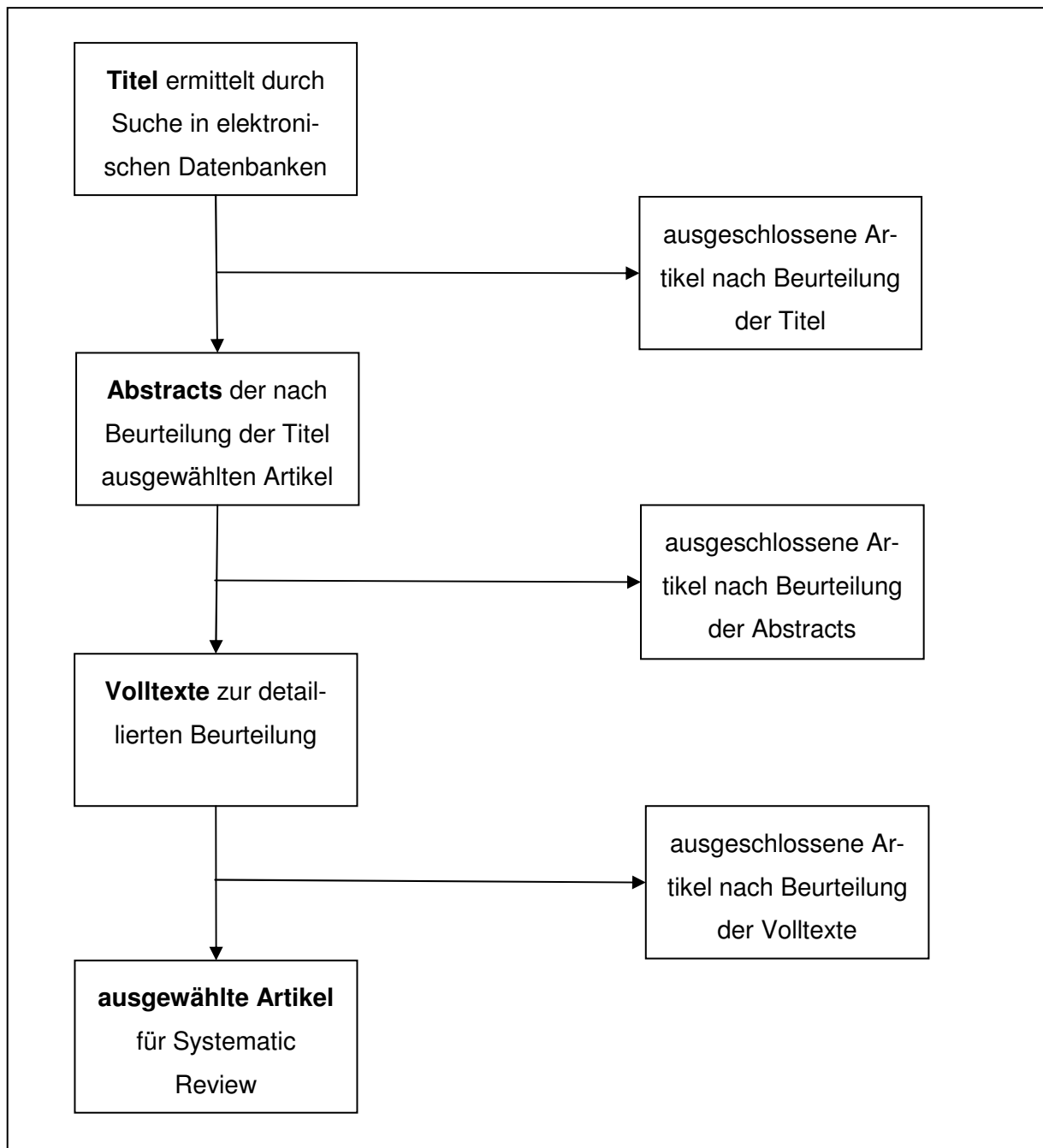


Abbildung 3.1 Flussdiagramm der standardisierten Literaturrecherche

3.2.2 Literaturrecherche mittels Handsuche

Zusätzlich zur elektronischen Literaturrecherche wurde eine Literaturrecherche mittels Handsuche vorgenommen, um auch diejenigen Artikel zu finden, die bei der Recherche in den elektronischen Datenbanken möglicherweise nicht erfasst wurden. Die Handsuche erstreckte sich auf die Literaturlisten der Volltexte der bewerteten Studien, des Weiteren wurden die Literaturverzeichnisse von Lehrbüchern der Rheumatologie (Tabelle 3.2) sowie Lehrbüchern der Kieferorthopädie (Tabelle 3.3) nach relevanten Studien durchsucht. Die Autoren wurden zu möglichen weiteren Informationen, die möglicherweise nicht in den Studien erwähnt wurden, kontaktiert.

Tabelle 3.2 Im Rahmen der Handsuche durchsuchte Lehrbücher der Rheumatologie nach kieferorthopädischen Behandlungsprinzipien bei JIA

- Checkliste XXL – Rheumatologie³³
- Rheumatoide Arthritis³⁴
- Rheumatologie – Ein Basisbuch³⁵
- Klinische Rheumatologie: Diagnostik – Klinik – Behandlung
Leitfaden und Atlas für Klinik und Praxis³⁶
- Rheumatologie: Diagnostik – Klinik – Therapie³⁷
- Pädiatrische Rheumatologie³⁸

Tabelle 3.3 Im Rahmen der Handsuche durchsuchte Lehrbücher der Kieferorthopädie nach kieferorthopädischen Behandlungsprinzipien bei JIA

- Orthodontics and Dentofacial Orthopedics³⁹
- Contemporary Orthodontics⁴⁰
- Orthodontics – Current Principles and Techniques⁴¹
- Surgical-Orthodontic Treatment⁴²
- Diagnosis of the Temporomandibular Joint⁴³
- Dentofacial Deformaties: Integrated Orthodontic and Surgical Correction⁴⁴

4 Ergebnisse

4.1 Literaturrecherche

4.1.1 Elektronische Datenbanken

Die Recherche mit den definierten Schlagwortkombinationen (siehe Kapitel 3.2) ergab in den elektronischen Datenbanken 3329 Treffer. Die Verteilung der Treffer auf die jeweiligen Datenbanken zeigt Tabelle 4.1. Die Verteilung der Trefferanzahlen auf die Schlagwortkombinationen ist in Abbildung 4.1 grafisch dargestellt.

Aufgrund der thematisch ähnlichen Schlagwortkombinationen wurden bei der Recherche in den elektronischen Datenbanken einige Artikel bei der Gesamttrefferanzahl mehrfach gezählt. Nach Abgleich aller Treffer miteinander und der Bewertung der Titel und Abstracts standen insgesamt 33 Artikel als Volltext zur detaillierten Begutachtung zur Verfügung. Nach Volltextbeurteilung wurden weitere 26 Artikel ausgeschlossen. Folglich wurden durch die Recherche in den elektronischen Datenbanken sieben Artikel für das Systematic Review ausgewählt. Eine Gesamtübersicht des Auswahlprozesses bei der Recherche in den elektronischen Datenbanken mit der Anzahl der jeweils ausgeschlossenen Artikel zeigt das Flussdiagramm in Abbildung 4.2.

Tabelle 4.1 Verteilung der Treffer zu den Schlagwortkombinationen auf die durchsuchten elektronischen Datenbanken

Elektronische Datenbanken	Treffer
PubMed	1463
Web of Science	474
Medline	468
Excerpta Medica Database (EMBASE)	423
Sci Search	343
Biosis Previews	129
Cochrane Central Register of Controlled Trials	7
DAHTA-Datenbank	5
Springer Verlagsdatenbank	5
Karger Verlagsdatenbank	5
German Medical Science (gms)	3
EMBASE Alert	3
Thieme Verlagsdatenbank	1
Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR)	0
Cochrane Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness (DARE)	0
gesamt	3329

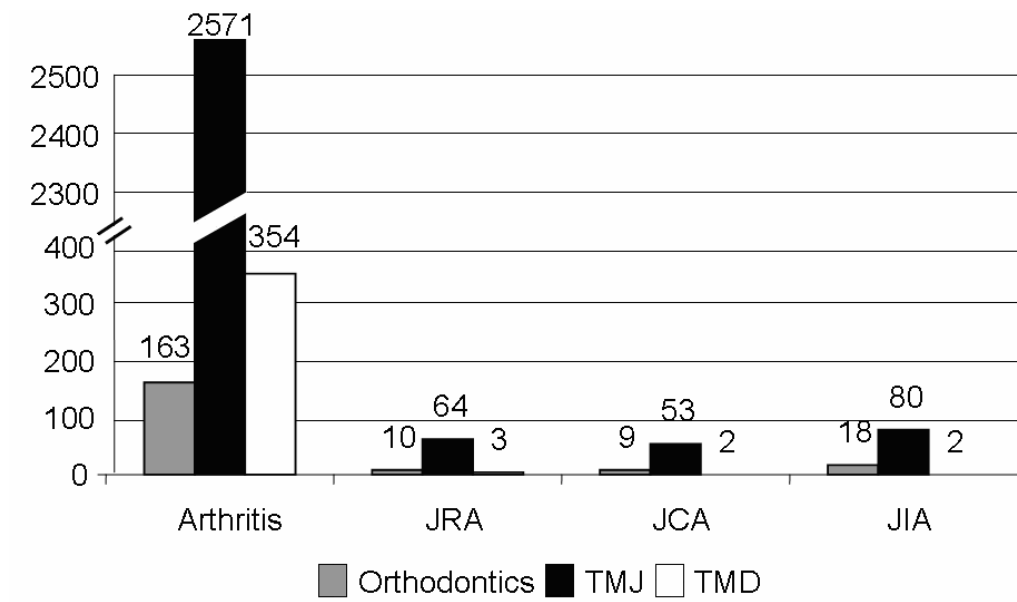


Abbildung 4.1: Grafische Darstellung der Trefferanzahlen für die Schlagwortkombinationen „Arthritis“, „JRA“, „JCA“, „JIA“ mit „Orthodontics“, „TMJ“ (Temporomandibular Joint), „TMD“ (Temporomandibular Disorder)

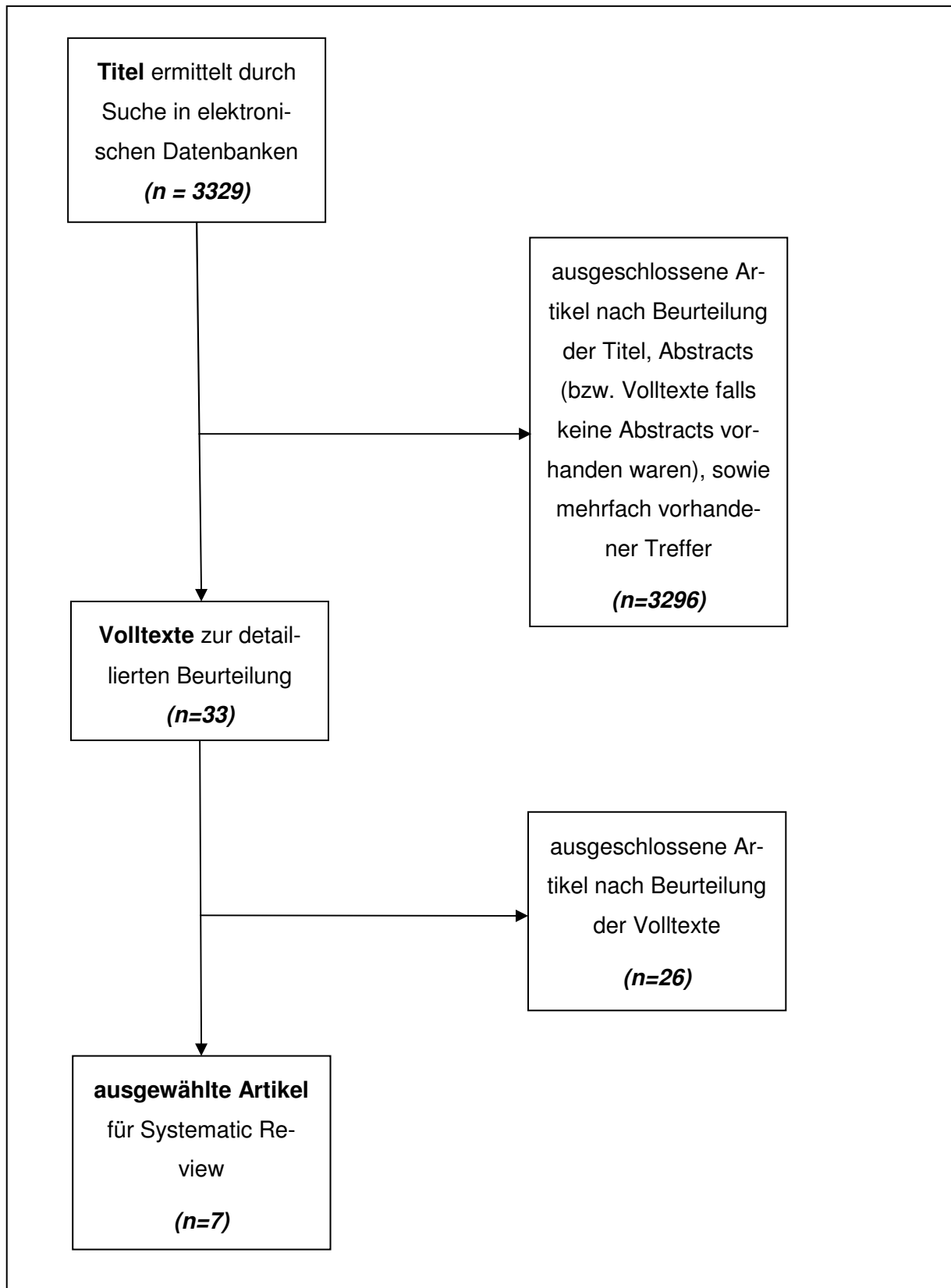


Abbildung 4.2 Flussdiagramm der Ergebnisse der Artikelauswahl durch Recherche in elektronischen Datenbanken

4.1.2 Handsuche

Die Suche in den Literaturlisten der Volltexte ergab weitere 21 Artikel, die nicht durch die Recherche in den elektronischen Datenbanken erfasst worden waren und in die engere Auswahl für das Systematic Review einbezogen wurden. Diese 21 Artikel wurden ebenfalls unabhängig von den beiden Untersuchern bewertet, so dass letztendlich ein Artikel ausgewählt wurde.

Sowohl die Recherche in den Literaturlisten der Lehrbücher der Rheumatologie als auch in den Literaturlisten der Lehrbücher der Kieferorthopädie blieb in Hinblick auf die Beantwortung der Fragestellung dieses Systematic Reviews erfolglos, d.h. es konnte keine weitere Studie identifiziert werden. Einen Überblick über die Artikelauswahl mittels Handsuche gibt Abbildung 4.3.

