

**Aus der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg**
in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH,
Standort Marburg

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Andreas Neff

Die anteriore Diskusdislokation des Kiefergelenks

Eine systematische Analyse und Bewertung verschiedener chirurgischer
Therapiekonzepte zum Internal Derangement anhand internationaler
Publikationen im Vergleich mit Ergebnissen der Universitätsklinik
Marburg

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin

Dem Fachbereich Medizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt

von
Philipp B. Riedel
aus
Essen (Nordrhein-Westfalen)

Marburg 2013

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität
Marburg (Hochschulkennziffer 1180) am: 19. November 2013

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekan: Prof. Dr. med. H. Schäfer

Referent: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. A. Neff

Korreferent: Prof. Dr. med. dent. U. Lotzmann

Meinen Eltern in Liebe und Dankbarkeit gewidmet

I INHALTSVERZEICHNIS

I	Inhaltsverzeichnis	III - VIII
II	Abkürzungsverzeichnis	IX - XII
1	Einleitung	1
1.1	Einführung in die Thematik	1
1.2	Die Anatomie und Physiologie des Kiefergelenks	2
1.3	Die Pathologie des Kiefergelenks	5
1.3.1	Klassifizierung und allgemeine Pathologie	5
1.3.2	Die spezielle Pathologie der anterioren Diskusdislokation ohne Reposition	12
1.3.2.1	Epidemiologie der anterioren Diskusdislokation	13
1.3.2.2	Ätiologie der anterioren Diskusdislokation	14
1.3.2.3	Klinik der anterioren Diskusdislokation ohne Reposition	19
1.3.2.4	Das „Anchored Disc Phenomenon“	20
1.4	Therapiekonzepte des Internal Derangement	21
1.4.1	Konstruierte Aufbissbehelfe zur mandibulären Reposition	23
1.4.2	Minimalinvasive chirurgische Therapiekonzepte	24
1.4.2.1	Die Arthrozentese (Lysis und Lavage)	24
1.4.2.2	Die arthroskopische Chirurgie	24
1.4.3	Offene chirurgische Therapiekonzepte	27
1.4.3.1	Die Diskusreposition	27
1.4.3.2	Die Diskektomie	27
1.4.3.3	Der Diskusersatz – Klinische Ergebnisse der letzten 30 Jahre	29
1.4.3.4	Die Kondylotomie	31

2	Problemstellung und Zielsetzung	32
3	Material und Methoden	36
3.1	Patientenkollektiv	36
3.2	Standardisiertes perioperatives Management	37
3.2.1	Präoperative Therapie und Diagnostik	37
3.2.2	Operationsmethode des gedoppelten Temporalisfaszienersatzes	37
3.2.3	Postoperatives Management	38
3.3	Klinisches Follow-up im Rahmen der vorliegenden Studie	38
3.3.1	Klinische Befunderhebung	39
3.3.2	CRF-Bogen Teil 1	40
3.3.2.1	Visuelle Analogskala - VAS / Numerische Ratingskala - NRS	40
3.3.2.2	Mandibular Function Impairment Questionnaire - MFIQ-Index	40
3.3.2.3	Weitere subjektive Parameter	41
3.3.3	CRF-Bogen Teil 2	41
3.3.3.1	HELKIMO-Index	41
3.3.3.2	Gelenkgeräusche	42
3.3.3.3	Erfolgskriterien nach AAOMS-Richtlinien	42
3.4	Statistische Auswertung	43
3.5	Datenschutz	44
3.6	Publikationen zu chirurgischen Therapiekonzepten des Internal Derangement	44
3.6.1	Systematische Literaturrecherche	44
3.6.1.1	Suchfrage und Konkretisierung des Themenfeldes	44
3.6.1.2	Datenbanken und Suchbegriffe	45
3.6.2	Kritische Beurteilung der Literatur	45
3.6.2.1	Evidenzklassifizierung der Quellen	45

3.6.2.2	Methodische Bewertung – Validität der Literatur	46
4	Ergebnisse	47
4.1	Ergebnisse zum Patientenkollektiv	47
4.1.1	Alterszusammensetzung	47
4.1.2	Zusammensetzung des Patientenkollektivs nach präoperativen Diagnosen/Klassifikationen	47
4.1.2.1	Klassifikation nach WILKES-Stadien	48
4.1.2.2	Diagnosen nach AAOP	48
4.1.3	Anzahl der operierten Kiefergelenke	49
4.2	Ergebnisse des klinischen Follow-ups	49
4.2.1	Deskriptive Statistik des Gesamtkollektivs	49
4.2.1.1	Visuelle Analogskala – VAS/Numerische Ratingskala – NRS	49
4.2.1.2	Mandibular Function Impairment Questionnaire – MFIQ-Index	49
4.2.1.3	Maximale Mundöffnung – MÖ	50
4.2.1.4	HELKIMO-Index	50
4.2.1.5	Weitere subjektive Parameter	51
4.2.1.6	Gelenkgeräusche	53
4.2.1.7	Erfolgskriterien nach AAOMS-Richtlinien	53
4.2.2	Statistische Analyse der Teilkollektive	54
4.2.2.1	Vergleich der WILKES-Stadien IV und V	54
4.2.2.2	Vergleich der Teilkollektive mit überlagernder myogener Komponente	56
4.2.2.3	Vergleich bezüglich der AAOP-Diagnosen	57
4.2.2.4	Einfluss der präoperativen Beschwerdedauer auf das OP-Outcome	59
4.3	Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche	60
4.3.1	Konstruierte Aufbissbehelfe zur mandibulären Reposition	61

4.3.2	Minimalinvasive chirurgische Therapiemethoden	62
4.3.2.1	Die Arthrozentese (Lysis und Lavage)	62
4.3.2.2	Die arthroskopische Chirurgie	64
4.3.3	Offene chirurgische Therapiekonzepte	67
4.3.3.1	Die Diskusreposition	67
4.3.3.2	Die Diskektomie	68
4.3.3.3	Die Kondylotomie	69
5	Diskussion	71
5.1	Diskussion der eigenen Ergebnisse im Zusammenhang mit internationalen Resultaten aus Kapitel 4.3	72
5.1.1	Vergleich der Outcome-Parameter	72
5.1.1.1	HELKIMO-Index, MFIQ-Index und AAOMS-Kriterien	72
5.1.1.2	Maximale MÖ und VAS	76
5.1.2	Grundlegendes zur Therapieauswahl	83
5.1.3	Die Arthrozentese als Therapie der 1. Wahl bei hohem VAS-Ausgangswert?	85
5.1.4	Interpretation der Teilkollektivauswertung im Vergleich mit internationaler Literatur	87
5.1.4.1	Einfluss der WILKES-Stadien auf das OP-Outcome	87
5.1.4.2	AAOP-Diagnosen	88
5.1.4.3	Einfluss der Präsenz eines MPDS auf das OP-Outcome	89
5.1.4.4	Einfluss der präoperativen Beschwerdedauer auf das OP-Outcome	91
5.1.5	Die generelle Bedeutung prognostischer Faktoren für den klinischen Alltag	92
5.2	Kritische Stellungnahme zur eigenen Untersuchung	93
5.3	Schlussfolgerungen	94

6	Zusammenfassungen	97
6.1	Zusammenfassung	97
6.2	Summary	99
7	Literaturverzeichnis	101
8	Darstellungsverzeichnis	127
8.1	Abbildungsverzeichnis	127
8.2	Tabellenverzeichnis	128
9	Anhang	130
9.1	Patientenaufklärung	130
9.2	Einwilligung zum Datenschutz	131
9.3	Positives Ethikvotum	132
9.4	Patientenerhebungsbögen	134
9.4.1	CRF-Bogen Teil 1	134
9.4.2	CRF-Bogen Teil 2	138
9.5	RDC/TMD Klassifikation	142
9.6	Evidenzklassifizierung der „Agency for Health Care Policy and Research“	150
9.7	Internes Bewertungsschema der Validität	151
9.8	Einzeldaten für statistische Auswertung	152
9.9	Statistische Auswertung	156
9.9.1	Deskriptive Statistik – Kollektivbeschreibung	156
9.9.2	Deskriptive Statistik – Teilkollektive	157

10	Curriculum Vitae _____	159
11	Verzeichnis der akademischen Lehrer _____	161
12	Danksagung _____	162
13	Ehrenwörtliche Erklärung _____	163

II ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AAOMS	American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons
AAOP	American Academy of Orofacial Pain
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
ADD	Anteriore Diskusdislokation
ADDmR	Anteriore Diskusdislokation mit Reposition
ADDoR	Anteriore Diskusdislokation ohne Reposition
ADDwoR	Anterior Disc Displacement without Reduction
ADP	Anchored Disc Phenomenon
AHCPR	Agency for Health Care Policy and Research
ADL	Activities of Daily Living
α	Alpha = Signifikanzniveau
ASTMJS	American Society of Temporomandibular Surgeons
Aufl.	Auflage
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
Bd.	Band
BInDSG	Berliner Datenschutzgesetz
ca.	circa
CCL	Chronic Closed Lock
CMD	Cranio-Mandibuläre-Dysfunktion
CMI	Craniomandibular Index
CRF	Case Report Form
DGZMK	Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
d. h.	das heißt
DIMDI	Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information
Dr. med.	Doctor medicinae

Dr. med. dent.	Doctor medicinae dentariae
Dr. rer. nat.	Doctor rerum naturalium
EbM	Evidenzbasierte Medizin
ESTMJS	European Society of Temporomandibular Joint Surgeons
etc.	et cetera
g	Gramm
ggf.	gegebenenfalls
GVBl.	Gesetz- und Verordnungsblatt
HA	Hyaluronsäure
Holmium:YAG	Holmium Yttrium-Aluminium-Granat
Hrsg.	Herausgeber
ICD	International Classification of Diseases
ID	Internal Derangement
IHS	International Headache Society
IL	Interleukin
KG	Kiefergelenk
k. A.	keine Angabe
LT	Laterotrusion
M.	Musculus
max.	maximal(e)
MFIQ	Mandibular Functional Impairment Questionnaire
mind.	mindestens
MKG	Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
ml	Milliliter
mm	Millimeter
mmHg	Millimeter-Quecksilbersäule
MMP	Matrixmetalloproteinase
MÖ	Mundöffnung
MPDS	Myofasiales Schmerz- und Dysfunktionssyndrom

MRT	Magnetresonanztomographie
N	Gesamtkollektivgröße
n	Teilkollektivgröße
NIH	National Institutes of Health
NRS	Numerische Ratingskala (\cong VAS)
OA	Osteoarthritis
OPG	Orthopantomogramm
P	prospektiv
persönl.	persönlich
PG	Prostaglandin
PNN	Pseudonymisierungsnummer
Priv.-Doz.	Privatdozent
Prof.	Professor
PT	Protrusion
R	retrospektiv
RCT	Randomized Clinical Trial
RD	randomisiert
RDC/TMD	Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders
ρ	Rho = spezifischer Faktor
S.	Seite
s.	siehe
SKD	Schneidezahnkantendistanz
TMD	Temporomandibuläre Dysfunktion
TMJ	Temporomandibular Joint
TNF- α	Tumornekrosefaktor α
TSE	Turbospinechosequenz(en)
u. a.	unter anderem
UKGM	Universitätsklinikum Gießen und Marburg
VAS	Visuelle Analogskala

vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil

1 EINLEITUNG

1.1 EINFÜHRUNG IN DIE THEMATIK

Das menschliche Kiefergelenk ist als wesentlicher Bestandteil des Kauystems in einen komplexen biomechanischen und neuromuskulären Regelkreis eingebettet. Zu den wichtigen anatomischen Strukturen dieses Systems zählen neben der Kaumuskulatur, den weiteren akzessorischen Muskelgruppen der Kopf-/Halsregion, den Zähnen mit ihren Parodontien sowie dem Ober- und Unterkiefer auch ein umfangreiches Nerven- und Gefäßsystem (Lotzmann 1998). Um dem engen funktionellen Zusammenspiel begrifflich gerecht zu werden, hat sich für die Gesamtheit dieser Strukturen der Begriff des kranio-mandibulären oder auch des orofazialen Systems etabliert. Diese anatomische und physiologische Einheit ist an einer Vielzahl psychomotorischer Funktionen beteiligt (Rosenbauer et al. 1998). Dies hat zur Folge, dass dem Kiefergelenk nicht nur im Rahmen der Mastikation eine zentrale Bedeutung zukommt, sondern auch bei alltäglichen physiologischen Bewegungsmustern, wie dem Schlucken oder Gähnen. Darüber hinaus sind auch die sogenannten leeren Kieferbewegungen, die der Formung des Resonanzraums bei der Phonation dienen, nicht außer Acht zu lassen (Tillmann et al. 2003). Demnach führen Funktionsstörungen im Bereich der Kiefergelenke bei Betroffenen verständlicherweise zu einer erheblichen Verminderung der Lebensqualität, insbesondere unter Berücksichtigung psychologischer und sozialer Gesichtspunkte (Medlicott & Harris 2006). Speziell lang andauernde Beeinträchtigungen von mehr als zwölf Monaten im Bereich des kranio-mandibulären Systems führen zu deutlich negativen Auswirkungen auf Befindlichkeit, Lebensqualität und Lebensaktivität dieser Patienten (Tjakkes et al. 2010). Dies ist auch im Hinblick auf sozioökonomische Aspekte relevant (Biebrach et al. 2000). Zusätzlich sind gerade die Erkrankungen des Kiefergelenkbandapparates klinisch häufig von starken Schmerzen begleitet. Vor diesem Hintergrund und der Entstehung einer Schmerzchronifizierung ist eine möglichst zielgerichtete, schnelle und effektive Therapie angezeigt (Gündel et al. 2002, Sandkühler 2001, Schindler 2002, Tjakkes et al. 2010).