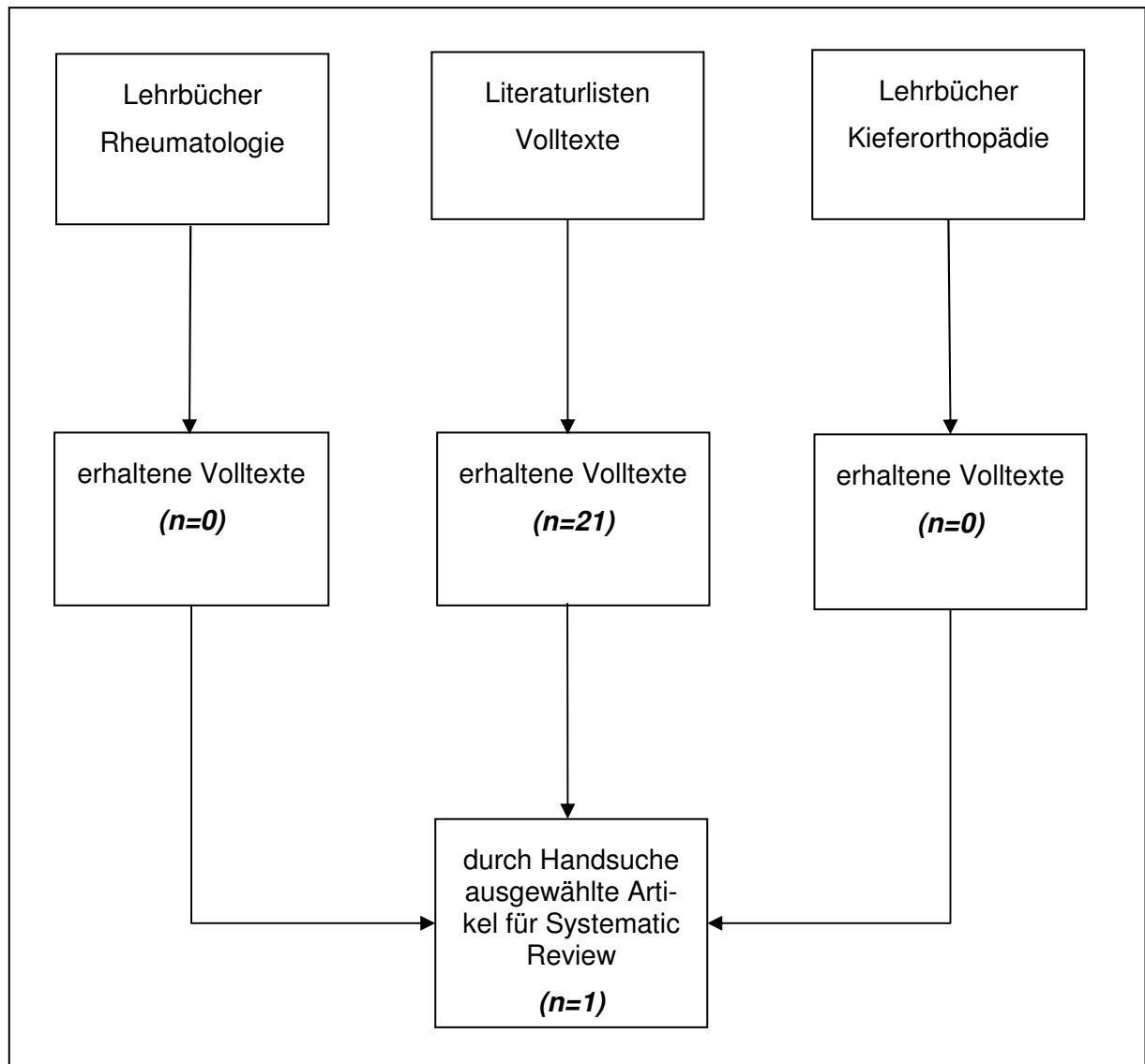


Abbildung 4.3 Ergebnisse der Handsuche

4.2 Artikelauswahl

Nach Bewertung der insgesamt 54 Artikel (33 aus elektronischen Datenbanken und 21 aus Handsuche der Literaturlisten) wurden letztendlich 8 Artikel in dieser Arbeit analysiert. Tabelle 4.2 zeigt die ausgewählten Artikel, die sich mit der kieferorthopädischen Therapie von JIA-Patienten mit Kiefergelenkbefall befassen, deren jeweiligen Therapieansatz, die Anzahl der untersuchten Patienten sowie deren Altersverteilung. Nähere Detailinformationen zu den 8 Artikeln finden sich in Tabelle 4.3. Hauptgründe für den Ausschluss der Artikel waren das Alter der untersuchten Patienten (keine Juvenile Idiopathische Arthritis), Therapien anderer Gelenke außer dem Kiefergelenk, andere, nicht kieferorthopädische Therapieansätze der JIA (Physiotherapie, medikamentöse Therapie) bzw. eine zu geringe Fallzahl. Tabelle 4.4 stellt die ausgeschlossenen Artikel mit Begründung für deren Ausschluss und Nichtberücksichtigung im Systematic Review dar.

Tabelle 4.2 Ausgewählte Studien und Art des Therapieansatzes

Autorengruppe	Therapie	Patientenanzahl (n)	Alter (Jahre)
Bellintani et al. 2005 ⁴⁵	FKO	72	6-16
Kjellberg et al. 1995 ⁴⁶	FKO	30	7-16
Leshem et al. 2006 ⁴⁷	KFO-Chir.	8	17-22
Myall et al. 1988 ⁴⁸	KFO-Chir.	7	9-23
Oye et al. 2003 ⁴⁹	KFO-Chir.	16	16-53
Stringer et al. 2007 ¹⁰	KFO-Chir.	5	14-18
Svensson et al. 1993 ⁵⁰	KFO-Chir.	7	10-14
Svensson und Adell 1998 ⁵¹	KFO-Chir.	12	10-16

FKO = Funktionskieferorthopädie

KFO-Chir. = kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie

Tabelle 4.3: Überblick über die ausgewählten Studien und die durchgeführten Behandlungen

Studie 1⁴⁵	Bellintani et al. 2005
Probanden	72 Patienten (22 männlich, 50 weiblich), Alter 6-16 Jahre
<i>Kiefergelenkbefall</i>	<i>28 unilateral, 44 bilateral</i>
<i>JIA Typ</i>	<i>30 pauciartikulär, 36 polyartikulär, 6 systemisch</i>
<i>Okklusion (prätherap.)</i>	<i>nicht spezifisch</i>
<i>Kontrollgruppe</i>	<i>keine</i>
Methode	Aktivatortherapie
Zielparameter	Reduzierung von Entzündung/Schmerz (Steroidgabe), Verbesserung der Funktion und Ästhetik
Ergebnisse	Schmerzreduktion, Funktion und Ästhetik verbessert

Studie 2⁴⁶	Kjellberg et al. 1995
Probanden	14 Patienten (4 männlich, 10 weiblich), Alter 7-16 Jahre
<i>Kiefergelenkbefall</i>	<i>nicht spezifisch</i>
<i>JIA Typ</i>	<i>nicht spezifisch</i>
<i>Okklusion (prätherap.)</i>	<i>Klasse II</i>
<i>Kontrollgruppe</i>	<i>23 gesunde Klasse II Kinder</i>
Methode	Aktivatortherapie
Zielparameter	Okklusionsverbesserung
Ergebnisse	Verbesserung der Okklusion bei 79% der JIA Kinder (78%Kontrollgruppe) Klasse I nach Retention: JIA 61.5%, Kontrollgruppe 72.7%

Studie 3⁴⁷	Leshem et al. 2006
Probanden <i>Kiefergelenkbefall</i> <i>JIA Typ</i> <i>Okklusion (prätherap.)</i> <i>Kontrollgruppe</i>	8 Patienten (3 männlich, 5 weiblich), Alter 17-22 Jahre <i>nicht spezifisch</i> <i>nicht spezifisch</i> <i>nicht spezifisch</i> <i>keine</i>
Methode	BSSO (n=8), Le-Fort-I (n=6), Genioplastik (n=4)
Zielparameter	Verbesserung der Okklusion und Ästhetik
Ergebnisse	Unterkieferverlängerung=9.6mm, Rezidiv postoperativ = 2,1mm, Reduzierung des Overjets 4,1mm

Studie 4⁴⁸	Myall et al. 1988
Probanden <i>Kiefergelenkbefall</i> <i>JIA Typ</i> <i>Okklusion (prätherap.)</i> <i>Kontrollgruppe</i>	7 Patienten (2 männlich, 5 weiblich), Alter 9-23 Jahre <i>bilateral</i> <i>1 pauciartikulär, 6 polyartikulär</i> <i>nicht spezifisch</i> <i>keine</i>
Methode	BSSO (n=7), Genioplastik (n=7), Le-Fort-I (n=2)
Zielparameter	Verbesserung der Funktion und Ästhetik
Ergebnisse	zufriedenstellende ästhetische und funktionelle Ergebnisse (6/7)

Studie 5⁴⁹	Oye et al. 2003
Probanden <i>Kiefergelenkbefall</i> <i>JIA Typ</i> <i>Okklusion (prätherap.)</i> <i>Kontrollgruppe</i>	16 Patienten (4 männlich, 12 weiblich), Alter 16-53 Jahre <i>nicht spezifisch</i> <i>nicht spezifisch</i> <i>nicht spezifisch</i> <i>keine</i>
Methode	BSSO (n=10), Le-Fort-I (n=1), Genioplastik (n=12)
Zielparameter	Verbesserung der Okklusion und Ästhetik
Ergebnisse	Unterkieferverlängerung=5,3mm, Rezidiv=2,3mm (43%) bei Nachkontrolle

Studie 6⁵⁰	Svensson et al. 1993
Probanden <i>Kiefergelenkbefall</i> <i>JIA Typ</i> <i>Okklusion (prätherap.)</i> <i>Kontrollgruppe</i>	7 Patienten (alle weiblich), Alter 10-14 Jahre <i>2 unilateral, 5 bilateral</i> <i>3 pauciartikulär, 4 polyartikulär</i> <i>5 Klasse II offener Biss, 2 Klasse I normaler Overjet und Overbite</i> <i>keine</i>
Methode	Rippenknorpeltransplantate gefolgt von Fränkel 2 Apparat
Zielparameter	Verbesserung der Funktion, Ästhetik und kephalometrische Werte
Ergebnisse	Funktionsverbesserung, Klasse I bei 6/7 Patienten, ANB reduziert, SnPg angestiegen, ML/NSL reduziert

Studie 7⁵¹	Svensson und Adell 1998
Probanden <i>Kiefergelenkbefall</i> <i>JIA Typ</i> <i>Okklusion (prätherap.)</i> <i>Kontrollgruppe</i>	12 Patienten (1 männlich, 11 weiblich), Alter 11-16 Jahre <i>3 unilateral, 9 bilateral</i> <i>nicht spezifisch</i> <i>Klasse II</i> <i>keine</i>
Methode	Rippenknorpeltransplantate gefolgt von Fränkel 2 Appa- ratur
Zielparameter	Verbesserung des Unterkieferwachstums, Funktion und Okklusion, Schmerzreduzierung
Ergebnisse	Funktionsverbesserung, Klasse I bei 5/12, Klasse III bei 7/12 (infolge exzessivem Unterkieferwachstum, chirurgi- scher Zweiteingriff notwendig), ANB reduziert, SnPg an- gestiegen, ML/NSL reduziert

Studie 8¹⁰	Stringer et al. 2007
Probanden <i>Kiefergelenkbefall</i> <i>JIA Typ</i> <i>Okklusion (prätherap.)</i> <i>Kontrollgruppe</i>	5 Patienten (alle weiblich), Alter 14-18 Jahre <i>nicht spezifisch</i> <i>4 polyartikulär, 1 systemisch</i> <i>Klasse II offener Biss</i> <i>keine</i>
Methode	Unterkiefervorverlagerung durch umgekehrt L-förmige Osteotomie mit Beckenkammtransplantat und Rippen- knorpeltransplantat, Le-Fort-I und Genioplastik bei allen Patienten
Zielparameter	Verbesserung der Okklusion und Ästhetik
Ergebnisse	Klasse I bei 4/5 Patienten, zufriedenstellende ästheti- sche Ergebnisse

Tabelle 4.4a Ausgeschlossene Artikel (n=46) und Begründung für deren Nichtberücksichtigung im Systematic Review

Artikel	Begründung für Ausschluss
Altman 1964 ⁵²	Case report
Arabshahi et al. 2005 ⁵³	medikamentöse Therapie
Bjornland et al. 1992 ⁵⁴	nur 2 Patienten mit JIA
Burden et al. 2001 ⁵⁵	keine Studie, Übersichtsarbeit
Cahill et al. 2007 ⁵⁶	medikamentöse Therapie
Cavaliere et al. 1967 ⁵⁷	Alter
Cleary et al. 2003 ⁵⁸	kein TMJ
Feine et al. 1997 ⁵⁹	keine Studie, Übersichtsarbeit
Griffin 1981 ⁶⁰	Case series < 5 Patienten
Grosfeld et al. 1973 ²⁴	keine Therapie
Grosfeld 1989 ²¹	keine genaue Angabe zur Therapie
Guyuron 1988 ⁶¹	Case report
Haines 2007 ⁶²	kein TMJ
Hanrahan et al. 1989 ⁶³	Alter
Harel et al. 1993 ⁶⁴	kein TMJ
Hoffmann-Axthelm 1954 ⁶⁵	keine JIA
Horton 1953 ⁶⁶	keine JIA, Case series < 5 Patienten
Ince et al. 2000 ⁶⁷	medikamentöse Therapie
Kennett und Curran 1973 ⁶⁸	Case series < 5 Patienten
Kent et al. 1986 ⁶⁹	Alter, Case series < 5 Patienten
Kjellberg 1995 ⁷⁰	keine Studie, Übersichtsarbeit
Kopp und Wenneberg 1981 ⁷¹	Alter
Kremer und Lee 1986 ⁷²	Alter, kein TMJ
Kvien et al. 1985a ⁷³	kein TMJ
Kvien et al. 1985b ⁷⁴	kein TMJ

Tabelle 4.3b Ausgeschlossene Artikel (n=46) und Begründung für deren Nichtberücksichtigung im Systematic Review

Artikel	Begründung für Ausschluss
Kvien et al. 1986 ⁷⁵	medikamentöse Therapie
Linder-Aronson 1991 ⁷⁶	Case report
Mayro et al. 1991 ⁷⁷	Case series < 5 Patienten
Nitzan und Price 2001 ⁷⁸	Alter
Padeh und Passwell 1998 ⁷⁹	kein TMJ
Pedersen et al. 1995 ²⁹	Case report
Pedersen 1998 ²⁸	keine Studie, Übersichtsarbeit
Peltola et al. 1995 ⁸⁰	keine Therapie
Port 1966 ⁸¹	keine Studie, Übersichtsarbeit
Ringold et al. 2008 ⁸²	medikamentöse Therapie
Shah und Sandler 2006 ⁸³	keine Studie, Übersichtsarbeit
Silver et al. 1973 ⁸⁴	keine JIA
Stoustrup et al. 2008 ⁸⁵	medikamentöse Therapie
Szymańska-Jagiello und Drecka-Kuzan 1985 ⁸⁶	keine genaue Angabe zur Therapie
Tasanen und Lamberg 1974 ⁸⁷	Alter
Tegelberg und Kopp 1988 ⁸⁸	Alter
Ueeck et al. 2005 ⁸⁹	keine Studie, Übersichtsarbeit
Vallon et al. 2002 ⁹⁰	Alter
Wenneberg et al. 1991 ⁹¹	Alter
Wenneberg und Kjellberg 1996 ⁹²	Physiotherapie
Willkens 1990 ⁹³	kein JIA/TMJ

4.3 Therapieformen

Die in Hinblick auf die Fragestellung für dieses Systematic Review ausgewählten Artikel lassen sich in zwei Kategorien aufteilen:

1. funktionskieferorthopädischer Therapieansatz (n=2)
2. kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Therapieansatz (n=6)

4.3.1 Funktionskieferorthopädie

Lediglich zwei Artikel befassen sich mit der funktionskieferorthopädischen Behandlung von JIA-Patienten mit Kiefergelenkbefall:

Bellintani C, Ghiringhelli P, Gerloni V, Gattinara M, Farronato G, Fantini F

Temporomandibular joint involvement in juvenile idiopathic arthritis: treatment with an orthodontic appliance.

Reumatismo 2005;57:201-7

Material:

Insgesamt 72 Patienten, 50 weibliche und 22 männliche, wurden in der Studie von **Bellintani et al.**⁴⁵ im Zeitraum zwischen 1992 und 2005 therapiert. Alle Patienten litten an JIA und hatten einen unilateralen (39%) oder einen bilateralen (61%) Kiefergelenkbefall. 30 Patienten wiesen eine pauciartikuläre Form und 36 Patienten eine polyartikuläre Form auf. Ein systemischer Befall wurde bei sechs Patienten diagnostiziert. Prätherapeutisch klagten alle 72 Patienten über Kiefergelenksbeschwerden (Schmerzen, Kauschwierigkeiten, Morgensteifigkeit). Über die Okklusionsverhältnisse vor der Behandlung sind keine Angaben gemacht worden.

Methode:

Die funktionskieferorthopädische Behandlung wurde mittels Aktivator durchgeführt. Die Tragezeit des Aktivators betrug nachts 9 Stunden und tagsüber 5 Stunden. Die Behandlung dauerte durchschnittlich 5 Jahre und sollte das unvorteilhafte Wachstumsmusters verbessern. Ergänzend zu der kieferorthopädischen Behandlung wurden 3 mal täglich für 10 Minuten physiotherapeutische Übungen, bestehend aus Öffnungs- und Lateralbewegungen des Unterkiefers gegen einen Widerstand, durchgeführt.

Ergebnisse:

Nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung zeigten nahezu alle Patienten zufriedenstellende Ergebnisse. Die subjektiven Symptome wie Morgensteifigkeit, Kauschwierigkeiten und Schmerzen konnten durch die Behandlung verbessert werden. Klinisch waren posttherapeutisch keine Entzündungszeichen der Kiefergelenke mehr diagnostizierbar. Besonders bei Patienten mit pauciartikulärem Befall war posttherapeutisch eine verminderte Steroidgabe zur Schmerztherapie nötig. Im Allgemeinen wurden eine Verbesserung der Ästhetik, eine normale Unterkieferbeweglichkeit und eine Klasse-I-Okklusion erreicht. Bei einseitigem Befall der Kiefergelenke konnte durch die Behandlung eine symmetrischere Entwicklung des Unterkiefers erreicht werden, so dass die Deviation zur betroffenen Seite verringert wurde. Bezüglich der kraniofazialen Entwicklung fiel auf, dass sich der Mandibularbasiswinkel bei Patienten mit systemischem und pauciartikulärem Befall im Laufe der Behandlung um $3,4^\circ$ und bei Patienten mit polyartikulärem Befall um $2,9^\circ$ verringerte, allerdings wurden weder absolute Werte angegeben noch gab es eine Kontrollgruppe. Konkrete Angaben zum Ausmaß der Okklusionsveränderungen oder der ästhetischen Verbesserung werden jedoch nicht gemacht, auch ist der kieferorthopädische Ausgangsbefund nicht beschrieben.

Schlussfolgerung:

Bellintani et al.⁴⁵ schließen aus ihrer Studie, dass funktionskieferorthopädische Behandlungen bei Kindern mit JIA den „Teufelskreis“ der Erkrankung unterbrechen können und empfehlen die Verwendung des Aktivators schon bei den ersten

schmerzhaften Symptomen im Bereich der Kiefergelenke, nicht erst bei entstandener Unterkieferrücklage.

Kjellberg H, Kiliaridis S, Thilander B

Dentofacial growth in orthodontically treated and untreated children with juvenile chronic arthritis (JCA). A comparison with Angle Class II division 1 subjects.

Eur J Orthod 1995 ;17:357-73

Material :

Kjellberg et al.⁴⁶ untersuchten prospektiv in ihrer Studie 30 JIA-Patienten mit den typischen Kiefergelenkssymptomen (Kiefergelenkbeschwerden, eingeschränkte Mundöffnung, Unterentwicklung der Mandibula). Eine Angabe über die Art der Erkrankung (pauciartikulär, polyartikulär oder systemisch) wird nicht gemacht. Von diesen 30 Patienten wiesen 16 (7 männlich, 9 weiblich) eine Angle Klasse I auf, bei den restlichen 14 Patienten (5 männlich, 9 weiblich) war eine Angle Klasse II zu diagnostizieren. Während des ersten Untersuchungszeitraums änderte sich eine Patientin von Angle Klasse I zu Angle Klasse II, ein Angle Klasse II Patient lehnte die Behandlung ab. Letztendlich wurden 14 Klasse-II-Patienten (4 männlich, 10 weiblich) behandelt. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 11,7 Jahren (Angle Klasse I) bzw. 9,6 Jahren (Angle Klasse II). Fünf der Angle Klasse I Patienten, sowie 12 der Angle Klasse II Patienten zeigten radiologisch sichtbare Schäden an den Kondylen.

Methode:

Die Klasse-II-Patienten (n=14) wurden mit einem Aktivator nach Schwarz⁹⁴ über eine durchschnittliche Behandlungsdauer von 1,9 Jahren funktionskieferorthopädisch behandelt. Nach dieser Therapie wurden sie 3,5 Jahre kontrolliert und es wurde bei sechs Patienten eine festsitzende Apparatur zur Feineinstellung der Okklusion eingegliedert. Als Kontrollgruppe dienten 23 systemisch gesunde Kinder mit Angle Klasse II, einem Durchschnittsalter von 9,2 Jahren und befundfreien Kondylen. Vor der kieferorthopädischen Behandlung wurden diese Kinder, ebenso wie die JIA-

Kinder, über einen Zeitraum von 1,4 Jahren kontrolliert, anschließend schloss sich die Aktivatorbehandlung über einen Zeitraum von durchschnittlich 1,8 Jahren an. Bei drei Patienten der Kontrollgruppe wurde zur Korrektur von Einzelzahnfehlstellungen nach der Aktivatorbehandlung eine festsitzende Apparatur für eine durchschnittliche Behandlungsdauer von 3,9 Jahren eingegliedert. Die Aktivatorbehandlung wurde bei den systemisch gesunden Kindern ebenfalls mit einem Aktivator nach Schwarz durchgeführt. Die tägliche Tragedauer sollte in beiden Gruppen mindestens 12 Stunden betragen.

Ergebnisse:

Während der Aktivatorbehandlung wurde bei 11 der 14 (79%) behandelten JIA-Kinder und bei 18 der 23 (78%) gesunden Kinder eine Verbesserung der Okklusion erreicht. Bei den Kindern, deren Okklusion sich nicht verbessert hatte, wurde hauptsächlich ein Kooperationsmangel als Grund angesehen. Zum Zeitpunkt der Nachkontrollen (2,9 – 3,9 Jahre posttherapeutisch) zeigte sich, dass die Behandlungsergebnisse stabil blieben. Bei den sechs JIA-Kindern, die nach Abschluss der funktionskieferorthopädischen Therapie mit einer festsitzenden Apparatur weiterbehandelt wurden, konnte eine weitere Verbesserung der Okklusion beobachtet werden. Bei drei JIA-Kindern wurde nach Abschluss der Aktivatortherapie eine Genioplastik notwendig. Während der Nachuntersuchungsperiode gab es in jeder Gruppe einen Dropout von einem Patienten. Die Dropout-Gründe wurden nicht weiter erörtert. Abschließend zeigten 8 von 13 JIA-Kindern (62%) sowie 16 von 22 Kindern (73%) der Kontrollgruppe eine Angle Klasse I. Bei vier JIA-Kindern und einem gesunden Kind wurde in der Molarenregion ein Rezidiv beobachtet. Schließlich wurden die Wachstumsveränderungen beider behandelten Patientengruppen verglichen. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden behandelten Gruppen. Über den Zustand der Gelenke oder das Vorhandensein bzw. die Intensität von Schmerzen wurden keine Angaben gemacht.

Schlussfolgerung:

Die Studie zeigte, dass sich bei den meisten funktionskieferorthopädisch therapierten Kindern die Okklusionsbeziehungen normalisierten. Trotz des unvorteilhaften Wachstumsmusters der JIA-Kinder konnte mittels Aktivator eine Verbesserung der Okklusion erreicht werden. **Kjellberg et al.**⁴⁶ weisen darauf hin, dass kieferchirurgische Eingriffe (z.B. Genioplastik) zur weiteren Verbesserung der ästhetischen Ergebnisse nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung in Erwägung gezogen werden sollten.

Die Autoren schließen aus ihrer Studie, dass funktionskieferorthopädische Behandlungen (Aktivator) in Kombination mit festsitzenden Apparaturen bei JIA-Kindern zufriedenstellende Behandlungsergebnisse liefern. Ein frühzeitiger Behandlungsbeginn wird empfohlen, da eine funktionskieferorthopädische Therapie auch unabhängig von JIA während des Wachstums stattfinden muss, um gute Behandlungsergebnisse zu erzielen.

4.3.2 Kombiniert kieferchirurgische-kieferorthopädische Therapie

Sechs der identifizierten Artikel beschreiben ein kieferchirurgisch-kieferorthopädisches Verfahren zur Behandlung von JIA-Kindern mit Unterkieferrücklage:

Leshem D, Tompson B, Britto JA, Forrest CR, Phillips JH

Orthognathic surgery in juvenile rheumatoid arthritis patients.

Plast Reconstr Surg 2006;117:1941-6

Material:

Leshem et al.⁴⁷ untersuchten retrospektiv die Krankenakten von acht Patienten (5 weibliche, 3 männliche), die sich aufgrund ihrer juvenilen Arthritis zwischen den Jahren 1998 und 2003 einer chirurgischen Therapie unterzogen. Es wurde keine

Angabe über die Art der Erkrankungsmanifestation, sowie der Kiefergelenkbefunde bei den Patienten gemacht. Präoperativ waren alle Patienten kieferorthopädisch vorbehandelt worden, eine genaue Angabe über die Art und Weise der kieferorthopädischen Vorbehandlung fehlt jedoch.

Methode:

Alle Patienten wurden einer bilateralen sagittalen Spaltungsosteotomie (BSSO) unterzogen, um den Unterkiefer vorzuverlagern. Sechs Patienten erhielten zusätzlich eine Le-Fort-I-Osteotomie und vier eine Genioplastik. Es schloss sich eine starre Fixation der Knochenfragmente mittels Osteosyntheseplatten an, auf eine intermaxilläre Immobilisation wurde verzichtet. Der chirurgische Eingriff wurde zwischen dem 17. und 22. Lebensjahr vorgenommen. Die Patienten wurden durchschnittlich über die Dauer von 36 Monaten postoperativ kontrolliert.

Ergebnisse:

Die durchschnittliche Verlängerung des Unterkiefers (Kondylion-Gnathion) betrug 9,6mm (3,9mm - 18,3mm) die durchschnittliche Verringerung des Overjets lag bei 4,1mm. Ein Rezidiv des Unterkiefers von durchschnittlich 2,1mm (21,9% des therapeutischen Erfolges) war während des Kontrollzeitraumes (durchschnittlich drei Jahre postoperativ) zu beobachten, dieser Wert wurde jedoch von den Autoren als akzeptabel angesehen. Sieben Patienten (87,5%) waren mit dem Behandlungsergebnis in Hinblick auf die Ästhetik zufrieden und gaben an, dass sie sich dieser Operation nochmals unterziehen würden. Eine Patientin, deren anterior offener Biss nicht korrigiert werden konnte, war mit der postoperativen Situation nicht zufrieden und würde sich dieser Behandlung auch nicht nochmals unterziehen. Alle Patienten zeigten angeblich eine bemerkenswerte Verbesserung der ästhetischen Situation, einschließlich der Patientin, die mit dem Behandlungsergebnis nicht zufrieden war. Was die Autoren jedoch genau als Erfolg bezeichnen, wurde nicht definiert. Im Hinblick auf die Okklusion wurden die Ergebnisse als gut bezeichnet, jedoch rezidierte bei zwei Patienten der frontal offene Biss. Angaben hinsichtlich der postoperativen Kiefergelenkbefunde blieben aus.

Schlussfolgerung:

Die Autoren schließen aus ihrer Studie, dass die angewandte chirurgische Behandlung als sicher anzusehen ist und die Komplikationsrate nicht höher ist als bei Patienten ohne juvenile Arthritis.

Myall RW, West RA, Horwitz H, Schaller JG

Jaw deformity caused by juvenile rheumatoid arthritis and its correction.

Arthritis Rheum 1988;31:1305-10

Material:

Myall et al.⁴⁸ beschreiben in ihrer Studie die Behandlung von sieben JIA-Patienten (2 männliche und 5 weibliche) mit Ausbruch der Erkrankung zwischen dem 1. und 11. Lebensjahr. Alle hatten einen unterentwickelten Unterkiefer und das für die Erkrankung typische Vogelgesicht. Sechs Patienten litten an der polyartikulären und ein Patient an der pauciartikulären Form der JIA. Das Ausmaß des Gelenkbefalls reichte von „leicht“ (zwei Patienten) über „mäßig“ (drei Patienten) bis hin zu einem „schweren“ Befall bei zwei Patienten, wobei die Differenzierung der Schweregrade nicht genauer definiert wurde.

Methode:

Der chirurgische Eingriff erfolgte zwischen dem 10. und 24. Lebensjahr. Die Zahnfehlstellungen erforderten bei allen Patienten eine 1-2 jährige kieferorthopädische Vorbehandlung. Alle Patienten wurden einer bilateralen sagittalen Spaltungsosteotomie (BSSO) unterzogen, um den Unterkiefer vorzuverlagern. Des Weiteren wurde bei allen Patienten eine horizontale Osteotomie zur Augmentation des Kinns durchgeführt (Genioplastik). Beide Osteotomien (BSSO und Genioplastik) wurden in einer Operation vorgenommen. Über das Ausmaß der Vorverlagerung bzw. Kinnkorrektur machten die Autoren keine Angaben. Bei zwei Patienten wurde zur Korrektur der relativen maxillären Hyperplasie, ebenfalls in der gleichen Operation, zusätzlich eine Le-Fort-I-Osteotomie durchgeführt, da die Diskrepanz zwischen Ober- und Unterkiefer zu groß war, um sie in einer monomaxillären Operation zu überbrücken. Nach dem chirurgischen Eingriff schloss sich eine 6-wöchige intermaxilläre Immobilisation

an, danach eine elastische Fixierung, die während der Mahlzeiten von den Patienten entnommen werden konnte. Mit Hilfe eines physiotherapeutischen Trainingsprogramms wurde die Unterkieferbeweglichkeit trainiert. Die kieferorthopädische Behandlung wurde nach Erreichen der normalen Unterkieferbeweglichkeit zur Feineinstellung der Okklusion wieder aufgenommen.

Ergebnisse:

Postoperative Kiefergelenkbeschwerden waren bei keinem der Patienten zu diagnostizieren. Bei sechs Patienten wurde in Hinblick auf Funktion und Ästhetik ein positives Behandlungsergebnis erzielt. Aufgrund eines weiterhin ungenügenden Unterkieferwachstums musste sich der jüngste Patient (Operation im 10. Lebensjahr) nach dem ersten Eingriff einer weiteren Operation im Alter von 18,5 Jahren unterziehen (Le-Fort-I und Genioplastik). Genaue Angaben über das Ausmaß der Verbesserung machen die Autoren nicht.

Schlussfolgerung:

Die Autoren schließen aus ihrer Studie, dass eine enge Zusammenarbeit zwischen Kieferorthopäden und Chirurgen zwingend erforderlich ist, damit ein erfolgreiches Behandlungsergebnis erzielt werden kann. Als Zeitpunkt für den Behandlungsbeginn empfehlen **Myall et al.**⁴⁸ ein abgeschlossenes Wachstum, es sei denn, es liegt ein psychosozialer oder funktioneller Grund vor, der einen früheren Therapiebeginn erfordert. Die präoperative kieferorthopädische Vorbehandlung sollte 12-18 Monate betragen, postoperativ sind weitere 6 Monate kieferorthopädische Behandlung notwendig, um eine optimale Okklusion zu erreichen. Die Autoren stellen heraus, dass für die Kinder eine Verbesserung des äußeren Erscheinungsbildes gleichbedeutend ist, wie eine Korrektur der Malokklusion.