1.2 DIE ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DES KIEFERGELENKS

Das menschliche Kiefergelenk, *Articulatio temporomandibularis*, ist bilateral angelegt und bildet funktionell eine Einheit in Form einer geschlossenen Gelenkkette. Es stellt die gelenkige Verbindung des Unterkiefers (Mandibula) mit der Schädelbasis dar. Die Gelenkhöhle wird durch den aus straffem kollagenfasrigen Bindegewebe und aus Faserknorpel bestehenden *Discus articularis* in zwei geschlossene Kompartimente unterteilt (Tillmann et al. 2003):

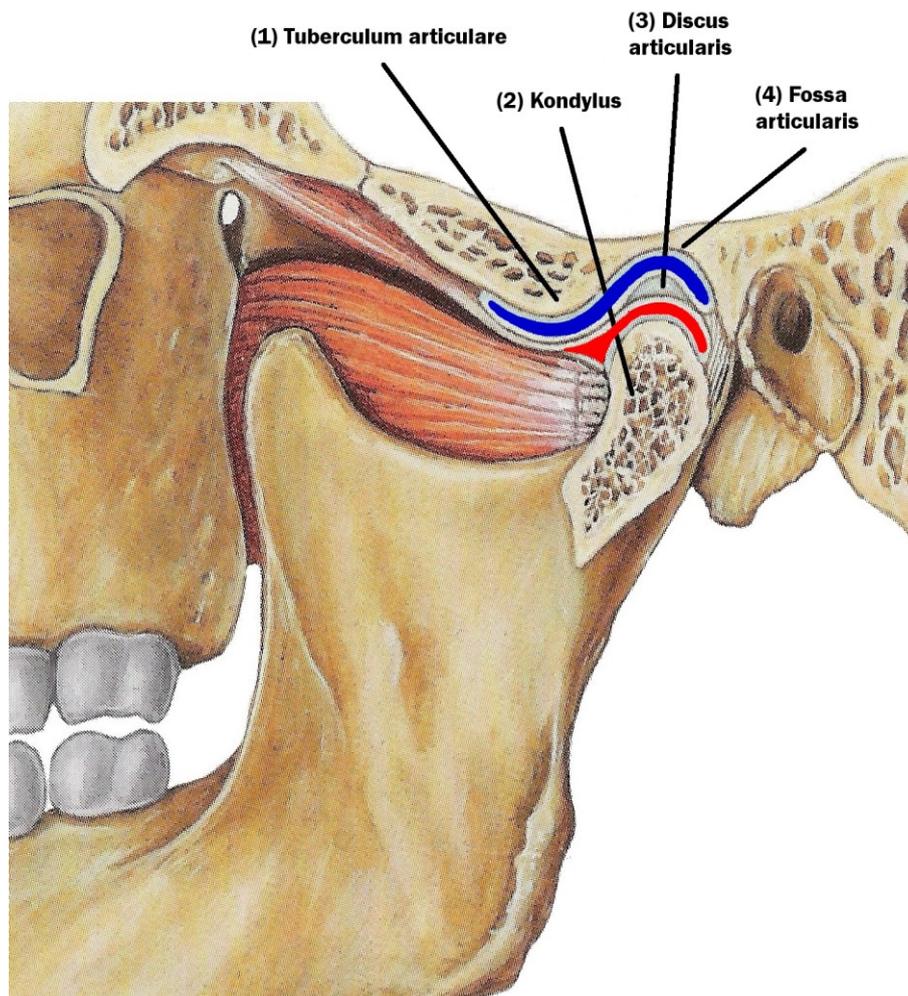


Abbildung 1: Kiefergelenk, Sagittalschnitt von lateral 90 %; aus „Atlas der Anatomie des Menschen“ (Sobotta), Bd. 1, S. 70: Kopf, Hals, obere Extremitäten; 21. Auflage, (modifiziert)

In der oberen diskotemporalen Kammer (blaue Markierung) findet eine Translation des Kondylus-Diskus-Komplexes gegenüber dem (1) *Tuberculum articulare* statt. In der unteren diskomandibulären Kammer (rote Markierung) kommt es zu einer Rotationsbewegung des (2) *Kondylus* gegenüber dem (3) *Discus articularis*. Durch diese anatomische Konstruktion

erfolgt in der initialen Mundöffnungsphase zunächst eine primäre Rotation des Kondylus in der (4) *Fossa articularis*, die aber bereits von einer geringen Translationskomponente begleitet wird. Ab einer Mundöffnung von ungefähr 15° findet dann hauptsächlich eine Translationsbewegung des Kondylus über das Tuberculum articulare Richtung kaudo-ventral statt. Das Kiefergelenk ist folglich ein Dreh-/Gleitgelenk und kann auch als Doppelgelenk beschrieben werden (Lotzmann 1998). Ebenso unterstreicht die Tatsache, dass die Zähne bzw. die Okklusion zum einen Einfluss auf die räumliche Lage der Gelenkkomponenten haben und zum anderen selbst die Bewegungen des Gelenks beeinflussen können, die Einzigartigkeit des *Articulatio temporomandibularis* unter den Gelenken des menschlichen Organismus (Rohen 1994, Strub et al. 2005a). Man unterscheidet zwischen Abduktion und Adduktion (Öffnungs- und Schließbewegung), Protrusion und Retrusion (Vorschub- und Rückschubbewegung) sowie Laterotrusion und Mediotrusion (Seitwärtsbewegungen). Das Kiefergelenk verfügt somit über sechs Freiheitsgrade, wobei es sich bei den funktionellen Bewegungen des Unterkiefers in aller Regel um Kombinationsbewegungen in allen drei Raumrichtungen handelt (Strub et al. 2005b).

Die für das Verständnis dieser Arbeit und für die Therapie der *anterioren Diskusdislokation ohne Reposition (ADDOR)* wichtigen anatomischen Strukturen und mechanischen Vorgänge werden im Folgenden detailliert erläutert. Hier sind insbesondere der Diskus selbst und die am Diskus ansetzenden Strukturen von funktioneller Bedeutung.

Der *Discus articularis* zeigt regionale Unterschiede und imponiert makroskopisch als bikonkave Gelenkscheibe. Er kann funktionell in drei Abschnitte unterteilt werden, die jeweils unterschiedlich dick sind (Lotzmann 1998):

- *Pars anterior* (vorderes Band): 2–3 mm
- *Pars intermedia* (intermediäre Zone): 1–2 mm
- *Pars posterior* (hinteres Band): 3–4 mm

Die Extrazellulärmatrix des faserknorpeligen Diskus besteht im Wesentlichen aus Kollagen Typ I und II. Im Bereich der *Pars intermedia* verlaufen die dichten Kollagenfaserbündel annähernd sagittal und vernetzen sich mit denen in der *Pars anterior* und *Pars posterior* ausschließlich transversal verlaufenden Fasern. Elastische Fasern kommen in allen Anteilen des Diskus vor, vermehrt jedoch in der *Pars anterior* und der intermediären Zone (Bumann & Lotzmann 2000a). Die Intermediärzone ist avaskulär (Tillmann et al. 2003). Nach anterior geht das vordere Band des Diskus mit seiner oberen Lamelle in die obere ventrale Gelenkkapsel über und mit seiner unteren Lamelle in die untere ventrale Kapsel. In circa 60 % der Fälle inseriert das *Caput superius* des *Musculus pterygoideus lateralis* am Diskus-Kapsel-Komplex (Bumann & Lotzmann 2000a). Im Bereich des hinteren Bandes

schließt sich nach posterior die bilaminäre Zone an. Sie wird auch als retroartikuläres Polster bezeichnet und besteht aus dem *Stratum superius* und dem *Stratum inferius*. Zwischen diesen beiden Strukturen liegen das *Genu vasculosum* mit zahlreichen Gefäßen und Nerven sowie Fett. Das *Stratum superius* ist aus einem lockeren Netzwerk von elastischen und kollagenen Fasern wie auch Fett und Gefäßen aufgebaut. Es ist dorsal am *Processus glenoidalis*, am knöchernen Gehörgang und an der Faszie der *Glandula parotidea* befestigt. Seine Hauptaufgabe liegt in der Rückholbewegung des *Discus articularis* während der Adduktionsbewegung. Im Gegensatz dazu besteht das *Stratum inferius* aus straffen, kollagenen Bindegewebsfasern und inseriert an der Rückseite des Kondylus unterhalb der artikulierenden faserknorpeligen Gelenkfläche. Funktionell ist es für die Stabilisierung des Diskus auf dem Kondylus verantwortlich. Eine anteriore Diskusverlagerung ist nur möglich, wenn es zu einer Überdehnung des überwiegend kollagenen *Stratum inferius* gekommen ist (Bumann & Lotzmann 2000a).

(1) Pars posterior – (2) Pars intermedia – (3) Pars anterior des *Discus articularis* – (4) *Stratum superius* – (5) *Stratum inferius* – (6) *Genu vasculosum* – (7) *Tuberculum articulare* – (8) Kondylus

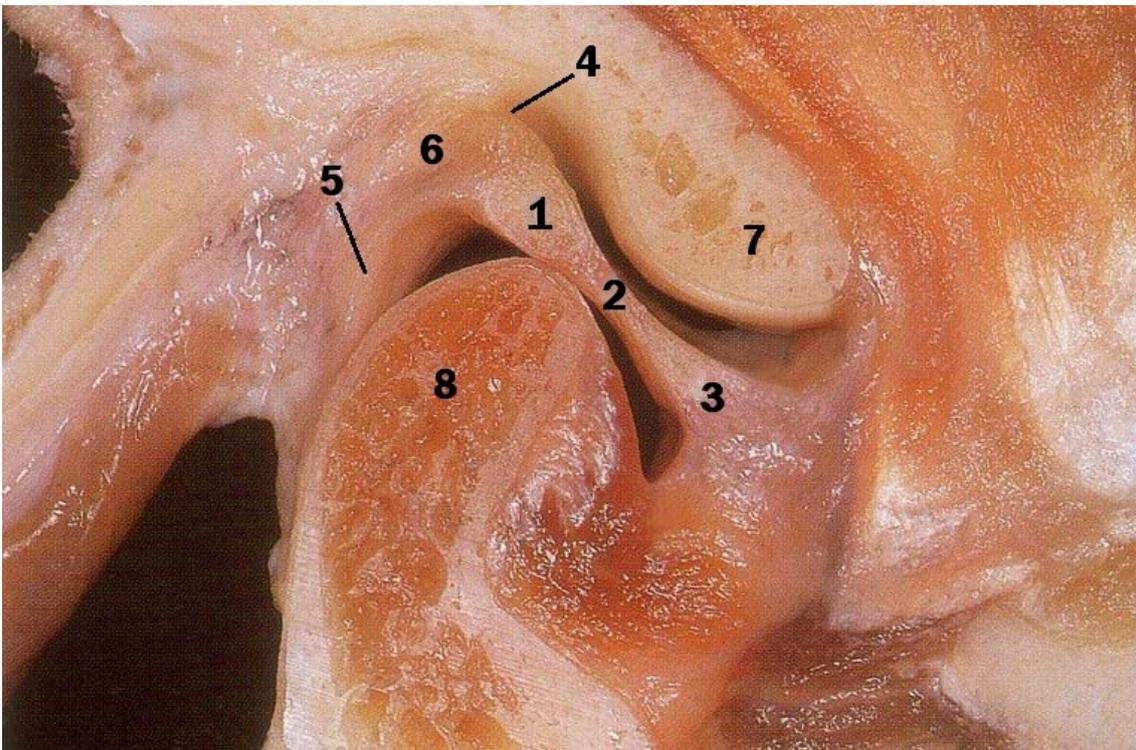


Abbildung 2: Makroskopisches anatomisches Präparat eines Sagittalschnittes durch das Kiefergelenk; aus „Farbatlanten der Zahnmedizin“, Bd. 12, S. 26, Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien von Axel Bumann und Ulrich Lotzmann

Physiologischerweise liegt der Discus articularis in habitueller Interkuspitation mit seiner intermediären Zone dem Kondylus kappenförmig auf und trennt ihn so von der Fossa articularis. Die Lage des Diskus kann jedoch variieren, so dass zum Beispiel auch ein weiter anterior liegender Diskus physiologisch ist und keinerlei klinische Beschwerden verursacht. Während der Mundöffnung bewegen sich Kondylus und Diskus gemeinsam nach vorne, wobei der Kondylus etwas weiter nach vorne gleitet als der Diskus selbst. Zur transversalen Lagestabilisierung ist der Diskus jeweils am lateralen und am medialen Kondylenpol befestigt (Bumann & Lotzmann 2000a).

Auf eine weiterführende anatomische und funktionelle Beschreibung der übrigen Kiefergelenkstrukturen wird an dieser Stelle bewusst verzichtet und auf die einschlägige Literatur der Anatomie verwiesen. Sind für das Verständnis und die Beurteilung einzelner Therapieformen weitere wichtige anatomisch-klinische oder histologische Zusammenhänge notwendig, so werden sie im Verlauf dieser Arbeit an geeigneter Stelle aufgegriffen und im Kontext erläutert.

1.3 DIE PATHOLOGIE DES KIEFERGELENKS

1.3.1 KLASSIFIZIERUNG UND ALLGEMEINE PATHOLOGIE

Durch seinen komplexen Aufbau und die hohen funktionellen Anforderungen des kranio-mandibulären Systems ist das Kiefergelenk gegenüber Störfaktoren in besonderem Maße anfällig (Reich 1995, Rohen 1994).

Als übergeordneten Leitbegriff hat die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) für den deutschsprachigen Raum die Bezeichnung der Cranio-Mandibulären-Dysfunktion (CMD) übernommen (Ahlers 2004, Türp & Schindler 2004). Die auch heutzutage noch teilweise verwendeten Synonyme wie Myoarthropathie bzw. Myo-Arthro-Okklusio-Neuro-Psychopathie, orofaziales Schmerz-Dysfunktions-Syndrom oder temporomandibuläre Dysfunktion (TMD) versuchen, die multifaktorielle Ätiologie und Komplexität dieses Systems zu beschreiben. Jedoch sind diese Sammelbegriffe aus therapeutischer Sicht nur begrenzt nutzbar, da sie keine spezifische Diagnose erlauben. Bezeichnend für das Krankheitsbild der CMD ist parallel zur Vielzahl der Synonyme die Existenz zahlreicher Taxonomien nebeneinander. Sie führen unterschiedliche, meist nicht streng definierte, diagnostische Kriterien und Krankheitsbilder an (Ohrbach 1992, Thieme 2009).

So sind gerade die vielgestaltigen Ausprägungen der klinischen Symptomatik bei jedem einzelnen Patienten sowie die Komplexität der ätiologischen Faktoren dafür verantwortlich, dass sowohl national als auch international hinsichtlich einer einheitlichen Klassifikation der CMD noch kein Konsens besteht (Thieme 2009). Die derzeitige Vielfalt an Klassifikationssystemen führt so nicht selten zu unterschiedlichen Diagnosen für ein und denselben Patienten (LeResche et al. 1991).

Die klinische Symptomatik der CMD ist sehr vielfältig und präsentiert sich meist aus einer Kombination von Kiefer-, Gesichts-, Kopf- oder Ohrenschmerzen. Hinzu kommen Kiefergelenkgeräusche in Form von Knirschen, Reiben oder Knacken, oft in Verbindung mit einer eingeschränkten Mundöffnung. In Zusammenhang mit den Kiefergelenkerkrankungen stehen aber auch unspezifische, allgemeinere Symptome wie globale Kopfschmerzen, Tinnitus mit verbundener vermeintlicher Hörminderung oder mit Schwindelgefühlen (Dworkin et al. 1990, Thieme 2009).

Aus therapeutischen und praktischen Gesichtspunkten gibt es auf übergeordneter Ebene zunächst zwei Gruppen von Kiefergelenkstörungen und -erkrankungen, die gedanklich voneinander abgetrennt werden sollten (Reich 2008):

1. Funktionelle Störungen und Erkrankungen des Kiefergelenks	2. Primäre Kiefergelenkerkrankungen
<ul style="list-style-type: none"> ○ Funktionelle Störungen des Kiefergelenkapparates ○ Hyperaktivität der Kaumuskulatur ○ Kondylusluxation (u. a. habituelle Luxation) ○ Diskusverlagerung (mit <u>und</u> ohne Reposition) ○ Perforation des Diskus oder seiner Aufhängungsbänder ○ Kiefergelenkarthrose (Typ I und II) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Arthritis (z. B. Begleit arthritis) ○ Chronische rheumatische Arthritis ○ Synoviale Chondromatose ○ Idiopathische Kondylusresorption ○ Kondyläre Hyperplasie (erworben, angeboren) ○ Aktive kondyläre Hyperplasie ○ Ankylose (bindegewebig, knöchern, angeboren, erworben) ○ Tumoren

Tabelle 1: Klassifikation von Kiefergelenkerkrankungen nach Reich

Unter den Gesichtspunkten einer möglichst exakten Diagnosefindung bei gleichzeitig therapeutischer Relevanz, einer Standardisierung von Diagnostik und Therapie sowie der Möglichkeit einer Vergleichbarkeit und Bewertung internationaler Publikationen haben sich global drei Klassifizierungsschemata durchgesetzt (Tinnemann et al. 2010). Auch diese Taxonomien erfassen die Komplexität und klinischen Gegebenheiten der CMD nicht vollständig und überlappen teilweise. Sie liefern aber hinsichtlich der für diese Arbeit wichtigen Gruppe der funktionellen, degenerativen Gelenkerkrankungen eine sehr gute Grundlage und haben hohe klinische Relevanz:

(1) Modifizierte Klassifikation der American Academy of Orofacial Pain (AAOP)

Dieses Diagnoseschema wurde erstmals 1990 von der „American Academy of Orofacial Pain“ (AAOP) publiziert (McNeill et al. 1990) und danach in den folgenden Jahren mehrfach modifiziert. Diese Klassifikation liegt nun in der aktuellsten Version aus dem Jahre 2008 vor (de Leeuw 2008a) und ist als Anlehnung an die 11. Hauptklassifikation der „International Classification of Headache Disorders“ zu verstehen (Olesen & Steiner 2004).

Das Diagnoseschema der AAOP differenziert zunächst primär zwischen Arthropathien und Myopathien. Die für diese Arbeit wichtigen Arthropathien werden in Tabelle 2 detailliert erwähnt. Eine leicht modifizierte Version des aufgeführten Schemas ist im Buch „Oral and Maxillofacial Surgery“ erschienen (McNeill & Rudd 2010). Die diesbezüglichen Modifikationen sind in Tabelle 2 grün hervorgehoben:

(Anmerkung: In der linken Spalte befinden sich die Termini aus der englischen Originalversion. In der rechten die durch den Autor ins Deutsche übersetzte Nomenklatur.)

TMJ ARTICULAR DISORDERS		ARTHROPATHIEN
1. Congenital, developmental disorders and acquired disorders <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplasia (IHS 11.1.1.1; ICD-9 754.0) ○ Hypoplasia (IHS 11.1.1.2; ICD-9 526.89) ○ Hyperplasia (IHS 11.1.1.3; ICD-9 526.89) ○ Dysplasia (IHS 11.1.1.4; ICD-9 526.89) ○ Neoplasia [benign;malignant] (IHS 11.1.2.1; ICD-9 213.1; 170.1) 		1. Angeborene, entwicklungsbedingte und erworbene Erkrankungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplasie ○ Hypoplasie ○ Hyperplasie ○ Dysplasie ○ Neoplasie [benigne;maligne]
2. Disc derangement disorders <ul style="list-style-type: none"> ○ Disc displacement with reduction (IHS 11.7.1.1.1; ICD-9 524.63) ○ Disc displacement without reduction (IHS 11.7.1.1.2; ICD-9 524.63) 	2. Disc derangement disorders <ul style="list-style-type: none"> ○ Disc displacement with reduction ○ Disc displacement without reduction ○ TMJ dislocation 	2. Morphologische Erkrankungen der Integrität des Diskus-Kondylus-Komplexes <ul style="list-style-type: none"> ○ Diskusdislokation mit Reposition ○ Diskusdislokation ohne Reposition ○ Kondyläre Hypermobilität/ Kondylusluxation
3. TMJ dislocation (IHS 11.7.1.2; ICD-9 830.0)	[reserved]	3. Kondyläre Hypermobilität / Kondylusluxation
4. Inflammatory disorders <ul style="list-style-type: none"> ○ Synovitis and capsulitis (IHS 11.7.1.3.1; ICD-9 524.62 or 726.90) ○ Polyarthritides (IHS 11.7.1.3.2; ICD-9 714.9) 		4. Entzündliche Erkrankungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Synovitis und Kapsulitis ○ Polyarthritiden
5. Noninflammatory disorders <ul style="list-style-type: none"> ○ Primary osteoarthritis (IHS 11.7.1.4.1; ICD-9 715.18) ○ Secondary osteoarthritis (IHS 11.7.1.4.2; ICD-9 715.28) ○ Ankylosis (IHS 11.7.1.5; ICD-9 524.61) ○ Fracture (IHS 11.7.1.6; ICD-9 802 2x closed or 3x open) 	5. Osteoarthritis <ul style="list-style-type: none"> ○ Active ○ Stable ○ Ankylosis ○ Condylar fracture 	5. Nicht-entzündliche Erkrankungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Aktivierte Osteoarthrose ○ Sekundäre Osteoarthrose ○ Ankylose ○ Fraktur

Tabelle 2: Klassifikation der Arthropathien aus „Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management“ der AAOP mit Modifikation nach McNeill und Rudd

(2) Die WILKES-Klassifikation des Internal Derangement

WILKES-STADIEN DES INTERNAL DERANGEMENT	
Stadium I	<p><u>Frühphase:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bis auf reziprokes Gelenkknacken keine signifikanten mechanischen Symptome ○ Radiologisch: Anteriore Diskusverlagerung bei gleichzeitig erhaltener Diskusform, d. h. keine Diskusdeformation <p>→ ADDmR</p>
Stadium II	<p><u>Frühphase:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Erste Schmerzepisoden ○ Verstärkte Knackgeräusche und beginnende mechanische Mundöffnungsbehinderung ○ Radiologisch: geringe anteriore Verlagerung mit beginnender Diskusdeformierung, vor allem mit Verdickung des posterioren Bandes <p>→ ADDmR</p>
Stadium III	<p><u>Intermediärphase:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Multiple Schmerzepisoden und Funktionsbehinderung bis hin zur Kieferklemme ○ Adhäsionen ○ Radiologisch: Anteriore Diskusverlagerung mit signifikanter Deformierung <p>→ ADDoR</p>
Stadium IV	<p><u>Spätphase:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Zunahme der Symptomatik gegenüber der Intermediärphase ○ Radiologisch: Zunahme der Diskusveränderungen und erste degenerative Umformungen von Kondylus und Fossa articularis mit Osteophytenbildung und Adhäsionen
Stadium V	<p><u>Spätphase:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Gelenkreiben, variable und episodentartige Schmerzen mit Funktionsbehinderung und chronischer Bewegungseinschränkung ○ Radiologisch: starke Diskusdeformierung mit z. T. Perforationen des Diskus

Tabelle 3: WILKES-Klassifikation des Internal Derangement

Ein weiterer, international vielfach verwendeter Begriff ist der des „Internal Derangement“. Er beschreibt im Wesentlichen die in Tabelle 2 unter Punkt (2) aufgeführten morphologischen Erkrankungen des Diskus-Kondylus-Komplexes. Die Klassifikation von WILKES unterteilt das Internal Derangement (ID) nach seinen Verlaufsformen in fünf verschiedene Stadien (Wilkes 1989). Diese Einteilung orientiert sich primär an klinischen und radiologischen Parametern, weshalb die Gliederung ein rein deskriptives Klassifikationsschema darstellt und keine beschreibende Diagnose zulässt. Da die Stadieneinteilung nach WILKES in klinischen Studien häufig zur Einteilung von Patientenkollektiven Anwendung findet und im Bereich der Kiefergelenkchirurgie die international verbindliche Nomenklatur darstellt, wird sie in Tabelle 3 näher dargelegt (Quelle: ESTMJS, Gemeinsame Jahrestagung April 2011 der ESTMJS & ASTMJS in Rom; A. Neff, persönl. Mitteilung, 30.09.2011).