Oye F, Bjørnland T, Støre G

Mandibular osteotomies in patients with juvenile rheumatoid arthritic disease.

Scand J Rheumatol 2003;32:168-73

Material:

Oye et al.⁴⁹ nahmen retrospektiv Einblick in die Akten von 18 JIA-Patienten (14 weibliche und 4 männliche), die ebenfalls kieferorthopädisch und chirurgisch behandelt und postoperativ über einen Zeitraum von 1-10 Jahren kontrolliert worden waren. Die Art der Erkrankungsmanifestation der Patienten (pauciartikulär, polyartikulär oder systemisch) wurde in dem Artikel nicht erläutert. Zwei Patienten mussten aufgrund einer Verschlechterung des Krankheitsbildes bzw. langen Anfahrtsdistanzen aus der Studie ausgeschlossen werden, so dass letztendlich 16 Patienten ausgewertet wurden. Der präoperative Befund zeigte radiologische Veränderungen der Kondylen bei allen Patienten, sowie Kiefergelenkschmerzen bei 50% der Patienten (n=8).

Methode:

Die Behandlung wurde bei allen Patienten nach Abschluss des Wachstums begonnen, jedoch mit uneinheitlichen chirurgischen Therapieansätzen. Sechs Patienten erhielten eine Genioplastik. Bei sechs weiteren Patienten wurde zusätzlich zu der Genioplastik noch eine bilaterale sagittale Spaltungsosteotomie durchgeführt. Drei der 16 Patienten wurden ausschließlich mit einer bilateralen sagittalen Spaltungsosteotomie operiert. Bei lediglich einer Patientin wurde zusätzlich zur bilateralen sagittalen Spaltungsosteotomie eine Le-Fort-I-Osteotomie durchgeführt. Bei 15 Patienten lag die Indikation zur Operation in einer eingeschränkten Ästhetik, von diesen 15 Patienten lag bei sechs Patienten zusätzlich zur ästhetischen auch eine funktionelle Begründung vor. Bei nur einer Patientin waren ausschließlich funktionelle Gründe ausschlaggebend für die Operation. Diese funktionellen Gründe wurden jedoch nicht näher erläutert. 3-4 Wochen postoperativ wurden die Patienten wieder bei ihrem Kieferorthopäden zur Kontrolle vorstellig, wo die kieferorthopädische Behandlung fortgesetzt wurde. Was genau die kieferorthopädische Therapie umfasste, ist in dieser Studie nicht näher definiert.

Ergebnisse:

Die Vorverlagerung des Unterkiefers betrug durchschnittlich 5,3mm, rezidierte innerhalb von sechs Monaten auf 2,7mm (50,9% des therapeutischen Erfolges), sowie innerhalb eines Jahres auf 2,3mm (43,4% des therapeutischen Erfolges). Bei vier Patienten (25%) war nach 2-8 Jahren postoperativ ein weiterer Eingriff nötig, da die Patienten mit dem ästhetischen Resultat unzufrieden waren. Bei der Nachkontrolle zeigten sich letztendlich alle Patienten mit dem Behandlungsergebnis zufrieden. So gaben 15 Patienten (94%) positive soziale Veränderungen an, jedoch bemerkten fünf Patienten (42%) einen Sensibilitätsverlust in der Unterlippe, den sie als unangenehm beschrieben. Abschließend wurden die Patienten befragt, wie sie die kieferchirurgische Behandlung im Vergleich zu anderen bisher bei ihnen aufgrund der Arthritis durchgeführten Operationen empfanden. Acht Patienten (50%) gaben an, dass der kieferchirurgische Eingriff angenehmer sei. Zwei Patienten (13%) bewerteten ihn mit denselben postoperativen Unannehmlichkeiten wie andere Operationen. Lediglich ein Patient (6%) gab an, dass diese Operation im Vergleich zu anderen bei ihm bereits durchgeführten schlimmer sei. Die ausstehenden fünf Patienten gaben keine Bewertung über die Behandlung ab. Die Studie zeigte außerdem, dass in allen Fällen ein gewisser Grad an neurosensorischem Defizit zu beobachten war. Eine Anpassung an diese Situation gelang allen Patienten, so dass dieser einen minimalen Effekt auf ihr soziales Leben hatte und funktionell zu keiner Beeinträchtigung führte. Bei den Patienten, die in jüngeren Jahren operiert wurden, zeigte sich eher ein Wiedererlangen der neurosensorischen Funktion als bei den älteren Patienten. Bei 37,5% der Patienten (n=6) waren auch postoperativ noch schmerzhaftes Kiefergelenke diagnostizierbar, 25% (n=4) zeigten postoperativ zusätzlich Kiefergelenkgeräusche.

Schlussfolgerung:

Die Autoren schlussfolgern, dass dieses beschriebene Vorgehen zur Behandlung mit minimalen postoperativen Komplikationen verbunden ist, aber eine deutliche Verbesserung der Ästhetik, sowie eine Schmerzreduzierung im Kiefergelenkbereich erreicht werden kann.

Svensson B, Feldmann G, Rindler A

Early surgical-orthodontic treatment of mandibular hypoplasia in juvenile chronic arthritis.

J Craniomaxillofac Surg 1993 ;21:67-75

Material:

Sieben JIA-Patientinnen mit ausgeprägter Unterkieferrücklage oder Gesichtsasymmetrie wurden in der Studie analysiert. Vier Patientinnen zeigten einen polyartikulären, drei einen pauciartikulären Befall. Fünf Patientinnen hatten einen bilateralen Befall der Kiefergelenke und eine Unterkieferrücklage. Bei zwei Patientinnen lag ein unilateraler Befall vor, der sich klinisch in einer Gesichtsasymmetrie äußerte. Fünf Patientinnen hatten prätherapeutisch keine klinischen Symptome der Kiefergelenke. Eine Patientin zeigte Steifigkeit im Bereich der Kiefergelenke und eine Patientin zusätzlich Funktionsschmerz und Druckschmerzhaftigkeit.

Methode:

Die Operationen wurden noch während des Wachstums der Patienten durchgeführt (Durchschnittsalter 12,5 Jahre), da die Patientinnen eine frühzeitige Korrektur der Ästhetik wünschten und eine postoperative kieferorthopädische Behandlung durch das noch zu erwartende Wachstumspotential durchgeführt werden kann. Es wurden extraorale Zugänge (präauriculär und submandibulär) gewählt, um die arthritisch befallenen Kondylen zu resezieren und durch Rippenknorpeltransplantate zu ersetzen, welche von der kontralateralen Seite der 5. oder 6. Rippe entnommen wurden. Hierdurch erhofften die Autoren eine Verbesserung der Ästhetik sowie eine Verbesserung des Unterkieferwachstums. 1-1,5cm des Knorpelanteils der Rippe wurden erhalten und nach Anpassung an die Fossa glenoidalis am distolateralen Anteil des Ramus mandibulae mittels bikortikaler Schrauben fixiert. Die beiden Patientinnen mit unilateralem Befall der Kiefergelenke erhielten auf der befallenen Seite ein Rippenknorpeltransplantat und zur Korrektur der Asymmetrie auf der gesunden Seite eine nicht näher definierte Ramusosteotomie. Zur Okklusionseinstellung wurde der Unterkiefer mittels einer Schiene in einer neutralen Eckzahnrelation mit positivem Overbite intermaxillär fixiert. Dabei wurde eine Vorverlagerung des Ramus mandibulae um

insgesamt 10-15mm angestrebt. Die intermaxilläre Immobilisation wurde über einen Zeitraum von acht Wochen beibehalten. Postoperativ schloss sich ein physiotherapeutisches Trainingsprogramm mit Übungen zur Verbesserung der Unterkieferbeweglichkeit an. Eine kieferorthopädische Vorbehandlung wurde in keinem Fall durchgeführt. Direkt nach Entfernung der intermaxillären Immobilisation wurde jedoch ein Fränkel-2-Aktivator⁹⁵ eingegliedert. Diese funktionskieferorthopädische Apparatur wurde 24 Stunden täglich getragen, und durch systematisches Einschleifen wurde die Feineinstellung der Okklusion gesteuert. Bei einer Patientin wurde zusätzlich eine festsitzende Apparatur zur Korrektur von Einzelzahnfehlstellungen eingegliedert.

Ergebnisse:

Eine Patientin, die sich einer bilateralen Rekonstruktion unterzog, zeigte postoperative Beschwerden (Palpationsschmerz, Steifigkeit), alle anderen Patientinnen (n=6, 85,7%) waren beschwerdefrei. Die beiden Patientinnen mit unilateraler Rekonstruktion wiesen direkt postoperativ eine Angle Klasse I mit positivem Overbite und Overjet auf, alle anderen zeigten eine Klasse-II-Okklusion. Die funktionskieferorthopädische Behandlung zum Schluss des lateral offenen Bisses dauerte bei der Mehrzahl der Patientinnen (n=6) 6-12 Monate, lediglich eine Patientin musste über eine Dauer von 4-4,5 Jahren kieferorthopädisch behandelt werden, da sie ein postoperativ exzessives Unterkieferwachstum aufwies. Die Nachkontrolle wurde bei den Patienten 2 - 4,5 Jahren nach der Operation durchgeführt. Mit Ausnahme einer Patientin zeigten alle eine Klasse-I-Okklusion. Ein frontaler Kopfbiss war bei drei Patienten zu diagnostizieren, die restlichen vier Patienten hatten einen positiven Overbite und Overjet. Es zeigten sich bei keiner Patientin skelettale oder dentale Asymmetrien. Die röntgenologische Untersuchung zeigte bei drei Patientinnen (42,9%) ein beträchtliches Unterkieferwachstum im Vergleich zu präoperativ und 8 Wochen postoperativ angefertigte Röntgenaufnahmen. Eine Patientin (14,3%) zeigte eine Tendenz zu einer Progenie. Es zeigte sich außerdem, dass das Längenwachstum des Unterkiefers bei jüngeren Patientinnen größer ausfiel. In dieser Studie war der Patientenwunsch nach frühzeitiger Korrektur beträchtlich und alle Patientinnen waren nach Abschluss der Behandlung mit den Ergebnissen (Ästhetik, Okklusion) durchweg zufrieden.

Schlussfolgerung:

Als Schwierigkeit bei der Behandlung wurde das unvorhersagbare Wachstum des Rippenknorpeltransplantates angegeben. Vor allem bei frühzeitiger Therapie zeigte sich ein überschießendes Wachstum, so dass ein Aufschub der chirurgischen Rekonstruktion der Kondylen mit Rippenknorpeltransplantaten das Risiko eines übermäßigen Unterkieferwachstums unter Umständen verringern könnte. Die Autoren schließen jedoch zukünftige chirurgische Eingriffe nicht aus. Als Vorteile dieser Therapie nennen die Autoren u.a. eine frühzeitige ästhetische Korrektur und somit einen psychosozialen Nutzen für die jugendlichen Patienten.

Svensson B, Adell R

Costochondral grafts to replace mandibular condyles in juvenile chronic arthritis patients: Long-term effects on facial growth.

J Craniomaxillofac Surg 1998 ;26:275-85

Material:

Die Studie beinhaltete 12 JIA-Patienten (11 weibliche und 1 männlicher) mit Unterkiefrücklage, Gesichtsasymmetrie und/oder anterior offenem Biss. Eine Information über die Art der Erkrankung blieb aus. Drei Patienten zeigten einen unilateralen Befall der Kiefergelenke mit asymmetrischem Gesicht, bei neun Patienten war ein bilateraler Befall der Kiefergelenke zu diagnostizieren, was sich klinisch in einer Unterkiefrücklage darstellte. Eine Patientin zeigte präoperativ schmerzhafte Kiefergelenke sowie Druckschmerzhaftigkeit, zwei weitere Patienten zeigten Morgensteifigkeit der Kiefergelenke.

Methode:

Bei den 12 Patienten wurden insgesamt 21 Kondylen reseziert und durch Rippenknorpeltransplantate ersetzt. Es wurde dasselbe chirurgische Vorgehen gewählt, welches bereits in der Vorgängerstudie (**Svensson et al.**⁵⁰) angewandt wurde. Der Operationszeitpunkt lag bei den Patienten zwischen dem 11. und 17. Lebensjahr (10,0-16,7Jahre). Präoperativ wurde kein Patient kieferorthopädisch vorbehandelt,

jedoch direkt nach Entfernung der intermaxillären Immobilisation (6-8 Wochen postoperativ) eine funktionskieferorthopädische Apparatur (Fränkel-II) eingegliedert, um das Unterkieferwachstum zu fördern. Wurde während der Behandlung eine Tendenz zu überschießendem Unterkieferwachstum diagnostiziert, so wurde die Fränkel-II durch eine Fränkel-III-Apparatur⁹⁵ ersetzt, um das Unterkieferwachstum zu hemmen. Diese Modifikation wurde bei vier Patienten notwendig. Die Apparaturen wurden bis zum Schluss des postoperativ entstandenen lateral offenen Bisses getragen. Ein Patient erhielt zusätzlich eine festsitzende Apparatur und Klasse-III-Gummizüge. Bei weiteren zwei Patienten fand eine Kopf-Kinn-Kappe⁹⁶ Anwendung, um das Unterkieferwachstum zu kontrollieren.

Ergebnisse:

Am letzten Nachkontrolltermin (durchschnittlich 5,3 Jahre postoperativ) waren fast alle Patienten (n=11) beschwerdefrei. Die Mundöffnung lag präoperativ bei durchschnittlich 35,6mm und verbesserte sich um durchschnittlich 5,7mm auf einen postoperativen Wert von 41,3mm. Bei der Mundöffnung zeigten alle drei Patienten, die zuvor an einem unilateralen Befall der Kiefergelenke litten, sowohl präoperativ als auch beim letzten Nachkontrolltermin eine Abweichung zur betroffenen bzw. rekonstruierten Seite. Präoperativ war bei allen Patienten eine Klasse-II-Okklusion auffällig, postoperativ hatten fünf Patienten eine Klasse-I- und sieben Patienten eine Klasse-III-Okklusion. In der Mehrzahl der Fälle (n=7, 58%) konnte trotz ständiger kieferorthopädischer Kontrolle bzw. Behandlung das überschießende Wachstum des Unterkiefers nicht vermieden werden, so dass eine weitere Operation nötig wurde, die in zwei Fällen bimaxillär und in fünf monomaxillär durchgeführt wurden. Auf die chirurgischen Techniken der Zweitoperationen wurde in dem Artikel nicht näher eingegangen. Bei allen sieben Patienten war die Zweitoperation erfolgreich, so dass letztendlich eine neutrale Okklusion erreicht wurde.

Schlussfolgerung:

Die Autoren schließen aus ihrer Studie, dass aufgrund der Tendenz zum Überwachstum der Rippenknorpeltransplantate eine langfristige Beurteilung der Unterkiefer notwendig ist. Hinsichtlich der geringen Beschwerden zum Zeitpunkt der letzten

Nachkontrolle und der guten Funktion bewerten die Autoren diese Therapie mit einer guten Prognose. Es wird jedoch ausdrücklich erwähnt, dass weitere Studien nötig sind, um diese Therapie mit Rippenknorpeltransplantaten zu verbessern, die jedoch erst nach Abschluss des Wachstums durchgeführt werden sollten.

Stringer DE, Gilbert DH, Herford AS, Boyne PJ

A method of treating the patient with postpubescent juvenile rheumatoid arthritis.