(3) Die „Research Diagnostic Criterias for TMD“ (RDC/TMD)

Von der Arbeitsgruppe Dworkin und LeResche wurde ein vereinfachtes Klassifikationsschema erstellt, bei dem Symptome beschrieben werden, die die Zuordnung zu einer spezifischen Diagnose ermöglichen (Dworkin & LeResche 1992).

Es handelt sich um ein zweiachsiges Diagnoseschema, welches neben den physischen Parametern (Achse I) auch die für eine CMD wichtigen schmerzassoziierten psychosozialen Parameter (Achse II) berücksichtigt. Innerhalb der Achse I werden zunächst drei Diagnosegruppen aufgeführt, die schlussendlich acht verschiedene Diagnosen erlauben (siehe Tabelle 4). Von diesen acht Diagnosen der RDC/TMD beziehen sich vier auf schmerzhaft Befunde, während die anderen nicht unbedingt das Symptom des Schmerzes beinhalten müssen: Diskusverlagerung mit Reposition, Diskusverlagerung ohne Reposition mit und ohne Limitation sowie die Arthrose.

Während nur eine der myogenen Erkrankungen (Gruppe 1) für einen Patienten gelten kann, sollen jeweils eine der folgenden arthrogenen Diagnosen aus Gruppe 2 oder 3 pro Kiefergelenk hinzukommen. Nur die Diagnosen innerhalb einer Gruppe schließen sich gegenseitig aus:

SPECIFIC DIAGNOSIS AXIS I		SPEZIFISCHE DIAGNOSEN ACHSE I
- Group 1 -		- Gruppe 1 -
1a	Myofascial pain	Myofaszialer Schmerz
1b	Myofascial pain with limited opening	Myofaszialer Schmerz mit limitierter Mundöffnung
- Group 2 -		- Gruppe 2 -
2a	Discus dislocation with reduction	Diskusverlagerung mit Reposition
2b	Discus dislocation without reduction with limited opening	Diskusverlagerung ohne Reposition mit limitierter Mundöffnung
2c	Discus dislocation without reduction without limited opening	Diskusverlagerung ohne Reposition ohne limitierte Mundöffnung
- Group 3 -		- Gruppe 3 -
3a	Arthralgia	Arthralgie
3b	Osteoarthritis	Osteoarthritis des Kiefergelenks (≙ aktivierte Osteoarthrose)
3c	Osteoarthrosis	Osteoarthrose des Kiefergelenks

Tabelle 4: RDC/TMD-Klassifikation (Achse I)

Die Achse II beschreibt die psychosoziale Ebene, die schmerzbezogene Beeinträchtigungen darstellt. Dabei werden kognitive, emotionale und verhaltensbezogene Einschränkungen des Patienten berücksichtigt, die meist die Folge, nicht die Ursache, einer chronischen Schmerzerkrankung sind. Eine detaillierte Übersichtstabelle mit Zuordnung der klinischen Befunde zu den jeweiligen Gruppen findet sich im Anhang.

Die Untersuchungsanweisungen, die zusammen mit dieser Klassifikation publiziert worden sind, legen exakt Reihenfolge und Ausführung der Untersuchungen fest, so dass eine hohe Reproduzierbarkeit auch behandlerübergreifend gegeben ist. Ursprünglich lediglich für epidemiologische Untersuchungen konzipiert, hat sich diese Klassifikation international zunehmend durchgesetzt (Türp et al. 2000).

1.3.2 DIE SPEZIELLE PATHOLOGIE DER ANTERIOREN DISKUSDISLOKATION OHNE REPOSITION

Grundsätzlich kann der Discus articularis in allen drei Raumrichtungen – nach anterior, posterior und/oder transversal – disloziert sein. Klinisch ist die anteriore Diskusdislokation (ADD) die am häufigsten beobachtete Form intraartikulärer Funktionsstörungen. Unter den bildgebenden Verfahren hat sich die konventionelle Magnetresonanztomographie (MRT) als Goldstandard etabliert (Eckelt & Klengel 1996, von Lindern et al. 2001, Neff et al. 2002, Paesani et al. 1992a, Tasaki et al. 1993). Neben einer rein statischen Beurteilung von Struktur- und Lageveränderungen der Diskus-Kondylus-Einheit gewinnt in jüngeren Studien zunehmend die Mobilität an diagnostischer Bedeutung (Kolk et al. 2000, Neff et al. 2000, Neff et al. 2002, Nitzan & Pho Duc 1994). Hier wurde durch die Entwicklung einer dynamischen Magnetresonanztomographie mittels Turbospinechosequenzen (TSE) ein entscheidender Beitrag zur Darstellung funktioneller Aspekte geleistet (Demolin 1997).

Eine ADD liegt per definitionem (nach RDC/TMD) vor, wenn die posteriore Begrenzung des Diskus in der MRT anterior der 12-Uhr-Position des Kondylus liegt (Drace & Enzmann 1990, Dworkin & LeResche 1992). Zur Ermittlung dieser 12-Uhr-Position verwendet die Arbeitsgruppe um Katzberg eine **Senkrechte (5)** durch den Kondylusmittelpunkt nach kranial zum höchsten Punkt des Kondylus (Katzberg et al. 1986). Diese Definition eines pathologisch verlagerten Diskus wird jedoch durch die hohe Zahl der falschen positiven Befunde bei asymptomatischen Patienten

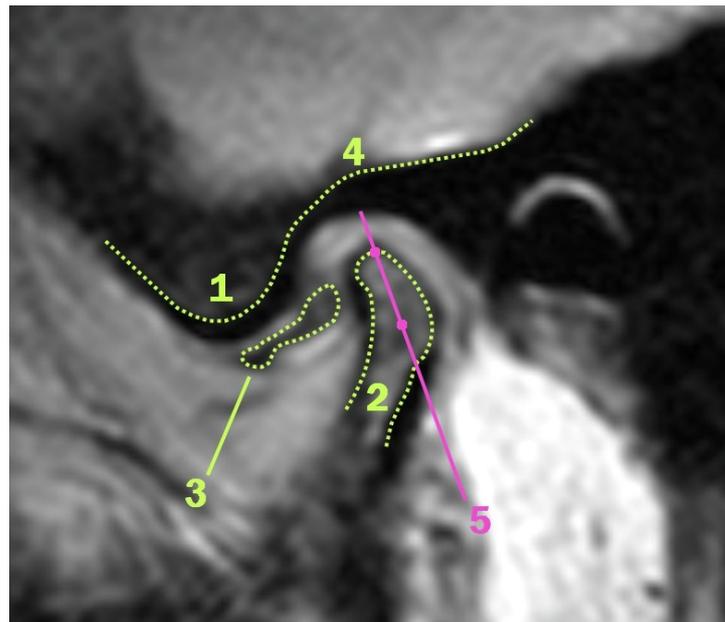


Abbildung 3: MRT-Schnittbildaufnahme des rechten Kiefergelenks im Sagittalschnitt bei pathologischer ADDoR; T1-Wichtung mit TSE

*(1) Tuberculum articulare – (2) Kondylus –
(3) Discus articularis – (4) Fossa articularis*

Die Bildaufnahme wurde mit freundlicher Genehmigung von Herrn Dr. Daniel Weber (Oberarzt der Abteilung für Zahnersatzkunde des Universitätsklinikums Gießen Marburg, Standort Marburg) zur Verfügung gestellt

von 30 % in Frage gestellt (Katzberg et al. 1996, Kircos et al. 1987, Tallents et al. 1996).

Darüber hinaus können auch bei ungefähr 20 % der klinisch gesunden Kiefergelenke strukturelle Formveränderungen gefunden werden (Pho Duc 1994). Die isolierte Beurteilung magnetresonanztomographischer Befunde kann folglich zu keiner pathologischen Diagnose im Sinne der unter 1.3.1 genannten Klassifikationen führen.

Aus funktionellen Gesichtspunkten kann eine weitere Unterteilung in eine anteriore Diskusdislokation mit Reposition (ADDmR) und eine anteriore Diskusdislokation ohne Reposition (ADDoR) vorgenommen werden. Zusätzlich können diese beiden Formen der Diskusdislokation jeweils partiell oder total vorliegen (Bumann & Lotzmann 2000b). Von einer partiellen ADD spricht man, wenn die posteriore Begrenzung des Diskus vor der 12-Uhr-Position liegt, aber noch Kontakt zu der Artikulationsfläche des Kondylus aufweist. Eine totale ADD liegt vor, wenn die posteriore Begrenzung des Diskus noch weiter nach anterior verlagert ist und kein Kontakt zur Artikulationsfläche des Kondylus mehr besteht (Bumann & Lotzmann 2000b).

Die entscheidende Beurteilung für die Bewertung der ADD ist die Repositionsfähigkeit des Diskus während der Translationsbewegung des Kondylus.

1.3.2.1 EPIDEMIOLOGIE DER ANTERIOREN DISKUSDISLOKATION

Epidemiologische Untersuchungen liefern sehr unterschiedliche Angaben zur Prävalenz der ADD. In Autopsiestudien wurde, je nach Alter des Autopsiegutes, bei 12 bis 67 % der Gelenke eine ADD festgestellt (de Bont et al. 1986, Dijkgraaf et al. 1992, Solberg et al. 1985, Westesson et al. 1985). Die große Varianz erklärt sich über die unterschiedlichen untersuchten Altersgruppen, bei denen die Prävalenz der Diskusverlagerung äquivalent zum steigenden Durchschnittsalter der untersuchten Altersgruppe zunimmt (Roemmelt 2008).

In verschiedenen magnetresonanztomographischen Studien an einem klinischen Patientenkollektiv mit CMD konnten Prävalenzen der ADDmR zwischen 18 und 48 % sowie zwischen 17 und 53 % bei der ADDoR festgestellt werden (Eberhard et al. 2000, Manfredini 2009, Müller-Leisse et al. 1996, Paesani et al. 1992b, Roberts et al. 1986). Diese Varianzen lassen sich über die unterschiedlichen Studiendesigns wie Ein- und Ausschlusskriterien sowie die unterschiedlichen Definitionen der Diskusverlagerung erklären (Roemmelt 2008). Bezogen auf den Terminus des Internal Derangement liefern aktuelle Zahlen realistische Werte von 20 bis 25 % bezogen auf die Gesamtpopulation (Detamore & Athanasiou 2003, Pankov & Yamada 2002). In ungefähr 5 % dieser Fälle ist neben dem alleinigen Auftreten von Geräuschphänomenen auch mit einer Progredienz und

dem Auftreten tatsächlich klinisch relevanter Beschwerden langfristig zu rechnen (de Leeuw et al. 1995, Westesson et al. 1989).

Diskusverlagerungen treten bei Frauen 3- bis 6-mal häufiger auf als bei Männern (Poveda-Roda et al. 2009). Dabei sind 80 bis 90 % der Frauen mit einem ID im Alter von 25 bis 45 Jahren (Kim et al. 2012, Nebbe & Major 2000). Eine mögliche Ursache hierfür wird in den Östrogenrezeptoren im Bereich des Discus articularis vermutet (Abubaker et al. 1993).

1.3.2.2 ÄTIOLOGIE DER ANTERIOREN DISKUSDISLOKATION

Für die genauen ätiopathologischen Mechanismen im Rahmen der Entstehung einer ADDoR existieren fast keine Belege höheren Evidenzniveaus, die die zahlreich vorhandenen ätiologischen Theorien wissenschaftlich zufriedenstellend untermauern würden (Thieme 2009, Türp & Schindler 2004). Als allgemein anerkannt gilt jedoch eine multikausale Ätiologie zur Entstehung der kranio-mandibulären Dysfunktion (Dworkin 1994, Greene 2001, Greene 2011, Ververs et al. 2004). Die einzelnen ätiologischen Faktoren werden in der Literatur sehr kontrovers diskutiert und liefern teilweise widersprüchliche Ergebnisse (John 1996, McNeill 1997a, Roemmelt 2008, Tanaka et al. 2008). Gerade bei Untersuchungen zur Analyse der okklusalen Faktoren sind die Ergebnisse auf Grund stark variierender Studiendesigns nur eingeschränkt zu vergleichen (John 1996, Thilander et al. 2002). Zumeist wird der Okklusion eine sekundäre Rolle im Rahmen der Entstehung und der Unterhaltung einer ADD zugewiesen (de Boever et al. 2000, Clark et al. 1997, John & Zwijnenburg 1998, Seligman & Pullinger 1989, Seligman & Pullinger 1991). Insbesondere muss bei Betrachtung der anatomischen Faktoren beachtet werden, dass teilweise zwar Korrelationen aufgezeigt werden konnten, es jedoch in den meisten Fällen abschließend nicht zu klären war, ob diese Gegebenheiten selbst einen ätiopathogenetischen Faktor darstellen oder lediglich als Folge der degenerativen Erkrankung in Erscheinung getreten sind (Thilander et al. 2002).

Im Folgenden wird ein orientierender Überblick über verschiedene ätiologische Faktoren in Tabellenform gegeben:

(Anmerkung: Es handelt sich hierbei um einen Auszug von Publikationen, die auf PUBMED unter den Suchbegriffen „etiopathogenesis of disc displacement of the temporomandibular joint“, „factors of internal derangement tmj“, „anatomic relationships in patients with disc displacement“, „occlusal factors in patients with disc displacement“ gefunden worden sind (Recherchedatum: 24.10.2012). Weiteres Quellenmaterial erschloss sich durch Verweise in der so gefundenen Literatur. Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.)

Ätiologischer Hauptfaktor	Spezifischer Faktor (ρ)	Korrelation mit (ρ)	Autor und Jahr
I. Anatomische Faktoren	Steile Gelenkbahn/Hohes Tuberculum articulare	JA	Hall et al. 1985 de Bont et al. 1986 Sülün et al. 2001
		NEIN	Pullinger et al. 1993a Galante et al. 1995 Ren et al. 1995
	Kondylusmorphologie	JA	Schmid 1992
	Diskusmorphologie	JA	Osborn 1985 Bumann & Lotzmann 2000b
	Relation zwischen Kondylus und Fossa	JA	Pullinger et al. 2002
II. Okklusale Faktoren	Anzahl insuffizienter Seitenzahnrestorationen in Infraokklusion/Fehlende Stützzonen	JA	Pullinger et al. 1993b Rammelsberg 1996
	Attrition der Zähne und Okklusion	NEIN	Pullinger et al. 1993b Rammelsberg 1996 Seligman & Pullinger 2000
	Steilere sagittale sowie transversale Okklusionskurven	JA	Ito et al. 1997 Ali et al. 2003
	Ausmaß des Overbites und Overjets/Anterior offener Biss/Angle Klasse	NEIN	Roberts et al. 1987 Pullinger & Seligman 1991a Pullinger et al. 1993b Seligman & Pullinger 1996
JA		Thilander et al. 2002	

Ätiologischer Hauptfaktor	Spezifischer Faktor (ρ)	Korrelation mit (ρ)	Autor und Jahr
III. Traumata ¹	(1) Mikrotraumata durch Parafunktionen wie z. B. Pressen und Bruxismus	JA	Attanasio 1991 Dao et al. 1994 Nitzan 1994 Pierce et al. 1995 Huang et al. 2002 Vanderas & Papagiannoulis 2002 Velly et al. 2002b Gallo et al. 2006
	(2) Indirekte Traumata durch z. B. Auffahrunfall bzw. Schleudertrauma	JA	Pullinger & Seligman 1991 Pressman et al. 1992 Garcia & Arrington 1996 Okeson 1996
	(3) Direkte Traumata durch z. B. Sturz, Schlag, Intubationsnarkose oder Weisheitszahnentfernungen	JA	Lobbezoo-Scholte et al. 1995 Okeson 1996 Seligman & Pullinger 1996 Tallents et al. 1996 McNeill 1997b Huang et al. 2002
III. Geschlechtsspezifische Faktoren	Zusammenhang zwischen Geschlecht bzw. Wirkung von Östrogenen und CMD	JA	LeResche et al. 1997 John 1999 Dao & LeResche 2000 Yasuoka et al. 2000 Suenaga et al. 2001 Huang et al. 2002 Türp & Schindler 2004

¹ Einteilung der Traumata nach American Academy of Orofacial Pain [AAOP] und Okeson (1996) in „Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management“.

Ätiologischer Hauptfaktor	Spezifischer Faktor (ρ)	Korrelation mit (ρ)	Autor und Jahr
	Zusammenhang zwischen Geschlecht und ADD	NEIN	Wänman & Agerberg 1986 Velly et al. 2002a
IV. Genetische Faktoren	Risiko für CMD bei positiver Familienanamnese	JA	Morrow et al. 1996
	Psychische Faktoren hinsichtlich ADD	NEIN	Wexler & Steed 1998 Kim et al. 2012
V. Psychische Faktoren	Angst hinsichtlich ADD	JA	Velly et al. 2002a
	Stress, somatische Beschwerden hinsichtlich CMD	JA	Dahlström 1993 Okeson 1996 Huang et al. 2002
VI. Kieferorthopädie	KFO hinsichtlich ADD	JA	Drace & Enzmann 1990 Rammelsberg 1998
	KFO hinsichtlich CMD	NEIN	McNamara et al. 1995 Türp & McNamara 1997

Tabelle 5: Ätiologische Faktoren der ADD

Auch wenn eine Vielzahl dieser Faktoren in unmittelbarer Korrelation zu der Ausbildung einer ADD steht, bleibt der eigentliche Pathogenitätsmechanismus ungeklärt. So fungieren diese Faktoren je nach Datenlage zwar als prädisponierende Parameter, ermöglichen jedoch keine kausale Erklärung für die Entstehung der ADD. An diesem Punkt setzt eine aktuelle Theorie von Nitzan an, die den durch diese Faktoren induzierten konkreten Pathomechanismus spezifiziert. In diesem Erklärungsmodell für die Entstehung des ID rücken Friktions- und Adhäsionskräfte basierend auf einem sogenannten molekularen Schmiersystem des Kiefergelenks in den Fokus (Nitzan 2003):

Verschiedene biomechanische und biochemische Studien zeigen, dass für eine freie und beschwerdefreie Gelenkbewegung zwei wesentliche Hauptkomponenten verantwortlich sind. Dies sind zum einen oberflächenaktive Phospholipide (SAPLs) und zum anderen die Hyaluronsäure (HA) im Gelenk. Die Phospholipide sind mit ihrer polaren Komponente Richtung Fossa ausgerichtet und mit ihrer nonpolaren Hälfte Richtung Gelenkspalt, wo sie eine Verbindung mit der Hyaluronsäure eingehen. Durch das Zusammenspiel dieser beiden Komponenten wird ein hoch effizientes Schmiersystem im Gelenkbereich zwischen

Gelenkfossa und Diskus aufgebaut. Dieser Flüssigkeitsfilm trennt folglich die artikulierenden Komponenten im molekularen Bereich voneinander und wirkt der Entstehung von Friktionskräften entgegen. Dieser Mechanismus ist entscheidend für eine reibungslose Translationsbewegung des Kondylus über das Tuberculum articulare hinweg (Emshoff et al. 2000, Hamada et al. 2008a, Machon et al. 2012, Nitzan et al. 2001, Sato et al. 2003).

Den Hauptgrund für eine Störung dieses Schmiersystems sieht Nitzan in einer Überbelastung artikulärer Strukturen, primär hervorgerufen durch Bruxismus oder andere analoge Faktoren aus Tabelle 5. Dies führt zunächst zu einer Minderdurchblutung der beteiligten Strukturen mit der Bildung von freien Gewebsradikalen. Hierdurch tritt eine Zerstörung des Flüssigkeitsfilms zwischen SAPLs und HA ein, die schließlich in erhöhten Friktionskräften zwischen den nun „nackten“ artikulierenden Oberflächen mündet (Nitzan et al. 2001). Als Resultat erfolgt eine, durch die in Folge der erhöhten Friktion gesteigerte Muskelaktivität des M. pterygoideus lateralis und den Druck des Kondylus, induzierte Dehnung der am Diskus befestigten Ligamente mit einer konsekutiven Erweiterung des vorderen unteren Gelenkspaltes. Die physiologische Integrität des Diskus-Kondylus-Komplexes ist dadurch gestört und der auf Grund des Pathomechanismus destabilisierte Diskus wird unter der Krafteinwirkung des Kondylus bzw. des M. pterygoideus lateralis bei der Translationsbewegung nach anterior verschoben (Nitzan 2003, Nitzan et al. 2004). Die Zerstörung der Knorpelschicht ist auch durch eine stark erhöhte Konzentration von Abbauprodukten der Proteoglykane in der Synovialflüssigkeit nachweisbar. Eine entscheidende Schlüsselrolle wird der MMP 13 zugesprochen. Die genauen molekularen Zusammenhänge sind derzeit aber noch nicht vollständig aufgedeckt (Leonardi et al. 2008). Die Höhe der gemessenen Proteinkonzentrationen in dieser Flüssigkeit scheinen im Verhältnis zum Schädigungsgrad der artikulierenden Gelenkstrukturen zu stehen (Kaneyama et al. 2007).

So hat sich auf der Basis der Idee von Nitzan mittlerweile ein durchaus mehrheitsfähiger Ansatz zur generellen Pathogenese gefunden, der von aktuellen Studien zu molekularen Untersuchungen intraartikulärer Prozesse gestützt wird (Leonardi et al. 2007, Machon et al. 2012). Ebenso basieren die guten Erfolge der Arthrozentese mit großer Wahrscheinlichkeit auf der Beeinflussung zellulärer Prozesse innerhalb des Kiefergelenks. Auch diese Tatsache stützt die oben genannte Vermutung.

Eindrucksvoll zeigt sich bei Bruxern neben einer erhöhten Erkrankungsinzidenz (vgl. Tabelle 5) gleichzeitig auch eine Tendenz zu schlechteren Outcome-Ergebnissen (Dimitroulis 2002, Ohnuki et al. 2003). Statistisch signifikant nachgewiesen werden konnte dieser Zusammenhang allerdings bisher nur in einer einzigen Studie (Alpaslan et al. 2003). Gestützt wird diese These durch Resultate einer aktuellen Studie, in der ausschließlich

Bruxer inkludiert waren. Deutlich bessere Resultate erzielte die Gruppe, bei der im Anschluss an die Arthrozentese durch Aufbisschientherapie die Tendenz zum Bruxismus verringert werden konnte. Die Vergleichsgruppe erhielt diese Schientherapie nicht (Ghanem 2011).

1.3.2.3 KLINIK DER ANTERIOREN DISKUSDISLOKATION OHNE REPOSITION

Bei der anterioren Diskusdislokation ohne Reposition ist die physiologische Relation des Diskus-Kondylus-Fossa-Komplexes gestört. Durch die permanente Dislokation des Diskus nach anterior kommt es während der Mundöffnungsbewegung zur weitgehenden Blockierung der Translationsbewegung des Kondylus. Der faserknorpelige Diskus degeneriert zunehmend, liegt dann quasi wie ein „Bremsklotz“ vor dem Kondylus und führt so im Akutstadium zu einer typisch stark eingeschränkten Mundöffnung mit einer Schneidezahnkantendistanz (SKD) von deutlich unter 30 mm bei gleichzeitiger terminaler Deviation des Unterkiefers zur kranken Seite. Im Gegensatz zur anterioren Diskusdislokation mit Reposition kann der Diskus nicht mehr spontan reponiert werden. Klinisch bedeutet dies sowohl das Fehlen des Repositionsknackens in der Öffnungsphase als auch das Fehlen des Dislokationsknackens in der Schließungsphase.

Der Discus articularis ist entweder sehr weit nach anterior verlagert oder aber die Aufhängungsbänder des Diskus haben so wenig Rückstellkraft, dass der Kondylus mit seiner Drehgleitbewegung den Diskus nicht mehr reponieren kann. Nach Aussage von Bumann und Lotzmann ist eine anteriore Diskusverlagerung nur bei einer Überdehnung des Stratum inferius der bilaminären Zone möglich (Bumann & Lotzmann 2000b).