J Oral Maxillofac Surg 2007;65:1998-2004

Material :

Die Studie behandelt 5 Patientinnen (4 polyartikulärer, 1 systemischer Befall), die gegenüber frühzeitiger konservativer Behandlung ihrer JIA therapieresistent waren und unterschiedlich ausgeprägte konvexe Gesichtsprofile aufwiesen. Präoperativ zeigte sich bei allen eine Klasse-II-Okklusion. Zwei Patienten (25%) zeigten präoperativ bilaterale Kiefergelenkschmerzen. Die Diagnose der JIA wurde bei drei Patienten im 3. Lebensjahr, sowie bei zwei Patienten im 6. Lebensjahr gestellt.

Methode:

Die Operation wurde zwischen dem 14. und 18. Lebensjahr durchgeführt, eine kieferorthopädische Ausformung wurde jedoch vor Beginn des Eingriffs mit einer feststehenden Apparatur vorgenommen. Als Operationstechnik wurde bei allen Patientinnen eine umgekehrt L-förmige Osteotomie in Verbindung mit Rippenknorpeltransplantaten durchgeführt. Jeweils zwei Rippenknorpeltransplantate wurden von der fünften, sechsten oder siebten Rippe der gleichen Seite entnommen. 2 bis 3mm des Knorpelanteils wurden erhalten. Die Knochenfragmente wurden starr miteinander verbunden und die Patienten vier Wochen lang intermaxillär fixiert. Zusätzlich wurden Genioplastiken sowie Le-Fort-I-Osteotomien bei allen Patienten durchgeführt. Das Vorgehen der frühzeitigen konservativen Behandlung wurde in dem Artikel nicht näher definiert, auch blieb eine Anfrage an die Autoren erfolglos.

Ergebnisse:

Die Behandlungsergebnisse wurden kephalometrisch ausgewertet. Dabei wurde eine Aufnahme kurz vor der Operation, eine direkt nach dem Eingriff, sowie eine weitere Aufnahme bei der letzten Kontrolluntersuchung (4-14 Jahre postoperativ) angefertigt. Die postoperative Stabilität des Operationsergebnisses wurde kephalometrisch am Gnathion im Bezug zur Nasion-Basion-Linie bewertet. Die durchschnittliche Vorverlagerung des Unterkiefers betrug direkt postoperativ 22,7mm, der durchschnittliche Rezidivwert betrug am letzten Kontrolltermin 1,5mm. Postoperativ zeigten vier Patienten eine stabile Klasse-I-Okklusion mit normalem Overbite, lediglich eine Patientin zeigte einen offenen Biss. Eine Patientin zeigte sich zwölf Jahre postoperativ unzufrieden mit den Behandlungsergebnissen, alle anderen waren mit den ästhetischen Veränderungen zufrieden. Die präoperativen Kiefergelenkschmerzen bei einem Patienten blieben auch postoperativ bestehen. Bei einem weiteren Patienten war eine Schmerzzunahme im Vergleich zu dem präoperativen Befund diagnostizierbar. Weitere Angaben zur Kiefergelenkfunktion wurden nicht gemacht.

Schlussfolgerung:

Die Autoren schlussfolgern, dass diese Studie ein Behandlungsprotokoll für die zukünftige Behandlung von JIA-Patienten bieten kann, basierend auf einem einzeitigen chirurgischen Eingriff mit postoperativen relativ stabilen Therapieergebnissen.

Tabelle 5 Übersicht über die angewandten chirurgischen Methoden der kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlungsansätze

	SSO	GP	LF	RKT	LO	IMF
Leshem et al.⁴⁷ (n=8)	X	X	X			
Myall et al.⁴⁸ (n=7)	X	X	X			X
Oye et al.⁴⁹ (n=16)	X	X	X			
Stringer et al.¹⁰ (n=5)		X	X	X	X	X
Svensson et al.⁵⁰ (n=7)				X		X
Svensson und Adell⁵¹ (n=12)				X		X

SSO= sagittale Spaltungsosteotomie, GP= Genioplastik,

LF= Le-Fort-I-Osteotomie, RKT= Rippenknorpeltransplantat,

LO= umgekehrt L-förmige Osteotomie, IMF= intermaxilläre Immobilisation

5 Diskussion

Das vorliegende Systematic Review wurde mit dem Ziel durchgeführt, herauszufinden, welche kieferorthopädischen Therapieprinzipien bei Patienten mit Juveniler Idiopathischer Arthritis mit Kiefergelenkbefall anzuwenden sind. Die Auswahlkriterien wurden bewusst nicht zu strikt festgelegt, um das Risiko zu minimieren, einen potentiell interessanten Artikel zu übersehen. Es wurden keine Begrenzungen der Publikationsjahrgänge festgelegt, und es wurden neun Publikationssprachen ausgewählt. Trotz einer initial hohen Anzahl an Treffern in den verschiedenen Datenbanken wurden lediglich acht Artikel zur Beantwortung der Fragestellung ausgewählt. Das Evidenzniveau aller acht Artikel war eher gering, da es sich bei den gefundenen Artikeln überwiegend um Fallserien handelt. Bis einschließlich April 2008 existierte keine Studie zu kieferorthopädischen Behandlungsprinzipien bei JIA-Kindern auf dem Evidenzniveau I oder II.

Nur Kjellberg et al.⁴⁶ scheinen ein standardisiertes Behandlungsprotokoll (Aktivator) mit klar definierten Einschlusskriterien (JIA-Kinder mit Klasse-II-Malokklusion), einem klar definierten Studienparameter (Verbesserung der Okklusion) und eine Kontrollgruppe (gesunde Klasse-II-Kinder) zu haben. Obwohl Kjellberg et al.⁴⁶ zeigten, dass eine Verbesserung der sagittalen Okklusion erreicht werden kann, fehlte leider ein Bericht über den Kiefergelenkzustand. Die Beantwortung der Fragestellung, ob eine Unterkieferverlagerung bei JIA-Kindern in gesteigerter Belastung/Beanspruchung des Kiefergelenks oder möglicher Schädigung resultiert, blieb somit aus. In diesem Zusammenhang sollte berücksichtigt werden, dass sogar bei gesunden Klasse-II-Patienten eine Aktivatortherapie subklinisch eine Kapsulitis des Kiefergelenks während des ersten Behandlungsjahres verursachen kann.⁹⁷ Dass dies zu skelettalen Destruktionen bei JIA-Kindern führen kann scheint sehr unwahrscheinlich, da die beobachtete Unterkieferverlagerung (Kjellberg et al.⁴⁶) bei skelettaler Zerstörung im Bereich der Kiefergelenke vermutlich nicht zu beobachten gewesen wäre.

Die andere Studie⁴⁵, die sich mit der funktionskieferorthopädischen Behandlung beschäftigt, nutzte denselben Behandlungsansatz (Aktivator) in allen Behandlungsfällen und hatte das größte Probandengut aller eingeschlossenen Studien (n=72), jedoch fehlte die Angabe über den erreichten Verbesserungsgrad, da die meisten bewerteten Parameter (Ästhetik- und Funktionsverbesserung) nur subjektiv beurteilt

wurden. Einzig die Schmerzreduktion wurde quantitativ anhand von der Notwendigkeit einer Steroidgabe gemessen. Diese wurde während der Aktivatorbehandlung signifikant reduziert. Es wurde allerdings nicht beschrieben ob die entzündungshemmende Medikation aufgrund Kiefergelenkschmerzen oder Funktionsstörungen anderer betroffener Gelenke verschrieben wurde. Da Bellintani et al.⁴⁵ die sagittale Okklusion nicht beurteilten (weder vor noch nach der Behandlung), blieb die Frage, ob eine Unterkiefervorverlagerung möglich ist oder nicht bzw. ob trotz subjektiv verbesserter Funktion die Aktivatortherapie in einer beschleunigten skelettalen Zerstörung bei JIA-Patienten resultiert, unbeantwortet.

Die sechs Studien, die die kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlungsansätze beschreiben, bieten ebenfalls wenig Evidenz. Diese Studien müssen im Grunde genommen als Fallserien oder Fallbeobachtungen mit einer großen Altersspanne der Patienten betrachtet werden. Eine Vergleichbarkeit der einzelnen Studien untereinander wird vor allem dadurch erschwert, dass der kieferorthopädische Aspekt dieser Studien nur knapp beschrieben ist und die Ansätze stark variieren. Während die prä- und/oder postoperative kieferorthopädische Feineinstellung der Okklusion höchstwahrscheinlich einen geringen Einfluss auf das Kiefergelenk hat, haben die funktionskieferorthopädischen Apparaturen wie der Fränkel-II vergleichbare Effekte wie jene, die in den beiden funktionskieferorthopädischen Studien beschrieben wurden. Das bedeutet: Der Unterkiefer wird vorpositioniert mit der Hoffnung, das Unterkieferwachstum stimulieren zu können. Apparaturen wie der Fränkel-III oder die Kopf-Kinn-Kappe erzielen den gegenläufigen Effekt: der Unterkiefer wird zurückgehalten, in der Hoffnung das Unterkieferwachstum einzuschränken. Ob also etwaige Veränderungen im Kiefergelenk auf die chirurgische Intervention oder den funktionskieferorthopädischen Ansatz zurückzuführen sind, bleibt unbeantwortet.

Drei Autorengruppen⁴⁷⁻⁴⁹ behandelten die Unterkieferrücklage mittels einer bilateralen sagittalen Spaltungsosteotomie (BSSO), kombiniert mit einer Le-Fort-I-Osteotomie zur Einstellung des Oberkiefers und/oder einer Genioplastik zur kosmetischen Kinnkorrektur. Alle hatten eine Verbesserung der Okklusion und Ästhetik zum Ziel. Obwohl die sagittale Spaltungsosteotomie eine gängige Methode zur chirurgischen Korrektur ausgeprägter Unterkieferrücklagen ist, darf das Risiko des Eingriffs nicht vernachlässigt werden. Im Rahmen der Operation wird der Ramus mandibulae nach vorhergehender Durchtrennung der lingualen sowie bukkalen Kompak-

ta in zwei Knochenfragmente gespalten. Die erhaltenen gelenktragenden bzw. zahntragenden Knochenfragmente können so gegeneinander verschoben und in der gewünschten Position mittels Osteosyntheseplatten fixiert werden.⁹⁸

Die von Leshem et al.⁴⁷, Myall et al.⁴⁸ und Oye et al.⁴⁹ durchgeführten sagittalen Spaltungsosteotomien sind in der Literatur mit der Gefahr eines postoperativen neurosensorischen Defizits im Bereich der Unterlippe und des Kinns beschrieben.⁹⁹⁻¹⁰³

Dabei werden direkte Schädigungen des N. alveolaris inferior und N. lingualis durch die sagittale Spaltung, sowie Kompressionsverletzungen der Nerven während der Verlagerung der Knochensegmente beschrieben. Das Alter des Patienten zum Zeitpunkt der Operation scheint in Bezug auf eine Nervenschädigung eine gewisse Rolle zu spielen, denn es konnte gezeigt werden, dass ältere Patienten ein höheres Risiko an dauerhaften neurosensorischen Defiziten haben.^{100,104} MacIntosh¹⁰⁵ beschreibt in seiner Studie, dass hauptsächlich Patienten jenseits des 40. Lebensjahres an den Parästhesien litten. Das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation lag bei Leshem et al.⁴⁷ zwischen dem 17. und 22., bei Myall et al.⁴⁸ zwischen dem 10. und 24. Lebensjahr. Die Altersspanne in der Studie von Oye et al.⁴⁹ reichte vom 17. bis zum 53. Lebensjahr, wobei lediglich 2 Patientinnen zum Zeitpunkt der Operation jenseits des 40. Lebensjahres (44 bzw. 53 Jahre) waren. Somit befinden sich die Patienten in den vorliegenden Studien überwiegend in einem Alter, in dem weniger Komplikationen zu erwarten sind.

MacIntosh¹⁰⁵ beobachtete bei 85% der Patienten unmittelbar nach einer bilateralen sagittalen Spaltungsosteotomie (BSSO) neurosensorische Defizite, innerhalb eines Jahres nahm dieser Wert jedoch auf 9% ab. Andere Studien zeigten Werte von 54%¹⁰⁶ bis 100%¹⁰² direkt nach dem Eingriff.

In der Fachliteratur herrscht Uneinigkeit darüber, welcher Zeitraum zur Wiederherstellung der normalen Sensibilität erforderlich ist, um nicht als dauerhafte Sensibilitätsstörung definiert zu werden. Niederdellmann und Dieckmann¹⁰⁷ betrachten einen Zeitraum von 18 Monaten als ausreichend, andere Autoren vertreten die Ansicht, dass es noch innerhalb von 3 Jahren zur Normalisierung des Empfindungsvermögens kommen kann.¹⁰⁸ Lokal begrenzte, permanente Sensibilitätsstörungen konnten bei bis zu 38% aller Patienten nach sagittaler Spaltungsosteotomie nachgewiesen werden.¹⁰⁹ Myall et al.⁴⁸ geben an, dass alle Patienten postoperativ ein normales Gefühl in der Unterlippe hatten. Aufgrund der oben genannten Komplikationsrate von

85% scheint dies jedoch fraglich. Ob es bei Leshem et al.⁴⁷ zu postoperativen Sensibilitätsstörungen kam, ist nicht erwähnt, jedoch ist auch hier nicht anzunehmen, dass die bilaterale Spaltungsosteotomie komplett ohne postoperative neurosensorische Defizite verlief. Bei Oye et al.⁴⁹ gaben sechs Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung an, dass sie kein Taubheitsgefühl feststellen konnten. Die zehn übrigen Patienten gaben unterschiedliche Taubheitsgefühle (Lippe, Kinn, Zähne, Gingiva) an, jedoch bewerteten lediglich zwei, dass diese einen geringfügigen Einfluss auf ihre Funktionsfähigkeit und ihr soziales Leben haben. Eine von beiden Patientinnen war die zweitälteste operierte Patientin (44 Jahre) in dieser Studie.

Oye et al.⁴⁹ schließen aus ihrer Untersuchung, dass bei JIA-Kindern zwar mit minimalen postoperativen Komplikationen zu rechnen sein muss, die deutliche Verbesserung der Ästhetik, vor allem bei ausgeprägten Asymmetrien bzw. Unterkieferrücklagen („Vogelgesicht“), aber eindeutig für dieses chirurgische Vorgehen spricht. Weiterhin bewerten Oye et al.⁴⁹ die postoperativ stabile Situation als vorteilhaft.

Des Weiteren verwundert, dass bei Leshem et al.⁴⁷ die durchschnittliche Verlängerung des Unterkiefers 9,6mm betrug, die durchschnittliche Verringerung des Overjets hingegen nur 4,1mm. Die von den Autoren angegebenen Werte erscheinen fragwürdig, da die Reduzierung des Overjets weniger als die Hälfte der skelettalen Verlagerung betrug.