Die reichhaltige nervale Innervation der bilaminären Zone führt insbesondere in der Anfangsphase der anterioren Diskusdislokation durch die Überdehnung dieser Zone zu einer starken Schmerzempfindung seitens der Betroffenen. Prinzipiell ist aber auch eine funktionelle Anpassung des Kiefergelenks, insbesondere des elongierten posterioren Aufhängungsapparates, möglich (Koeck & Engelhardt 1995). Eine weitere Ursache für die oftmals starke Schmerzempfindung seitens der Patienten liegt in einer durch zelluläre Abbauvorgänge bedingten erhöhten Konzentration des TNF- α . Dieser führt zu einem Anstieg von IL-1 β , PG E2 sowie u. a. von IL-6 und IL-8 (Hamada et al. 2008a, Hamada et al. 2008b, Sato et al. 2003, Tominaga et al. 2004). Diese Schmerzmediatoren führen direkt zur Irritation von freien Nervenendigungen sowohl im retrodiskalen Gewebe wie auch im Synovialgewebe selbst (Machon et al. 2012). Im adaptierten Stadium wird die zunächst vorhandene eingeschränkte Mundöffnung und Deflexion in vielen Fällen durch eine

Hypermobilität in der unteren Gelenkkammer kompensiert, so dass eine sich langsam verbessernde Mundöffnung zu beobachten ist (Bumann & Lotzmann 2000b).

Typische klinische Symptome einer ADDoR sind (Reich 2008):

- Funktionsstörungen der Kiefergelenke mit eingeschränkter Mundöffnung (SKD 26–28 mm) und einer Deviation/Deflexion der Unterkiefermittellinie bei maximaler Mundöffnung um ca. 3 mm auf der kranken Seite
- Funktionsabhängige Schmerzen im Kiefergelenkbereich
- Anamnestisch häufig länger bestehendes reziprokes Knacken in der Vergangenheit, bei nun fehlenden Knackgeräuschen während der Exkursivbewegungen des Unterkiefers
- Schmerzen bei der kranialen passiven Kompression

Neben den intraartikulär verursachten Schmerzempfindungen finden sich bei bis zu zwei Dritteln der Patienten auch solche Schmerzen, die durch erhöhte Muskelanspannungen hervorgerufen werden (Hamada et al. 2006a, Manfredini 2009). Der Einfluss solcher, als myogen überlagernde Komponenten bezeichnet, wird im Diskussionssteil näher beleuchtet und hat auch eine therapeutische Konsequenz zur Folge.

1.3.2.4 DAS „ANCHORED DISC PHENOMENON“

Nitzan und Marmary beschreiben eine Sonderform funktioneller Störungen des Kiefergelenks (Nitzan & Marmary 1997), die in keiner der unter Punkt 1.3.1 aufgeführten Klassifikationen berücksichtigt wird. Sie bezeichnen diese intraartikuläre Störung des Kiefergelenks, die fast ausschließlich Frauen im gebärfähigen Alter betrifft, als „Anchored Disc Phenomenon“ (ADP). Hierbei handelt es sich um eine plötzlich auftretende, schwere und anhaltende Mundöffnungseinschränkung. Diese Symptome können auch ohne vorherige Manifestation eines Internal Derangement auftreten und sind als eigenständiges Krankheitsbild zu betrachten. Die Integrität der Gelenkstrukturen ist zwar erhalten, jedoch haftet der Diskus so stark im Bereich der Gelenkfossa an, dass die Translationsbewegung des Kondylus vollständig blockiert wird. Klinisch zeigt sich eine Mundöffnung zwischen 10 und 30 mm (Nitzan & Marmary 1997). Die Existenz dieser Sonderform des ID wird auch von anderen Autoren aktuell so bestätigt (Kaneyama et al. 2007).

Als Ursache für dieses Phänomen wird die mechanische Belastung des Kondylus während der Öffnungsbewegung auf den Diskus angesehen. Der konkave Diskus wird zu Ende der

Belastungsphase übermäßig stark gegen die Fossa gedrückt, so dass ein Sauglockeneffekt eintritt. Das durch diesen Effekt entstehende Vakuum sorgt für eine feste Anhaftung des Diskus an der Gelenkfossa. Die Tatsache, dass eine Auflösung des negativen Drucks durch eine Punktion im Rahmen der Arthrozentese zu einer sofortigen Besserung der Symptome führt, stützt die Hypothese von Nitzan und Marmary (Nitzan & Marmary 1997). Entsprechend ist die Arthrozentese bei dieser Sonderform die Therapie der Wahl. Konservative Maßnahmen sind hier nicht indiziert (Kaneyama et al. 2007, Nitzan et al. 2004, Sanromán 2004).

Klinisch fehlt bei dieser Sonderform der ADD das sonst typische reziproke Knacken in der Anamnese. Neuere Untersuchungen versuchen zu erklären, welche pathologischen Grundbedingungen vorhanden sein müssen, damit der oben beschriebene Sauglockeneffekt überhaupt zum Tragen kommen kann. Hier wird eine Störung des Schmiereffekts der Synovialflüssigkeit bedingt durch eine vermehrte Bildung von Gewebsradikalen vermutet. Die erhöhten Reibungskräfte führen so zu einer Zellzerstörung mit exzessiver Freisetzung von Abbauprodukten der Proteoglykane. Diese Erhöhung ist gut in der Synovialflüssigkeit nachweisbar (Kaneyama et al. 2002, Kaneyama et al. 2007). Des Weiteren sind hormonelle Faktoren auffällig. So tritt das ADP während einer Schwangerschaft nicht auf, rezidiert aber ggf. post partum (Nitzan & Marmary 1997, Nitzan et al. 2002).

1.4 THERAPIEKONZEPTE DES INTERNAL DERANGEMENT

Im Folgenden wird ein Überblick zu ausgewählten etablierten Therapiekonzepten bei morphologischen Veränderungen der Integrität des Diskus-Kondylus-Komplexes gegeben. Im Fokus stehen hier Behandlungsmöglichkeiten, die bedingt durch fortgeschrittene morphologische Anpassungsvorgänge zu deutlichen Veränderungen der anatomischen und physiologischen Gegebenheiten (WILKES-Stadien III-V) führen und entsprechend Anwendung finden. Das Hauptaugenmerk liegt auf den chirurgischen Therapievarianten. Da im Diskussionsteil aber auch ein Vergleich zwischen konservativen Therapieformen mittels konstruierter Aufbissbehelfe und chirurgischen Verfahren erfolgen soll, werden diese Studien der Vollständigkeit halber auch mit in den Überblick aufgenommen. Die aufgeführten Therapiekonzepte erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und dienen als Orientierung zu aktuell angewendeten Behandlungsoptionen. Zum besseren Verständnis werden hier chirurgische Standardverfahren beschrieben, die je nach individuellem Schädigungsgrad der Kiefergelenkstrukturen teilweise kombiniert angewendet werden. Auch Modifikationen von den in Lehrbüchern beschriebenen Operationsverfahren durch den jeweils ausführenden Chirurgen sind üblich. Dieser

Prämisse ist bei der Interpretation von Ergebnissen vermeintlich gleicher Operationstechniken Rechnung zu tragen und schränkt die Vergleichbarkeit a priori um einen nur schwer definierbaren Faktor ein.

Ergänzend muss erwähnt werden, dass der positive Einfluss konservativer Therapiemaßnahmen vor bzw. gerade nach chirurgischen Interventionen in der Fachwelt unumstritten ist (de Leeuw 2008b). Insbesondere sind es die Physiotherapie in Kombination mit einer Schienentherapie, die einen entscheidenden Anteil am oftmals guten frühen funktionellen postoperativen Outcome haben (Ghanem 2011).

1.4.1 KONSTRUIERTE AUFBISSBEHELFE ZUR MANDIBULÄREN REPOSITION

Unter den konstruierten Aufbissbehelfen oder auch Okklusionsschienen finden im Wesentlichen die Äquilibrationsschienen (Synonym: Stabilisierungsschienen) und die Repositionsschienen bei der Therapie einer anterioren Diskusverlagerung ohne Reposition Anwendung:

(1) Äquilibrationsschienen

Die Äquilibrationsschiene wird in zentrischer Kondylenposition gefertigt und soll durch eine maximale Okklusion eine stabile Unterkiefer-Oberkiefer-Relation sichern. Folgende Therapieziele sollen erfüllt werden (Peroz 1998):

- Stabilisierung des Kondylus in seiner zentrischen Position und Entlastung der Kiefergelenke
- Relaxierung der Kaumuskulatur
- Stabilisierung der Okklusion
- Differentialdiagnostische Abklärung
- Erprobung neuer Okklusionskonzepte
- Schutz für Zähne und Parodontien vor Überlastung und Attrition

(2) Repositionsschienen

Im Gegensatz zur Äquilibrationsschiene wird bei der Repositionsschiene eine therapeutisch intendierte Kondylenposition angestrebt. Diese entspricht der kraniodorsalsten Unterkieferlage, bei der noch eine korrekte Lagebeziehung von Diskus relativ zum Kondylus vorhanden ist. Jene therapeutische Unterkieferposition liegt immer anterior der maximalen Interkuspitationsposition des Patienten (Bumann & Lotzmann 2000b). Primäre Therapieziele sind:

- Entlastung artikulärer Strukturen
- Reduktion der Schmerzsymptomatik
- Reposition des Diskus

Daneben sind eine Vielzahl weiterer Aufbissbehelfe in mehr oder weniger modifizierten Versionen existent, wobei das Schienendesign selbst nach klinischer Erfahrung des Autors eine untergeordnete Rolle zu spielen scheint, was auch von Stiesch-Scholz und Mitarbeitern wissenschaftlich belegt wird (Stiesch-Scholz et al. 2005). Bezüglich der konservativen Therapie mittels Aufbissbehelfen wird auf einschlägige Literatur verwiesen (Bumann & Lotzmann 2000c, Ebrahim et al. 2012, Friction 2006, Tsukiyama et al. 2001).

1.4.2 MINIMALINVASIVE CHIRURGISCHE THERAPIEKONZEPTE

1.4.2.1 DIE ARTHROZENTESE (LYSIS UND LAVAGE)

Bei Patienten mit entzündlichen und degenerativen Erkrankungen der Kniegelenke wird die Lavage des Gelenkspaltes mittels isotonischer Ringerlösung bereits seit mehreren Jahrzehnten erfolgreich zur Reduktion von Schmerzen und Verbesserung der Funktion eingesetzt (Sorrells 1977, Tanaka et al. 2002).

Die Anwendung der Arthrozentese im Bereich der Kiefergelenke wurde erstmals 1991 von Nitzan und Mitarbeitern beschrieben. Der Grundgedanke, mittels Spülung des oberen Gelenkspaltes den vermeintlich fest anhaftenden Discus articularis aus der Fossa zu lösen und dem Patienten so wieder zu einer physiologischen Mundöffnung zu verhelfen, stand zunächst im Fokus (Nitzan et al. 1991). Die vergangenen Jahre haben gezeigt, dass die Lösung von fortgeschrittenen Adhäsionen und Verwachsungen der artikulären Strukturen mittels der reinen Arthrozentese ohne Einsatz arthroskopischer Pumpen nur sehr eingeschränkt möglich ist (Yura et al. 2003). In den Vordergrund sind die durch die Spülung mit Ringerlösung bedingte Auswaschung von entzündlichen Mediatoren sowie Knorpelabbauprodukten und die Beseitigung proteolytischer Enzyme im Bereich des Gelenkspaltes, der Gelenkkapsel und des Gelenkknorpels gerückt (Alpaslan et al. 2008, Leonardi et al. 2010, Loreto et al. 2011).

1.4.2.2 DIE ARTHROSKOPISCHE CHIRURGIE

Auch arthroskopische Verfahren haben sich in den letzten Jahren zur erfolgreichen Therapie degenerativer Kiefergelenkerkrankungen immer mehr etabliert. Die Einführung neuer Arthroskopieinstrumente mit kleinerer Dimensionierung und die Anwendung chirurgischer Laser haben die Einsatzmöglichkeiten für arthroskopische Chirurgie deutlich

erweitert (Dimitroulis 2005b, Holmlund 2010a). Ein wesentlicher Vorteil im Vergleich zur reinen Arthrozentese ist die Tatsache, dass die Arthroskopie neben einer rein therapeutischen Interventionsmöglichkeit durch die direkte Einsichtnahme und Beurteilung artikulärer Strukturen auch eine hohe diagnostische Wertigkeit besitzt. Auf aufwändige bildgebende Diagnostik kann so in vielen Fällen verzichtet werden. Einschränkend ist zu erwähnen, dass im Gegensatz zu offenen gelenkchirurgischen Eingriffen nur eine Beurteilung des oberen Gelenkspaltes möglich ist (Reich & Teschke 2012).

In Kombination mit einem arthroskopischen Eingriff an den Kiefergelenken können eine Vielzahl chirurgischer Therapieverfahren verknüpft werden. Hierzu zählen im Wesentlichen folgende:

(1) Lysis und Lavage

Ein klarer Vorteil gegenüber der reinen Arthrozentese besteht in der Möglichkeit eines weitaus größeren intraartikulären Druckaufbaus zur Lösung von Adhäsionen. Mittels moderner Arthroskopiepumpen werden hier Werte bis zu 200 mmHg erreicht (Wiesend et al. 2006).

An dieser Stelle wird stichpunktartig ein kurzer Überblick zum aktuellen Wissensstand der Lysis und Lavage gegeben, da der Zusammenhang histochemischer Prozesse auch für das bessere Verständnis der Pathologie des ID von Bedeutung ist und immer mehr in den Fokus rückt:

- Ideales Lavagevolumen: 300–400 ml (Kaneyama et al. 2004a)
- Lavageflüssigkeit: Ringerlösung oder Kochsalzlösung (Al-Belasy & Dolwick 2007, Machoň et al. 2012)
- Empfohlener Lavagedruck: 40 kPa (Yura et al. 2003)
- Faktoren für erfolgreiches Outcome: Präsenz von IL-10 (Hamada et al. 2008b); Hyaluronsäureinjektion (Basterzi et al. 2009, Long et al. 2009, Sato et al. 2001)
- Faktoren für schlechtes Outcome: Präsenz von IL-6 oder IL-8 (Hamada et al. 2008b); Deformation des Kondylus (Nishimura et al. 2001) Patienten > 40 Jahre (Nitzan et al. 1997); chronische Schmerzen (Emshoff & Rudisch 2004)
- Keinen Einfluss hat das Geschlecht (Al-Belasy & Dolwick 2007) sowie die zusätzliche Injektion von künstlichen Glukokortikoiden wie Dexamethason in den Gelenkspalt (Huddleston Slater et al. 2012)

(2) Diskusreposition

Die arthroskopische Diskusreposition ist eine verhältnismäßig moderne Methode und wird zumeist laserassistent durchgeführt. Eine Möglichkeit besteht in der Durchtrennung anteriorer Strukturen im Bereich des vorderen Diskusbandes (anterior release) mit anschließender Möglichkeit der Reposition des Diskus nach posterior. Eine fixierende Naht im Bereich der Pars posterior des Diskus und anterioren Teilen des Meatus acusticus bzw. subkutanen posterioren Gewebes sichert optional den Diskus in seiner Position (Retrofixation). Dieses modifizierte Verfahren ist jedoch zeitaufwendig und technikintensiv, so dass sich im klinischen Alltag meist ein anderes Verfahren etabliert hat. Hier werden lediglich durch den Einsatz des Lasers oder durch Elektrokoagulation narbige Strukturen im posterioren Bereich der Diskusanheftung erzeugt, die durch Narbenschumpfung eine Stabilisierung des Diskus in korrekter Position sicherstellen sollen (Holmlund 2010a, Reich & Teschke 2012). Speziell durch die simultane Zerstörung der Nervenendigungen im Bereich der bilaminären Zone wird gleichzeitig eine starke Reduzierung der Schmerzsymptomatik seitens des Patienten wahrgenommen (Undt 2004).

(3) Synovektomie

Mit Hilfe eines Holmium:YAG Lasers werden entzündlich infiltrierte Gewebsanteile vaporisiert und anschließend in Kombination mit einer Gelenkspülung ausgewaschen. Auch hierbei spielt die Reduktion von Schmerzen bedingt durch die Auslöschung von sensiblen Nervenendigungen eine wesentliche Rolle (Holmlund 2010a, Undt 2004).

(4) Debridement und Abrasion

Bei fortgeschrittenen arthrogenen Erkrankungen stehen Veränderungen aller beteiligten Gelenkstrukturen im Vordergrund. Eine Beseitigung möglicher Unregelmäßigkeiten der Gewebsstrukturen, die eine geschmeidige Gelenkfunktion behindern, steht im Mittelpunkt. Diese können entweder durch den Einsatz sogenannter Mini-Shaver oder aber auch wiederum durch den Einsatz von Holmium:YAG Lasern beseitigt werden (Holmlund 2010a).

Häufig werden die oben genannten Methoden je nach Bedarf und Zustand des jeweiligen Gelenkes ausgewählt und kombiniert. Darüber hinaus sind über den arthroskopischen

Zugang eine Gewinnung von Biopsiematerial sowie eine zusätzliche intraartikuläre Pharmakotherapie möglich.

1.4.3 OFFENE CHIRURGISCHE THERAPIEKONZEPTE

Eine Vielzahl heutzutage durchgeführter gelenkchirurgischer Operationsverfahren basieren auf weiterentwickelten und modifizierten Operationstechniken, die bereits im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert durchgeführt worden sind. Die Möglichkeit der Diskusreposition im Kniegelenk wurde bereits 1887 von Annandale beschrieben und auch die komplette Entfernung des Discus articularis im Kiefergelenk wurde erstmals im Jahr 1909 von Lanz durchgeführt (Annandale 1887, Lanz 1909).

Zu den heutzutage praktizierten und mit evidenzbasierter Literatur belegten Operationsmethoden zählen die Diskusreposition, die Diskektomie und die Kondylotomie.

1.4.3.1 DIE DISKUSREPOSITION

Ziel der Diskusreposition ist es, den nach anterior verlagerten Diskus wieder in seiner physiologischen Position zu fixieren. Die chirurgischen Techniken gleichen denen der arthroskopischen Diskusreposition unter Punkt 1.4.2.2 (2), wobei der offene Zugang zum Gelenk dem Operateur eine wesentlich bessere Übersicht ermöglicht. Diese ist für die Beurteilung des gesamten Gelenkbereiches vorteilhaft. Gerade für die Erzielung eines stabilen Langzeitergebnisses mit dieser Operationsmethode ist ein strukturell möglichst intakter Diskus Grundbedingung. Insbesondere bei länger bestehender Diskusdislokation kommt es durch die unphysiologische Belastung der Pars posterior speziell im posteriomedialen Anteil, wo die anatomischen Gegebenheiten den chirurgische Zugang ohnehin stark erschweren, zu einer progressiven Veränderung der Diskusstrukturen, die eine Reposition gänzlich unmöglich machen kann (Leonardi et al. 2007). Wird diese Umformung nicht entfernt bzw. ausreichend reduziert, ist mit einer erneuten Dislokation zu rechnen (Holmlund 2010b).

1.4.3.2 DIE DISKEKTOMIE

Mit der Entfernung des Discus articularis kann das Problem der Dislokation gerade bei fortgeschrittenen degenerativen Veränderungen oder sogar bei Diskusperforationen

erfolgreich behoben werden. So kommt es im fortgeschrittenen Stadium zur Problematik der dislokationsbedingten Immobilisation des Diskus, die in der Folge zur Knorpeldegeneration führt und eine sinnvolle Diskusreposition nicht mehr möglich macht (Loreto et al. 2011). In diesem fortgeschrittenen Stadium hat der Diskus seine Pufferfunktion bereits größtenteils verloren.

Die Diskektomie des Kiefergelenks ist das Standardverfahren unter den chirurgischen Therapieoptionen mit dem besten wissenschaftlichen Fundament. Zu keinem anderen Verfahren sind derart viele Langzeitergebnisse (> 5 Jahre) hinsichtlich des Managements des ID mit positivem Outcome publiziert worden (Dimitroulis 2011, McKenna 2001, Merrill 1986).

Im Zusammenhang mit der Entfernung des Diskus stellt sich die Frage nach einem geeigneten Ersatzmaterial, das wieder eine möglichst anatomisch korrekte Beziehung von Kondylus zur Fossa articularis und somit wieder eine physiologische Gelenkfunktion ermöglicht. Die ältere und auch jüngere Vergangenheit haben gezeigt, dass hier alloplastische Materialien wie Silastik-Folien oder Proplast-Einlagen langfristig nicht geeignet sind (Alonso et al. 2009, Dolwick & Aufdemorte 1985, Friction et al. 2002). Es ergaben sich vermehrt Materialbrüche und unerwünschte Gewebsreaktionen (Alonso et al. 2009, Schliephake et al. 1999). Um zunächst jedoch im Gelenk den Höhenverlust in der Sagittalen auszugleichen und eine bessere Adaptation des Gelenkes nach der Diskusentfernung zu ermöglichen, können Silastik-Folien temporär für einen Zeitraum von drei bis sechs Monaten eingegliedert werden (Tucker & Watzke 1991). Nach bindegewebiger Einkapselung der Silastik-Folie im beschriebenen Zeitraum werden diese dann wieder entfernt, so dass das Problem der Materialermüdung umgangen wird (Ferreira et al. 2008, Friction et al. 2002, Mercuri & Giobbie-Hurder 2004, Niamtu & Mercuri 2001, Schliephake et al. 1999).

Als bessere Option wurden daher autogene Ersatzmaterialien wie zum Beispiel die Temporalismuskelfaszie empfohlen (Su-Gwan 2001, Tölle & Umstadt 1998, Umstadt 2005a). Auch über den Einsatz von autologer Haut und autologem Ohrknorpel wird in der Literatur berichtet (Koeck & Engelhardt 1995, Yazdani et al. 2010). Aber auch diese autologen Materialien erfüllen nicht alle Kriterien, die für einen langfristigen und stabilen Erfolg notwendig sind (Dimitroulis 2011).

Ältere und auch aktuelle wissenschaftliche Untersuchungen stellen die generelle Notwendigkeit eines Interpositionsmaterials in Frage (Miloró & Henriksen 2010, Dimitroulis 2005c). Im Diskussionsteil dieser Arbeit wird unter anderem speziell hierauf näher eingegangen.

Unter Punkt 1.4.3.3 wird ein tabellarischer Überblick über die Möglichkeiten des Diskusersatzes gegeben:

1.4.3.3 DER DISKUSERSATZ – KLINISCHE ERGEBNISSE DER LETZTEN 30 JAHRE

Art des Ersatzmaterials	Empfehlenswert	Bedingt empfehlenswert	Nicht empfehlenswert
Alloplastische Materialien	Silastik		Dolwick & Aufdemorte 1985
			Westesson et al. 1987
			Bosanquet et al. 1991
			Kearns et al. 1995
			Schliephake et al. 1999
		Friction et al. 2002	
Alloplastische Materialien	Proplast/ Dacron		Florine et al. 1988
			Wagner & Mosby 1990
			Chuong et al. 1993
		Gogalniceanu et al. 2006	Henry & Wolford 1993
			Dorsay et al. 1995
			Trumpy et al. 1996
			Friction et al. 2002
		Alonso et al. 2009	

Art des Ersatzmaterials		Empfehlenswert	Bedingt empfehlenswert	Nicht empfehlenswert
Autogene Materialien	Temporalisfaszie	Umeda et al. 1993 Feinberg 1994 Smith et al. 1999 Su-Gwan 2001 Umstadt 2005a Bayat et al. 2009 Yazdani et al. 2010	Brusati et al. 1990 Pogrel & Kaban 1990	
	Dermisfaszie	MacIntosh 1990 Dimitroulis 2004 Yazdani et al. 2010	Dimitroulis 2005c Dimitroulis 2011	
	Rippenknorpel/ Sternoclavicularknorpel		Wolford et al. 1994 Huang et al. 2007	
Autogene Materialien	Ohrknorpel	Ioannides & Freihofer 1988 Tucker 1989 Matukas & Lachner 1990 Pincock & Dann 1993	Takatsuka et al. 1996* Ogi et al. 1997* Sandler et al. 1997* * hierbei handelt es sich um Tierstudien	Yih et al. 1992 Dimitroulis & Lee 2004

Art des Ersatzmaterials	Empfehlenswert	Bedingt empfehlenswert	Nicht empfehlenswert
Kein Ersatz	Eriksson & Westesson 1986		
	Eriksson & Westesson 1992		
	Holmlund et al. 1993		
	Widmark et al. 1997		
	Takaku et al. 2000		
	Eriksson & Westesson 2001		
	McKenna 2001		
	Miloro & Henriksen 2010		

Tabelle 6: Der Ersatz des Discus articularis – Ergebnisse der vergangenen drei Jahrzehnte

(Anmerkung: Es handelt sich hierbei um einen Auszug von Publikationen, die auf PUBMED unter den Suchbegriffen „discectomy+tmj“, „silastic or proplast or dacron+tmj“, „replacement after discectomy“, „tmj+grafts“ gefunden worden sind [Publikationen bis zum 01.11.2012 wurden berücksichtigt]. Die Einschlusskriterien der Publikationen umfassen alle Indikationen, die eine Diskektomie notwendig gemacht haben und beziehen sich ausdrücklich nicht nur auf die ADDoR. Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.)