Im Rahmen der Le-Fort-I-Osteotomie wird der Oberkiefer vom Gesichtsschädel getrennt. Dabei liegt die Osteotomielinie etwa 8-10 mm kranial der Wurzelspitzen der Oberkieferzähne. Durch diese Mobilisierung des Oberkiefers kann seine Position in allen drei Raumebenen verändert und dementsprechend Gesichtsdeformitäten korrigiert werden. Die Fixierung des Oberkiefers in der gewünschten Position erfolgt mittels funktionsstabiler Osteosyntheseplatten.¹¹⁰ In der Literatur werden unter anderem Komplikationen in Form von Nervenschädigungen, Nekrosen und Infektionen des Sinus maxillaris beschrieben.¹¹¹

In der Studie von Myall et al.⁴⁸ wurde lediglich bei drei Patienten eine Le-Fort-I-Osteotomie angewendet, eine Angabe über mögliche Komplikationen fehlt jedoch. Leshem et al.⁴⁷ geben an, dass der chirurgische Eingriff (bilaterale sagittale Spaltungsosteotomie, Le-Fort-I-Osteotomie und Genioplastik) bei allen Patienten ohne Zwischenfall verlief. Lediglich bei einer Patientin wurde in der Studie von Oye et al.⁴⁹

zusätzlich zur bilateralen sagittalen Spaltungsosteotomie eine Le-Fort-I-Osteotomie angewendet. Zum Zeitpunkt der Nachkontrolle klagte diese Patientin unter anderem über ein Taubheitsgefühl der Oberkieferzähne, was in Zusammenhang mit der Le-Fort-I-Osteotomie gebracht werden kann. Dies ist eine relativ häufig beschriebene Nebenwirkung der Operation. Al-Din et al.¹¹² untersuchten die Sensibilität von insgesamt 119 Oberkieferzähnen nach einer Le-Fort-I-Osteotomie. Zwei Tage postoperativ reagierte kein Zahn positiv auf die Sensibilitätstestung. Die Überprüfung wurde nach 6 Wochen, 3 Monaten und 6 Monaten wiederholt. Nach 6 Wochen zeigten 8 Zähne (7%), nach 3 Monaten 33 Zähne (28%) und nach einem halben Jahr 93 Zähne (78%) ein Wiedererlangen der Sensibilität. Kahnberg und Engström¹¹³ bestätigen ebenfalls, dass 6 Monate nach einer Le-Fort-I-Osteotomie bei 78,7% der Zähne die Sensibilität wieder vollkommen vorhanden war, nach 18 Monaten lag der Wert bereits über 90%.

Bei der Genioplastik wird durch einen intraoralen Zugang die Kinnprominenz unterhalb des Foramen mentale (ca. 5mm apikal der Zahnwurzelspitzen) osteotomiert. Je nach Befund kann das Kinn vor- oder rückverlagert werden, um so eine Verbesserung der ästhetischen Situation zu erreichen. Die Vertikaldimension kann durch die Genioplastik ebenfalls korrigiert werden. Nach Korrektur der Kinnposition erfolgt die Fixierung der Knochenfragmente mittels Osteosyntheseplatten.^{114,115} Bezüglich möglicher Komplikationen nach Genioplastiken beschreiben Driemel et al.¹¹⁶ Einschränkungen der Sensibilität. Dabei zeigte sich postoperativ bei 73% der operierten Patienten eine Sensibilitätseinschränkung der Unterlippe. Innerhalb eines Jahres reduzierte sich dieser Wert auf 21%. Alle sieben Patienten in der Studie von Myall et al.⁴⁸ erhielten eine Genioplastik, jedoch fehlt auch hier eine Angabe über mögliche Komplikationen. Leshem et al.⁴⁷ geben ebenfalls keinen Hinweis auf postoperative Komplikationen. In der Studie von Oye et al.⁴⁹ zeigte die Mehrzahl der operierten Patienten ebenfalls Sensibilitätsstörungen der Unterlippe und des Kinns, was jedoch von den Patienten nicht weiter als störend beschrieben wurde.

Alle drei oben genannten Studien beinhalten jugendliche und erwachsene Patienten und bei zwei der drei Studien wurde weder die Art des Kiefergelenkbefalls noch die Art der JIA definiert. Dies wäre jedoch von Hauptinteresse gewesen, da ohne Kennt-

nis über einen möglichen Kiefergelenkbefall der retrognathe Unterkiefer auch durch andere Gründe als die JIA bedingt sein kann. So liegt die Häufigkeit für die Unterkieferrücklage (Angle Klasse II) auch bei systemisch Gesunden in der Normalbevölkerung zwischen 5 – 34%.¹¹⁷⁻¹²³

Die anderen drei kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Studien^{10,50,51} hatten die Entfernung der befallenen Kondylen und den Ersatz durch Rippenknorpeltransplantate zum Ziel. Hierdurch sollte eine Normalisierung der Funktion und Okklusion und ebenfalls eine Verbesserung von Unterkieferwachstum und Ästhetik erzielt werden. Die Behandlung wurde bei allen Patienten im jugendlichen Alter durchgeführt, präoperativ zeigten alle eine Klasse-II-Malokklusion. Erneut ist problematisch, dass nicht alle Autoren beschrieben haben, ob die Kondylen von der JIA betroffen waren oder nicht. In einer dieser Publikationen¹⁰ erhielten alle fünf Patienten zusätzlich eine LeFort-I-Osteotomie, eine Genioplastik sowie eine umgekehrt L-förmige Osteotomie. Somit ist diese Studie nicht mit den beiden Studien von Svensson et al.^{50,51} vergleichbar, die für ihre Behandlung lediglich Rippenknorpeltransplantate gefolgt von einer Fränkel-II-Apparatur anwendeten. Erneut muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass unklar bleibt, ob bzw. zu welchem Anteil das Behandlungsergebnis durch die Rippenknorpeltransplantation oder die funktionskieferorthopädische Apparatur erreicht wurde.

Bei der von Stringer et al.¹⁰ zusätzlich angewandten umgekehrt L-förmigen Osteotomie wird ein bikortikaler horizontaler Knochenschnitt zwischen der Incisura mandibulae und dem Foramen mandibulae gewählt, der auf Höhe der Incisura mandibulae nach kaudal bis zum Kieferwinkel geführt wird. Die entstandene umgekehrt L-förmige Osteotomie ermöglicht so die Vorverlagerung des zahntragenden Unterkieferfragmentes. Die entstandenen Knochendefekte müssen bei der Vorverlagerung mit autogenem Knochenersatz aufgefüllt und die Knochenfragmente miteinander fixiert werden (Plattenosteosynthese).¹²⁴

Da diese Art der Osteotomie selten angewandt wird, ist in der Literatur auch keine Angabe zu Komplikationen zu finden. Es ist aber aufgrund der anatomischen Gegebenheiten anzunehmen, dass mit ähnlichen postoperativen Schwierigkeiten (z.B. Sensibilitätsstörungen) zu rechnen sein muss.

Die Therapie mit Rippenknorpeltransplantaten zum Ersatz der arthritisch befallenen Kondylen ist als Kondylusersatz in der Literatur häufig beschrieben und scheint aufgrund des eigenen Wachstumspotentials vor allem für die Rekonstruktion bei Kindern Erfolg versprechend zu sein. Aufgrund des unvorhersagbaren Wachstums des Rippenknorpeltransplantates hat es jedoch einen gewissen negativen Effekt, denn das Wachstum des Rippenknorpels scheint nicht mit dem physiologischen Wachstum im Bereich der Kiefergelenke vergleichbar zu sein. Durch ein exzessives Wachstum des Rippenknorpeltransplantates kann es bei den operierten Kindern zu einem überschießenden Unterkieferwachstum kommen, so dass beispielsweise aus einem retrognathen ein prognathes Gesichtsprofil wird.^{125,126} Guyuron und Lasa¹²⁷ stehen der Verwendung von Rippenknorpeltransplantaten bei Kindern kritisch gegenüber, da sie diese Therapiemöglichkeit erst bei ernsthaften Gesichtasymmetrien und nach Abschluss des Wachstums empfehlen. Hinzu kommt ein zweites Operationsgebiet im Bereich des Thorax. Das übermäßige Wachstum des Rippenknorpeltransplantates wurde auch in den beiden ausgewählten Studien von Svensson et al.^{50,51} beschrieben.

In der Mehrzahl der Fälle wurde über zufriedenstellende Behandlungsergebnisse berichtet, aber das übermäßige Unterkieferwachstum, was nach Abschluss des chirurgischen Eingriffes folgte, scheint eine Herausforderung darzustellen, die zu einigen Anpassungen des Originalprotokolls führte (Fränkel-III-Apparatur, Kopf-Kinn-Kappe oder Multibracketapparatur). In dem Artikel von Svensson und Adell⁵¹ beschreiben die Autoren, dass trotz der Anpassung der funktionskieferorthopädischen Apparatur 7 von 12 Patienten in einer Klasse-III-Okklusion endeten, was in einem Fall einen zweiten chirurgischen Eingriff notwendig machte. Da also mit einem zweiten Eingriff - mit allen möglichen Komplikationen – fast zu rechnen sein muss, stellt sich die Frage, ob man die Rippenknorpeltransplantation guten Gewissens rechtfertigen kann, zumal das Ergebnis nicht prognostizierbar scheint.

Das Risiko von Nervschädigungen und den damit verbundenen neurologischen Störungen ist bei allen angewandten chirurgischen Eingriffen als hoch einzustufen. Betroffen sind vor allem die sensiblen Äste des N. maxillaris bei Eingriffen am Oberkiefer (Le-Fort-I-Osteotomie), sowie des N. mandibularis bei Operationen am Unterkiefer (sagittale Spaltungsosteotomie, Genioplastik, umgekehrt L-förmige Osteotomie).

Bei ausgeprägter Rücklage des Unterkiefers ist eine chirurgische Korrektur zwar unumgänglich, aber aufgrund der möglichen Risiken drängt sich die Frage auf, ob die entstehende Retrognathie bei JIA-Kindern nicht vielleicht durch frühzeitige Intervention vermieden oder reduziert werden kann.

Ist noch keine Unterkieferrücklage entstanden, jedoch ein Kiefergelenkbefall bei JIA-Kindern nachgewiesen, so ist es eventuell möglich, mittels Medikamenten^{53,56,67,75,82,85} oder Physiotherapie⁹¹ den drohenden Wachstumsstörungen vorzubeugen. Hierzu wurden im Rahmen der Literatursuche diverse Untersuchungen gefunden, deren Analyse jedoch nicht Ziel der vorliegenden Arbeit war. Bei der medikamentösen Behandlung ist eine Unterscheidung zwischen systematischer Medikation, beispielsweise mit Nonsteroidalen Antiphlogistika (z.B. Ibuprofen), krankheitsmodifizierenden Medikamenten (z.B. Methotrexat) oder den sogenannten Biologicals (z.B. Etanercept), und lokaler intraartikulärer Corticosteroidgabe möglich. Diesem geht jedoch eine frühzeitige Diagnosestellung der Kiefergelenkbeteiligung voraus. Da Wachstumsstörungen im Unterkiefer häufig aber die ersten Anzeichen der Juvenilen Idiopathischen Arthritis sind, das Kiefergelenk dann aber bereits beschädigt ist²⁸, begrenzt sich diese Behandlungsempfehlung wohl auf ein kleines Patientengut mit frühzeitig gestellter Diagnose. Inwieweit die medikamentöse Therapie Auswirkungen auf das Unterkieferwachstum hat, ist ungeklärt. Tierexperimentelle intraartikuläre Corticoidinjektionen erscheinen diesbezüglich wenig erfolgversprechend. So konnten Stoustrup et al.⁸⁵ zeigen, dass Kaninchen mit arthritisch befallenen Kiefergelenken nach intraartikulären Injektionen ein geringeres Unterkieferwachstum zeigten als die Kontrollgruppe.

Physiotherapeutische Behandlungen⁹¹ zeigen in Bezug auf Reduzierung von Schmerzen und Dysfunktionen im Kauapparat ebenfalls Erfolge. Sowohl die medikamentöse Therapie als auch die Physiotherapie zeigen eine Linderung der durch Juvenile Idiopathische Arthritis verursachten Beschwerden (Bewegungseinschränkungen, Schmerzen), eine Korrektur von bereits entstandenen Gesichtsdeformitäten ist dadurch aber nicht möglich.

Bedingt durch die Verschiedenartigkeit des Studienmaterials und des niedrigen Evidenzlevels der Artikel, ist es schwierig eine Schlussfolgerung in Hinblick auf die kieferorthopädische Behandlung bei JIA zu ziehen. Dies gilt besonders für die kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlungsansätze, wo die einzigen gefundenen

Studien Fallserien mit einer großen Altersspanne der Probanden und einer breiten Vielfalt der chirurgischen Methoden waren.

Nichtsdestotrotz versuchten alle Autoren die Behandlung der retrognathen Unterkiefer anhand von Unterkiefervorverlagerungen zu erreichen, entweder durch kieferorthopädische Maßnahmen oder durch eine Vielzahl von kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Ansätzen. Keine der Studien beschreibt eine Verschlechterung des funktionellen Zustandes der beteiligten Kiefergelenke oder eine beschleunigte skelettale Destruktion in diesen Gelenken aufgrund der kieferorthopädischen Maßnahmen.

6 Schlussfolgerung

Die Evidenz für kieferorthopädische Behandlungsprinzipien bei JIA-Kindern mit Kiefergelenkbefall ist sehr gering. Es scheint jedoch, als könne die Therapie mit funktionskieferorthopädischen Apparaturen bei jugendlichen JIA-Patienten die mandibuläre Retrognathie verbessern und zu einer Schmerzreduktion führen. Inwieweit diese jedoch komplexere und kostspielige kieferorthopädisch-kieferchirurgische Ansätze in späteren Lebensjahren vermeiden können, bleibt unklar. Bis heute kann somit keine eindeutige klinische Empfehlung aus der Fachliteratur für die allein kieferorthopädische oder kieferorthopädisch-kieferchirurgische Therapie abgeleitet werden.

7 Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war die Durchführung einer systematischen Literaturrecherche zu kieferorthopädischen Behandlungsprinzipien bei Patienten mit Juveniler Idiopathischer Arthritis (JIA) und Kiefergelenkbefall.

Mehrere elektronische Datenbanken (PubMed, Medpilot, Web of Science, DIMDI) wurden systematisch nach Studien durchsucht, die bis einschließlich April 2008 publiziert worden waren. Des Weiteren wurde eine Handsuche der kieferorthopädischen und rheumatologischen Fachliteratur vorgenommen, sowie die Referenzlisten der ausgewählten Artikel nach geeigneten Publikationen durchsucht. Die ermittelten Artikel wurden unabhängig von zwei Untersuchern bewertet und nach einem dreischrittigen Verfahren (Titel-Abstract-Volltext) ausgewählt. Die Artikel mussten Fallstudien (≥ 5 Patienten) mit Erkrankungsbeginn vor dem 16. Lebensjahr sein.

Nach Abschluss des Auswahlverfahrens standen acht Artikel zur Verfügung, wovon sechs einen kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen und zwei einen funktionskieferorthopädischen (FKO) Therapieansatz beschreiben. In den sechs chirurgischen Untersuchungen (ausschließlich Fallserien) beschränkte sich der kieferorthopädische Anteil auf die prächirurgische Ausformung und die postchirurgische Feineinstellung, während die skelettale Diskrepanz durch eine Vielzahl chirurgischer Techniken (Rippenknorpeltransplantate, sagittale Spaltung, Le-Fort-I, Genioplastik) korrigiert wurde. Auch wenn letztendlich alle Autorengruppen mit ihren Behandlungsergebnissen zufrieden waren, bleiben viele Fragen bezüglich des Kiefergelenkzustandes offen.

In den zwei funktionskieferorthopädischen Studien wurde die Unterkieferrücklage mit Aktivatoren behandelt. Während die erste Studie die Funktionsverbesserung in den Vordergrund stellte, befasste sich die zweite Autorengruppe in erster Linie mit den dentoskelettalen Veränderungen. Auch wenn diese beiden Studien das wesentlich größere und homogenere Probandengut hatten und auch diese Autoren ihre Behandlungsziele erreichten, sind diverse Fragen bezüglich des Gelenkzustandes unbeantwortet.

Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass aufgrund des inhomogenen Patientengutes und der unterschiedlichen Behandlungsprinzipien aus der Literatur keine kieferortho-

pädische Therapieempfehlung für JIA-Kinder mit Kiefergelenkbefall abgeleitet werden kann. Es scheint jedoch, als ob herausnehmbare funktionskieferorthopädische Apparaturen das Unterkieferwachstum bei jugendlichen JIA-Patienten verbessern können.

8 Summary

The aim of this study was to systematically search for literature published on orthodontic treatment principles in patients with Juvenile Idiopathic Arthritis (JIA).

Several electronic databases (PubMed, Medpilot, Web of Science, DIMDI) were searched for studies published until April 2008. Additionally, a hand search of the orthodontic and rheumatologic literature and of the reference lists of the selected articles was performed. The articles were rated by two independent reviewers and included after three selection steps (title-abstract-full text). Articles had to be studies performed on ≥ 5 patients with a disease onset before the age of 16.

The selection process resulted in the inclusion of eight publications, six describing a combined surgical-orthodontic and two a dentofacial orthopedic therapy. In the six surgical treatment approaches (exclusively case series) orthodontics was limited to presurgical leveling and postsurgical finishing, while the skeletal discrepancy was treated surgically by a variety of techniques (costochondral grafts, BSSO, Le-Fort-I, genioplasty). Although all authors were satisfied with their treatment results, many questions concerning the functional status of the temporomandibular joint (TMJ) remain open.

The two studies on dentofacial orthopedics aimed to improve the mandibular retrusion by means of removable functional appliances (activator). While the first study emphasized the improvement of function, the second focussed on dentoskeletal changes. These two publications had a much larger and more homogeneous patient material than the surgical approaches. Nevertheless, also here a number of questions remain unanswered, even though the authors claim to have reached their treatment goals.

Due to the heterogeneity of the subject material and the different treatment modalities, a “one-size-fits-all” approach to the treatment of affected temporomandibular joints during JIA can not be proposed. It appears however, as if removable functional appliances can improve mandibular growth in adolescent JIA-patients.

9 Literaturverzeichnis

- 1 Cassidy JT, Petty RE
Juvenile rheumatoid arthritis: definition and classification.
In: Cassidy JT, Petty RE, editors. Textbook of pediatric rheumatology 133-4,
WB Saunders, Philadelphia 1995
- 2 Möckel E, Mitha N
Juvenile Rheumatoide Arthritis. In: Handbuch der pädiatrischen Osteopathie,
1. Auflage, 378-381, Elsevier Verlag, München 1996
- 3 Kiessling U, Döring E, Listing J, Meincke J, Schöntube M, Strangfeld A
Incidence and prevalence of juvenile chronic arthritis in East Berlin 1980-88.
J Rheumatol 1998;25:1837-43
- 4 von Koskull S, Truckenbrodt H, Holle R, Hörmann A
Incidence and prevalence of juvenile arthritis in an urban population of southern
Germany: a prospective study.
Ann Rheum Dis 2001;60:940-5
- 5 Prieur AM, Le Gall E, Karmann F, Edan C, Lasserre O, Goujard J
Epidemiologic survey of juvenile chronic arthritis in France.
Clin Exp Rheumatol 1987;5:217-23
- 6 Moe N, Rygg M
Epidemiology of juvenile chronic arthritis in northern Norway: a ten-year retro-
spective study.
Clin Exp Rheumatol 1998;16:99-101
- 7 Schneider R, Passo MH
Juvenile rheumatoid arthritis.
Rheum Dis Clin North Am 2002;28:503-30

- 8 Turpin DL, and West RA
Juvenile rheumatoid arthritis: A case report of surgical/orthodontic treatment.
Am J Orthod 1978;73:312-20

- 9 Rönning O, Valiaho ML, Laaksonen AL
The involvement of the temporomandibular joint in juvenile rheumatoid arthritis.
Scand J Rheumatol 1974;3:89-96

- 10 Stringer DE, Gilbert DH, Herford AS, Boyne PJ
A method of treating the patient with postpubescent juvenile rheumatoid arthritis.
J Oral Maxillofac Surg 2007;65:1998-2004

- 11 Duffy CM, Colbert RA, Laxer RM, Schanberg LE, Bowyer SL
Nomenclature and classification in chronic childhood arthritis.
Arthritis Rheum 2005;52:382-5

- 12 Sharma S, Sherry DD
Joint distribution at presentation in children with pauciarticular arthritis.
J Pediatr 1999;134:642-643

- 13 Svensson B, Adell R, Kopp S
Temporomandibular disorders in juvenile chronic arthritis patients: A clinical study.
Swed Dent J 2000; 24:83-92

- 14 Syrjanen SM
The temporomandibular joint in rheumatoid arthritis.
Acta Radiol Diagn 1985;26:235-43

- 15 Rönning O, Väliaho ML
Progress of mandibular condyle lesions in juvenile rheumatoid arthritis.
Proc Finn Dent Soc 1981;77:151-157

- 16 Pedersen TK, Jensen JJ, Melsen B, Herlin T
Resorption of the temporomandibular condylar bone according to subtypes of
juvenile chronic arthritis.
J Rheumatol 2001;28:2109–15

- 17 Larheim TA, Haanaes HR, Ruud AF
Mandibular growth, temporomandibular joint changes and dental occlusion in
juvenile rheumatoid arthritis. A 17-year follow-up study.
Scand J Rheumatol 1981;10:225-33

- 18 Larheim TA, Hoyeraal HM, Stabrun AE, Haanaes HR
The temporomandibular joint in juvenile rheumatoid arthritis. Radiographic
changes related to clinical and laboratory parameters in 100 children.
Scand J Rheumatol 1982;11:5-12

- 19 Kuseler A, Pedersen TK, Gelineck J, Herlin T
A 2 year follow-up study of enhanced magnetic resonance imaging and clinical
examination of the temporomandibular joint in children with juvenile idiopathic
arthritis.
J Rheumatol 2005;32:162-9

- 20 Larheim TA, Haanaes HR
Micrognathia, temporomandibular joint changes and dental occlusion in juvenile
rheumatoid arthritis of adolescents and adults.
Scand J Dent Res 1981;89:329-38

- 21 Grosfeld O
The orthodontist in the team-treatment for children with rheumatoid arthritis.
Eur J Orthod 1989;11:120-4

- 22 Schellhas KP, Pollei SR, Wilkes CH
Pediatric internal derangements of the temporomandibular joint: effect on facial development.
Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993;104:51-9

- 23 Twilt M, Mobers SM, Arends LR, ten Cate R, van Suijlekom-Smit L
Temporomandibular involvement in juvenile idiopathic arthritis.
J Rheumatol 2004;31:1418–22

- 24 Grosfeld O, Czarnecka B, Drecka-Kuzan K, Szymańska-Jagiello W, Zysko A
Clinical investigations of the temporomandibular joint in children and adolescents with rheumatoid arthritis.
Scand J Rheumatol 1973;2:145-9

- 25 Sarnat BG
The temporomandibular joint, Charles C. Thomas, Springfield 1951

- 26 Karhulahti T, Ronning O, Jamsa T
Mandibular condyle lesions, jaw movements, and occlusal status in 15-year-old-children with juvenile rheumatoid arthritis.
Scand J Dent Res 1990;98:17-26

- 27 Bakke M, Zak M, Jensen BL, Pedersen FK, Kreiborg S
Orofacial pain, jaw function, and temporomandibular disorders in women with a history of juvenile chronic arthritis or persistent juvenile chronic arthritis.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2001;92:406-14

- 28 Pedersen TK
Clinical aspects of orthodontic treatment for children with juvenile chronic arthritis.
Acta Odontol Scand 1998;56:366-8
- 29 Pedersen TK, Grønhøj J, Melsen B, Herlin T
Condylar condition and mandibular growth during early functional treatment of children with juvenile chronic arthritis.
Eur J Orthod 1995;17:385-94
- 30 Calabro JJ
Juvenile rheumatoid arthritis.
Clin Pediatr Med Surg 1988;5:57-75
- 31 Proffit WR
Treatment planning: The search for wisdom. In: Proffit WR, White Jr RP
Surgical orthodontic treatment, 158-159, Mosby-Year Book, Inc., St.Louis
1991
- 32 van Venrooy JR, Proffit WR
Orthodontic care for medically compromised patients: possibilities and limitations.
J Am Dent Assoc 1985; 111:262-266
- 33 Manger B
Checkliste XXL – Rheumatologie, 3. Auflage
Thieme Verlag, Stuttgart 2005
- 34 Miehle W
Rheumatoide Arthritis: Diagnose und Therapie, 2. Auflage,
Thieme Verlag, Stuttgart 1999

- 35 Keck E
 Rheumatologie: Ein Basisbuch, 1. Auflage,
 Wiss Verl Ges, Stuttgart 2002

- 36 Gräfenstein K
 Klinische Rheumatologie : Diagnostik, Klinik, Behandlung ; Leitfaden und Atlas
 für Klinik und Praxis, 4. Auflage,
 Ecomed Verl Ges, Landsberg/Lech 2001

- 37 Hettenkofer HJ
 Rheumatologie : Diagnostik - Klinik – Therapie, 5. Auflage,
 Thieme Verlag, Stuttgart 2003

- 38 Wagner N, Dannecker G
 Pädiatrische Rheumatologie, 1. Auflage,
 Springer Medizin Verlag, Heidelberg 2007

- 39 MacNamara JA, Brudon WL
 Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 3. Auflage,
 Needham Press, Ann Arbor 2001

- 40 Proffit WR, Fields HW
 Contemporary orthodontics, 4. Auflage,
 Mosby Year Book, St. Louis 2007

- 41 Graber TM, Vanarsdall RL
 Orthodontics – current principles and techniques, 4. Auflage,
 Mosby Inc, St. Louis 2005

- 42 Proffit WR, White RP
Surgical-orthodontic treatment, 1. Auflage,
Mosby-Year Book, St. Louis 1991

- 43 Katzberg RW, Westesson PL
Diagnosis of the temporomandibular joint, 1. Auflage,
Saunders Company, Philadelphia 1993

- 44 Epker BN, Stella JP, Fish LC
Dentofacial deformities: integrated orthodontic and surgical correction,
2. Auflage, Mosby Year Book, St. Louis 1995

- 45 Bellintani C, Ghiringhelli P, Gerloni V, Gattinara M, Farronato G, Fantini F
Temporomandibular joint involvement in juvenile idiopathic arthritis: treatment
with an orthodontic appliance.
Reumatismo 2005;57:201-7

- 46 Kjellberg H, Kiliaridis S, Thilander B
Dentofacial growth in orthodontically treated and untreated children with juvenile chronic arthritis (JCA). A comparison with Angle Class II division 1 subjects.
Eur J Orthod 1995;17:357-73

- 47 Leshem D, Thompson B, Britto JA, Forrest CR, Phillips JH
Orthognathic surgery in juvenile rheumatoid arthritis patients.
Plast Reconstr Surg 2006;117:1941-6

- 48 Myall RW, West RA, Horwitz H, Schaller JG
Jaw deformity caused by juvenile rheumatoid arthritis and its correction.
Arthritis Rheum 1988;31:1305-10

- 49 Oye F, Bjørnland T, Støre G
Mandibular osteotomies in patients with juvenile rheumatoid arthritic disease.
Scand J Rheumatol 2003;32:168-73
- 50 Svensson B, Feldmann G, Rindler A
Early surgical-orthodontic treatment of mandibular hypoplasia in juvenile chronic arthritis.
J Craniomaxillofac Surg 1993;21:67-75
- 51 Svensson B, Adell R
Costochondral grafts to replace mandibular condyles in juvenile chronic arthritis patients: Long-term effects on facial growth.
J Craniomaxillofac Surg 1998;26:275-85
- 52 Altman I
Physical therapy in the treatment of temporomandibular arthritis.
Phys Ther 1964;44:1091-2
- 53 Arabshahi B, Dewitt EM, Cahill AM, Kaye RD, Baskin KM, Towbin RB, Cron RQ
Utility of corticosteroid injection for temporomandibular arthritis in children with juvenile idiopathic arthritis.
Arthritis Rheum 2005;52:3563-9
- 54 Bjørnland T, Larheim TA, Haanaes HR
Surgical treatment of temporomandibular joints in patients with chronic arthritic disease: preoperative findings and one-year follow-up.
Cranio 1992;10:205-10

- 55 Burden D, Mullally B, Sandler J
Orthodontic treatment of patients with medical disorders.
Eur J Orthod 2001;23:363-72
- 56 Cahill AM, Baskin KM, Kaye RD, Arabshahi B, Cron RQ, Dewitt EM,
Bilaniuk L, Towbin RB
CT-guided percutaneous steroid injection for management of inflammatory ar-
thropathy of the temporomandibular joint in children.
Am J Roentgenol 2007;188:182-6
- 57 Cavaliere R, Beltrame A, Conforti G
On hydrocortisone therapy by intra-articular injections in arthrosis of the tem-
poromandibular joint.
Riv Ital Stomatol 1967;22:387-408
- 58 Cleary AG, Murphy HD, Davidson JE
Intra-articular corticosteroid injections in juvenile idiopathic arthritis.
Arch Dis Child 2003;88:192-6
- 59 Feine JS, Widmer CG, Lund JP
Physical therapy: a critique.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1997;83:123-7
- 60 Griffin CJ
The treatment of some disorders of the maxillo-mandibular apparatus.
II. Osteoarthritis.
Aust Dent J 1981;26:225-31
- 61 Guyuron B
Facial deformity of juvenile rheumatoid arthritis.
Plast Reconstr Surg 1988;81:948-51

- 62 Haines KA
Juvenile idiopathic arthritis: therapies in the 21st century.
Bull NYU Hosp Jt Dis 2007;65:205-11
- 63 Hanrahan PS, Scrivens GA, Russel AS
Prospektive long-term follow-up of methotrexate therapy in rheumatoid arthritis toxicity, efficacy and radiological progression.
Br J Rheumatol 1989;28:147-53
- 64 Harel L, Wagner-Weiner L, Poznanski AK, Spencer CH, Ekwo E, Magilavy DB
Effects of methotrexate on radiologic progression in juvenile rheumatoid arthritis.
Arthritis Rheum 1993;36:1370-4
- 65 Hoffmann-Axthelm W
Experiences with hyaluronidase in the treatment of chronic arthropathy of the temporomandibular joint.
Dtsch Stomatol 1954;1:3-5
- 66 Horton CP
Treatment of arthritic temporomandibular joint by intra-articular injection of hydrocortisone.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1953;6:826-9
- 67 Ince DO, Ince A, Moore TL
Effect of methotrexate on the temporomandibular joint and facial morphology in juvenile rheumatoid arthritis patients.
Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000;118:75-83

- 68 Kennett S, Curran JB
Mandibular micrognathia: etiology and surgical management.
J Oral Surg 1973;31:8-17
- 69 Kent JN, Carlton DM, Zide MF
Rheumatoid disease and related arthropaties II. Surgical rehabilitation of the temporomandibular joint.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1986;61:423-39
- 70 Kjellberg H
Juvenile chronic arthritis. Dentofacial morphology, growth, mandibular function and orthodontic treatment.
Swed Dent J Suppl 1995;109:1-56
- 71 Kopp S, Wenneberg B
Effects of occlusal treatment and intra-articular injections on temporomandibular joint pain and dysfunction.
Acta Odontol Scand 1981;39:87-96
- 72 Kremer JM, Lee JK
The safety and efficacy of the use of methotrexate in long-term therapy for rheumatoid arthritis.
Arthritis Rheum 1986;29:822-31
- 73 Kvien TK, Hoyeraal HM, Sandstad B
Slow-acting antrheumatic drugs in patients with juvenile rheumatoid arthritis – evaluated in a randomized trial, parallel 50-week clinical trial.
J Rheumatol 1985;12:533-9

- 74 Kvien TK, Hoyeraal HM, Sandstad B
Gold sodium thiomalate and D-penicillamine in a controlled comparative study in patients with pauciarticular and polyarticular juvenile rheumatoid arthritis.
Scand J Rheumatol 1985;14:346-54
- 75 Kvien TK, Larheim TA, Hoyeraal HM, Sandstad B
Radiographic temporomandibular joint abnormalities in patients with juvenile chronic arthritis during a controlled study of sodium aurothiomalate and D-penicillamine.
Br J Rheumatol 1986;25:59-66
- 76 Linder-Aronson S
Early interceptive treatment of asymmetry.
Proc Finn Dent Soc 1991;87:159-66
- 77 Mayro RF, DeLozier JB 3rd, Whitaker LA
Facial reconstruction consideration in rheumatic diseases.
Rheum Dis Clin North Am 1991;17:943-69
- 78 Nitzan DW, Price A
The use of arthrocentesis for the treatment of osteoarthritic temporomandibular joints.
J Oral Maxillofac Surg 2001;59:1154-9
- 79 Padeh S, Passwell JH
Intraarticular corticosteroid injection in the management of children with chronic arthritis.
Arthritis Rheum 1998;41:1210-4

- 80 Peltola JS, Kononen M, Nystrom M
A follow-up-study of radiographic findings in the mandibular condyles of orthodontically treated patients acid associations with TMD.
Journal of Dental 1995;74:1571-1576
- 81 Port T
Chronic rheumatism of the temporomandibular joints; its clinical manifestations and treatment.
BI Zahnheilkd 1966;27:63-4
- 82 Ringold S, Torgerson TR, Egbert MA, Wallace CA
Intraarticular corticosteroid injections of the temporomandibular joint in juvenile idiopathic arthritis.
J Rheumatol 2008;35:1157-64
- 83 Shah AA, Sandler J
Limiting factors in orthodontic treatment: 2. The biological limitations of orthodontic treatment.
Dent Update 2006;33:100-2,105-6,108-10
- 84 Silver CM, Simon SD, Litchman HM
The surgical treatment of the arthritic temporomandibular joint.
Surg Gynecol Obstet 1973;136:251-6
- 85 Stoustrup P, Kristensen KD, K seler A, Gelineck J, Cattaneo PM, Pedersen TK, Herlin T
Reduced mandibular growth in experimental arthritis in the temporomandibular joint treated with intra-articular corticosteroid.
Eur J Orthod 2008;30:111-9

- 86 Szymańska-Jagiello W, Drecka-Kuzan K
The problem of temporomandibular joints in juvenile rheumatoid arthritis.
Mater Med Pol 1985;17:180-4
- 87 Tasanen A, Lamberg MA
Closed condylotomy in the treatment of osteoarthritis of the temporomandibular joint.
Int J Oral Surg 1974;3:102-10
- 88 Tegelberg A, Kopp S
Short-term effect of physical training on temporomandibular joint disorder in individuals with rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis.
Acta Odontol Scand 1988;46:49-56
- 89 Ueeck BA, Mahmud NA, Myall RW
Dealing with the effects of juvenile rheumatoid arthritis in growing children.
Oral Maxillofac Surg Clin North Am 2005;17:467-73
- 90 Vallon D, Akerman S, Nilner M, Petersson A
Long-term follow-up of intra-articular injections into the temporomandibular joint in patients with rheumatoid arthritis.
Swed Dent J 2002;26:149-58
- 91 Wenneberg B, Kopp S, Gröndahl HG
Long-term effect of intra-articular injections of a glucocorticosteroid into the TMJ: a clinical and radiographic 8-year follow-up.
J Craniomandib Disord 1991;5:11-8

- 92 Wenneberg B, Kjellberg H
 Effects of masticatory muscle training on craniomandibular disorders and bite force in children with JCA.
 Clin Exp Rheumatol 1996;14:462
- 93 Willkens RF
 Resolve: methotrexate is the drug of choice after NSAIDs in rheumatoid arthritis.
 Semin Arthritis Rheum 1990;20:76-80
- 94 Graber TM, Neumann B
 The activator: use and modifications. In: Graber TM, Neumann B Removable orthodontic appliances, 213-215, WB Saunders Company, Philadelphia-London-Toronto 1977
- 95 Fränkel R
 Funktionskieferorthopädie vom Mundvorhof aus mit Funktionsreglern
 Fortschr Kieferorthop 1962;23:459-80
- 96 Harzer W
 Kieferorthopädische Apparaturen und Behandlungsmethoden In: Lehrbuch der Kieferorthopädie, 1.Auflage, 193, Carl Hanser Verlag München, Wien 1999
- 97 Ruf S, Wüsten B, Pancherz H
 Temporomandibular joint effects of activator treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and clinical study
 Angle Orthod 2002;72:527-540

- 98 Gattinger B, Obwegeser JA
Chirurgische Kieferorthopädie und kraniofaziale Fehlbildungschirurgie In:
Schwenzer N, Ehrenfeld M Spezielle Chirurgie Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde
Lehrbuch zur Aus- und Weiterbildung, 3.Auflage, 254-255, Thieme Verlag,
Stuttgart 2002
- 99 Karas ND, Boyd SB, Sinn DP
Recovery of neurosensory function following orthognatic surgery.
J Oral Maxillofac Surg 1990;48 :124-34
- 100 Nishioka GJ, Zysset MK, Van Sickels JE
Neurosensory disturbance with rigid fixation of the bilateral sagittal split os-
teotomy.
J Oral Maxillofac Surg 1987;45 :20-6
- 101 Wang J, Waite D
Evaluation of the surgical procedure of sagittal split osteotomy of the mandibu-
lar ramus.
Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1974;38:167-80
- 102 Walter JM, Gregg JM
Analysis of postsurgical alteration in the trigeminal nerve.
J Oral Maxillofac Surg 1979;37:410-4
- 103 Austermann KH
Chirurgische Behandlung der Dysgnathien. In: Horch HH Mund-Kiefer-
Gesichtschirurgie II, 104-195, 2. Auflage Urban & Schwarzenberg, München
1991
- 104 Dyck PJ, Thomas PR, Lambert EH, Baige R
Peripheral neuropathy, 2. Auflage, 1103-38, WB Saunders, Philadelphia 1984

- 105 MacIntosh RB
Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus: a 13-year review.
J Maxillofac Surg 1981;9:151-65
- 106 Pratt CA, Tippet H, Barnard JD, Birnie DJ
Labial sensory function following sagittal split osteotomy.
Br J Oral Maxillofac Surg;34:75-81
- 107 Niederdellmann H, Dieckmann J
Neurologische Störungen nach chirurgischer Korrektur der Progenie und Mikrogenie.
Fortschr Kiefer Gesichtschir 1974;18:186-188
- 108 Rudelt HG, Heydarian F
Sensibilität nach sagittaler Spaltung.
Fortschr Kiefer Gesichtschir 1981;26:87-89
- 109 Michel CH
Zur Problematik der Gelenkposition in der Orthopädischen Chirurgie des Kiefer-Gesichtsschädels. Habilitationsschrift, Universität Würzburg 1990
- 110 Gattinger B, Obwegeser JA
Chirurgische Kieferorthopädie und kraniofaziale Fehlbildungschirurgie In: Schwenzer N, Ehrenfeld M Spezielle Chirurgie Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde Lehrbuch zur Aus- und Weiterbildung, 3.Auflage, 258-259, Thieme Verlag, Stuttgart 2002

- 111 de Mol van Otterloo JJ, Tuinzing DB, Greebe RB, van der Kwast WA
Intra- and early postoperative complications of the Le Fort I osteotomy. A retrospective study on 410 cases.
J Craniomaxillofac Surg 1991;19:217-22
- 112 Al-Din OF, Coghlan KM, Magennis P
Sensory nerve disturbance following Le Fort I osteotomy.
Int J Oral Maxillofac Surg 1996; 25:13-9
- 113 Kahnberg KE, Engström H
Recovery of maxillary sinus and tooth sensibility after Le Fort I osteotomy.
Br J Oral Maxillofac Surg 1987; 25:68-73
- 114 Gattinger B, Obwegeser JA
Chirurgische Kieferorthopädie und kraniofaziale Fehlbildungschirurgie In:
Schwenzer N, Ehrenfeld M Spezielle Chirurgie Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde
Lehrbuch zur Aus- und Weiterbildung, 3.Auflage, 257, Thieme Verlag, Stuttgart 2002
- 115 Hausamen JE, Machtens E, Reuther J
Mund-Kiefer- und Gesichtschirurgie 1995;3:376-378
- 116 Driemel O, Kloss F, Roth B, Würzler KK, Pistner H
Kinnosteotomie isoliert und in Kombination. Langzeitergebnisse unter besonderer Berücksichtigung der Sensibilität und der Fotoanalyse.
Mund Kiefer Gesichtschir 2004;8:289-95
- 117 Angle EH
Malocclusion of teeth.
SS. White. Dental. Mfg. Co., Philadelphia, 1907

- 118 Helm S
Malocclusion in Danish children with adolescent dentition. An epidemiologic study.
Am J Orthod Dentofacial Orthop 1968;54:352-366
- 119 Harkness EM
The prevalence of malocclusion in a random sample of 12-Year-old Cardiff schoolgirls.
Dent Pract Dent Rec 1969;20:77
- 120 Horowitz HS
A study of occlusal relations in 10 to 12 year old Caucasian and negro children – summary report.
Int Dent J 1970;20:593-605
- 121 Thilander B, Myrberg N
The malocclusion in Swedish schoolchildren.
Scan J Dent Res 1973;81:12-21
- 122 Magnusson TE
An epidemiologic study of dental space anomalies in Icelandic schoolchildren.
Community Dent Oral Epidemiol 1977;5:292-300
- 123 Vyslozil O, Jonke E
Kieferorthopädisch-antropometrische Vergleichsuntersuchung an 100 Jahre alten menschlichen Schädeln und österreichischen Bundesheersoldaten.
IOK 1994;26:409-436
- 124 Hausamen JE, Machtens E, Reuther J
Mund-Kiefer- und Gesichtschirurgie, 3. Auflage, 380-382,
Springer Verlag, Berlin 1995

- 125 Wen-Ching Ko E, Chiung-Shing H, Yu-Ray C
Temporomandibular joint reconstruction in children using costochondral grafts.
J Oral Maxillofac Surg 1999;57:798-98
- 126 Raustia A, Pernu H, Pyhtinen J, Oikarinen K
Clinical and computed tomographic findings in costochondral grafts replacing
the mandibular condyle.
J Oral Maxillofac Surg 1996;54:1393-400
- 127 Guyuron B, Lasa CI Jr
Unpredictable growth pattern of costochondral graft.
Plast Reconstr Surg 1992;90:880-6

10 Zur Publikation angenommene Abstracts und Poster

Nachfolgendes Abstract wurde beim 85. Kongress der EUROPEAN ORTHODONTIC SOCIETY vom 10.-14. Juni 2009 in Helsinki/Finnland als Vortrag gehalten.

Eur J Orthod 2009; 31:e16-e17

38 JUVENILE CHRONIC ARTHRITIS – A SYSTEMATIC REVIEW. ORTHODONTIC TREATMENT PRINCIPLES

D Nau, J von Bremen, S Ruf, University of Giessen, Germany

AIM: To systematically search for literature published on orthodontic treatment principles in patients with juvenile chronic arthritis (JCA).

MATERIALS AND METHOD: Several electronic databases (PubMed, Medpilot, Web of Science, DIMDI) were searched for studies published until April 2008. Additionally, a hand search of the orthodontic and rheumatology literature and of the reference lists of the selected articles was performed. The articles were rated by two independent reviewers and included after three selection steps (title-abstract-full text). Articles had to be studies performed on ≥ 5 patients with a disease onset before the age of 16 years.

RESULTS: The selection process resulted in the inclusion of six publications on combined surgical-orthodontic therapy and two on dentofacial orthopaedics. Whereas the surgical studies were case series with a large age-span of patients (5–12 subjects, aged 10–44 years), the orthodontic approaches with functional appliances comprised larger and more homogeneous patient samples (30 and 72 subjects, ages 6–16 years). In the surgical treatment approaches, orthodontics was limited to pre-surgical levelling and post-surgical finishing, while the skeletal discrepancy was treated surgically by a variety of techniques (costochondral grafts, bilateral sagittal split osteotomies, Le Fort I, genioplasty). The two studies on dentofacial orthopaedics aimed to improve the mandibular retrusion by means of removable functional appliances (activator). The treatment goals of both approaches were improvement of aesthetics and function and/or pain reduction and both approaches showed satisfactory results.

CONCLUSIONS: Due to the heterogeneity of the subject material and the different treatment modalities, a ‘one-size-fits-all’ approach to the treatment of temporomandibular joints during JCA cannot be proposed. It appears as if removable functional appliances can improve mandibular growth in adolescent JCA patients, which might prevent a more complex and expensive surgical approach.

Nachfolgendes Poster wurde auf der 82. Wissenschaftlichen Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie vom 16. – 19. Juni 2009 in Mainz präsentiert.

P 11

J Orofac Orthop 2009;70: 428

**Kieferorthopädische Behandlungsprinzipien bei JIA –
ein systematisches Review**

D. Nau, J. von Bremen, S. Ruf

Poliklinik für Kieferorthopädie, Justus Liebig Universität Giessen

Zielsetzung: Durchführung einer systematischen Literaturrecherche zu kieferorthopädischen Behandlungsprinzipien bei Patienten mit Juveniler Idiopathischer Arthritis (JIA) und Kiefergelenksbefall.

Material und Methoden: Mehrere elektronische Datenbanken (PubMed, Medpilot, Web of Science, DIMDI) wurden systematisch nach Studien durchsucht, die bis einschließlich April 2008 publiziert worden waren. Des Weiteren wurden eine Handsuche der kieferorthopädischen und rheumatologischen Fachliteratur vorgenommen, sowie die Referenzlisten der ausgewählten Artikel nach geeigneten Publikationen durchsucht. Die ermittelten Artikel wurden unabhängig von zwei Untersuchern bewertet und nach einem dreischrittigen Verfahren (Titel-Abstract-Volltext) ausgewählt.

Ergebnisse: Nach Abschluss des Auswahlverfahrens standen 7 Artikel zur Verfügung, wovon fünf einen kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen und zwei einen funktionskieferorthopädischen (FKO) Therapieansatz beschreiben. In den fünf chirurgischen Untersuchungen (ausschließlich Fallserien) beschränkte sich der kieferorthopädische Anteil auf die prächirurgische Ausformung und die postchirurgische Feineinstellung, während die skelettale Diskrepanz durch eine Vielzahl chirurgischer Techniken (Rippentransplantate, sagittale Spaltung, Le Fort I, Kinnplastik) korrigiert wurde. In den zwei FKO-Studien wurde die Unterkieferrücklage mit Aktivatoren behandelt. Während die erste Studie die Funktionsverbesserung (Mundöffnung um 5-15 mm vergrößert, weniger Steroidgabe nötig) in den Vordergrund stellte, befasste sich die zweite Autorengruppe in erster Linie mit den dentoskelettalen Veränderungen und fand, dass positive Okklusionsveränderungen erreicht wurden, obwohl der skelettale Behandlungseffekt aufgrund des ungünstigen Wachstumsmusters geringer war als bei einer systemisch gesunden Kontrollgruppe.

Schlussfolgerung: Aufgrund des inhomogenen Patientengutes und der unterschiedlichen Behandlungsprinzipien kann aus der Literatur keine kieferorthopädische Therapieempfehlung für JIA-Kinder mit Kiefergelenksbefall abgeleitet werden.

11 Danksagung

Mein ganz besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. Ruf für die Überlassung des Dissertationsthemas und die freundliche Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit.

Ganz herzlich möchte ich mich auch bei Frau Dr. von Bremen für die Hilfsbereitschaft und hervorragende Betreuung in jeder Phase der Anfertigung dieser Arbeit bedanken.

Weiterhin gilt mein Dank meinen Eltern, welche mich stets in jeder erdenklichen Weise unterstützt haben.

Der Lebenslauf wurde aus der elektronischen Version der Arbeit entfernt.

The curriculum vitae was removed from the electronic version of the paper.