1.4.3.4 DIE KONDYLOTOMIE

Hinter dieser Operationsmethode steht die Hypothese, durch eine Verlagerung des Kondylus nach kaudal mehr Raum für den Diskus zu schaffen und so wieder eine physiologische Kondylus-Diskus Beziehung auch unter Bewegung zu ermöglichen. Die Kaudalverlagerung des Kondylus wird z. B. durch eine intraorale vertikale Ramusosteotomie erreicht. Das posteriore Segment wird mit Hilfe von Osteosynthesematerial wenige Millimeter kaudal fixiert. Es existieren verschiedene Modifikationen der ursprünglichen Operationsmethode, die sich im Wesentlichen durch die Höhe der vertikalen Osteotomielinie unterscheiden (Albury 1997, Choi et al. 2002, Hall 1996, Holmlund 2010b). Alternativ wird auch eine hohe Kondylektomie durchgeführt (Politi et al. 2007, Wolford et al. 2002).

2 PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG

Nach einer gemeinsamen Stellungnahme der DGZMK zur „Therapie der funktionellen Erkrankungen des kranio-mandibulären Systems“ (Ahlers et al. 2005, Stellungnahme DGZMK) liegt eine grundsätzliche Behandlungsindikation bei Schmerzsymptomen oder Einschränkungen der Funktion vor (Okeson 1996). Es gilt die pathologischen Veränderungen im Rahmen einer Funktionsdiagnostik stufenweise zu erfassen, um auf dieser Grundlage ein geeignetes Therapieverfahren auszuwählen (Ahlers 2005).

Nach aktueller Empfehlung der DGZMK sind bei Erkrankungen des kranio-mandibulären Systems zunächst konservative Maßnahmen zu wählen. Als initiale Therapieoption für die Diskusverlagerung (anterior-medial mit und ohne Reposition) bzw. Struktur- und Stellungsänderungen in den Kiefergelenken werden konstruierte Aufbissbehelfe empfohlen (Ash & Schmidseher 1999, Freesmeyer 1995, Ottl & Lauer 2002). *„Chirurgische Maßnahmen am Kiefergelenk sind grundsätzlich nur dann indiziert, wenn morphologisch fassbare Gründe für Funktionsstörungen oder Schmerzen vorliegen, die durch eine adäquate und konsequente konservative Therapie nicht zu beseitigen sind oder falls von vorneherein eine konservative Therapie nicht zielführend ist (z. B. synoviale Chondromatose). Die chirurgische Therapie muss darüber hinaus eine ausreichende Erfolgsaussicht auf Beseitigung der grundlegenden Symptomatik aufweisen“* (de Bont 1998, Choi et al. 1994, Jaquiéry et al. 2001, Kurita et al 1998a, Reich 2000).

Die Kernaussage dieser Stellungnahme ist in Fachkreisen immer noch allgemeiner Konsens und wenig umstritten. Allerdings hat dieses Statement insbesondere im Hinblick auf die anteriore Diskusdislokation ohne Reposition stark verallgemeinernden Charakter und ist wenig diagnosespezifisch. Begründet ist diese fehlende Spezifität hinsichtlich der einzelnen Formen der degenerativen Kiefergelenkerkrankungen in einer international kontrovers geführten Diskussion bezüglich verschiedener Therapieempfehlungen:

Speziell die Stellungnahmen zum Krankheitsbild des Internal Derangement sind in großen Teilen uneinheitlich und oft sogar widersprüchlich (Tinnemann et al. 2010). So bieten bereits die multikausale Ätiologie und die bis zum heutigen Tag noch nicht eindeutig geklärte Pathogenese Grundlagen für kontroverse Diskussionen. Zudem sorgt die international heterogene Nomenklatur der degenerativen Kiefergelenkerkrankungen (vgl. Kapitel 1.3.1) für eine erschwerte Vergleichbarkeit und Bewertung von Studienergebnissen hinsichtlich unterschiedlicher Therapiekonzepte (Albino et al. 1996, Poveda-Roda et al. 2009, Tinnemann et al. 2010). Publikationen mit höherem Evidenzniveau sind die Ausnahme, was nicht zuletzt auch auf Rahmenbedingungen beruht, die dieses

Krankheitsbild mit sich bringt (Dimitroulis 2005b, Laskin 2007). Bereits die Forderung nach Studien von genügendem Umfang stellt im Bereich der funktionellen Kiefergelenkchirurgie ein Grundproblem dar. So weisen viele Publikationen inhomogene und kleine Patientenkollektive auf, meist zwischen 15 und 70 Patienten, die hinsichtlich der jeweiligen Fragestellungen der Studie häufig noch in mehrere Teilkollektive aufgeteilt werden (vgl. eigene Ergebnisse aus Teil 3). Die daraus resultierenden statistischen Ergebnisse weisen aus diesem Grund häufig keine relevante Signifikanz auf oder zeigen diese bestenfalls mit sehr geringer statistischer Aussagekraft auf. Publikationen mit größeren Fallzahlen entstehen zumeist lediglich durch Zusammenfügen kleinerer Studien, die sich aber in ihrem Studiendesign teilweise deutlich unterscheiden, so dass auch hier ein direkter Vergleich von zum Beispiel verschiedenen Operationstechniken nur sehr bedingt möglich ist (List & Axelsson 2010).

Zusätzlich tragen auch die im Rahmen des Follow-up erhobenen variierenden Parameter zur konfusen Datenlage bei (Laskin 2007, List & Axelsson 2010). Des Weiteren sind Resultate aus Langzeitstudien mit einem Follow-up > 3 Jahren nur zu sehr wenigen Therapieansätzen mit einem ausreichenden Evidenzgrad publiziert worden (vgl. eigene Ergebnisse aus Teil 3).

Diese Problemstellung impliziert im Kern die zwei entscheidenden Hauptziele dieser Arbeit:

1) Analyse, Vergleich und Bewertung der internationalen Literatur zur (chirurgischen) Therapie der anterioren Diskusdislokation ohne Reposition

Aktuelle Publikationen zu Therapiemöglichkeiten des Internal Derangement – speziell der *anterioren Diskusdislokation ohne Reposition* – werden anhand einer systematischen Literaturrecherche gesichtet und auf Basis der Evidenzklassifizierung der „Agency for Health Care Policy and Research“ bewertet (Agency for Health Care Policy and Research [AHCPR] 1992). Diese Analyse und Klassifizierung der Studien hinsichtlich der verschiedenen Therapiekonzepte bilden die Diskussionsgrundlage für den Vergleich und die Bewertung der verschiedenen Ergebnisse im Teil 4 dieser Arbeit. Darüber hinaus werden diese Resultate in den Kontext aktueller ätiopathogenetischer Konzepte gebracht, um eine fundierte und aktuelle wissenschaftliche Empfehlung zur Therapie der anterioren Diskusdislokation als Resümee der aktuellen internationalen Literatur unter Beachtung der klinischen Relevanz abgeben zu können. Eine Wertung und

Interpretation der Ergebnisse dieser Publikationen ist dem Diskussionsteil dieser Arbeit vorbehalten, in dem auch die Einordnung der eigenen Resultate erfolgt.

2) Publikation der Langzeitergebnisse von Patienten mit einer Arthropathie gemäß WILKES-Klassifikation IV und V nach chirurgischer Versorgung am UKGM Marburg

Das zweite Hauptziel dieser Arbeit ist die Erhebung und Auswertung von international verwendeten Funktionsparametern anhand eines Patientenkollektivs, das im Zeitraum von 1996 bis 2006 an der Philipps-Universität Marburg auf Grund degenerativer Kiefergelenkerkrankungen operativ versorgt worden ist. Hierbei soll insbesondere die bisher schwache Datenlage bezüglich der Langzeitergebnisse (Follow-up > 5 Jahre) und der beiden Funktionsindizes HELKIMO-Index bzw. MFIQ-Index im Rahmen der funktionellen Kiefergelenkchirurgie verbessert werden.

Die erhobenen eigenen Langzeitresultate werden in das Umfeld der unter Punkt 1) erwähnten Publikationsergebnisse gebracht und bewertet.

Darüber hinaus soll der Vergleich von Teilkollektiven aus dieser Studie zur Prüfung folgender Hypothesen herangezogen werden:

- a) Das funktionelle Outcome ist zwischen den WILKES-Spätstadien IV und V nicht signifikant unterschiedlich und steht somit primär nicht in Zusammenhang mit dem Schädigungsgrad des Gelenks.
- b) Hinsichtlich der AAOP-Diagnoseklassifikationen „Morphologische Erkrankungen der Integrität des Diskus-Kondylus-Komplexes“ und „Nicht-entzündliche Erkrankungen“ besteht kein Unterschied im funktionellen Outcome.
- c) Patienten mit präoperativ myogener Überlagerungssymptomatik weisen ein signifikant schlechteres Outcome bezüglich der Parameter VAS, maximale MÖ, MFIQ- sowie HELKIMO-Index auf als Patienten ohne myogene Begleitkomponente.
- d) Die Dauer der präoperativen Beschwerden (≥ 12 Monate) und Höhe des VAS-Scores (> 4) stehen nicht in Korrelation zum postoperativen funktionellen Outcome.

Für den Diskussionsteil dieser Arbeit sollen folgende Fragestellungen die Grundlage bilden:

- Wie gestaltet sich der Vergleich internationaler Literatur und wie ist die Forderung nach evidenzbasierter Medizin speziell bei der ADDoR zu bewerten?
- Wann ist die operative Intervention bei einer ADDoR angezeigt?
- Welche chirurgische Intervention ist wann indiziert?
- Gibt es prognostische Faktoren für ein erfolgreiches Outcome? (hier myogene Komponente etc.)

Aus dem Diskussionsteil dieser Arbeit soll auf Grundlage der unter Punkt 1) und 2) dieses Abschnittes angeführten Fragestellungen eine Konklusion erfolgen, welche für die Therapie der anterioren Diskusdislokation ohne Reposition als Basis für eine Leitlinienempfehlung verwendet werden kann.

3 MATERIAL UND METHODEN

3.1 PATIENTENKOLLEKTIV

In die vorliegende retrospektive Studie wurden alle Patienten aufgenommen, die in dem Zeitraum von Oktober 1996 bis September 2006 an der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Philipps-Universität Marburg operativ versorgt wurden und die durch folgende Einschlusskriterien charakterisiert werden konnten:

- Internal Derangement mindestens eines Kiefergelenks mit einem WILKES-Stadium IV oder V (Befundung der MRT-Datensätze durch das Medizinische Zentrum für Nervenheilkunde, Abteilung Neuroradiologie, Prof. Dr. med. Siegfried Bien)
- RDC/TMD-Klassifikation der Gruppen 2b, 2c und 3
- Misserfolg einer standardisierten konservativen Therapie über einen Zeitraum von mindestens sechs Monaten präoperativ
- Operationsmethode: Exzision des Discus articularis mit simultaner Interposition eines gedoppelten gestielten Temporalismuskelfaszienlappens zum Ersatz des Discus articularis
- Bereitschaft zur Teilnahme an der vorliegenden Studie und Einwilligung in die Datenschutzerklärung

Folgende Kriterien führten zum Ausschluss:

- Patienten mit maligner Vorerkrankung der Kiefergelenke
- Patienten, die nach diagnostisch-therapeutischer Lysis und Lavage eine deutliche Verbesserung des Symptombildes erfahren haben
- Patienten mit persistierender primär myogener Schmerzlage
- Patienten mit notwendig gewordener Reoperation und Entfernung des Faszienlappens im Follow-up Zeitraum auf Grund autoimmun arthritischer Grunderkrankungen, wie z. B. einer Psoriasis arthropathica (drei Patienten)
- Patienten mit Non-Compliance während des Vorbehandlungszeitraumes bzw. des Follow-up Zeitraumes

Diese Ein- und Ausschlusskriterien führten zu einem Gesamtkollektiv von 28 Patienten. Das Studienkollektiv verteilte sich auf 25 weibliche sowie drei männliche Patienten mit einem Durchschnittsalter von 49,4 Jahren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchungen.

In Vorbereitung auf diese Studie wurde ein Ethikantrag an die Ethikkommission des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg gestellt, der am 17.01.2011 unter dem Aktenzeichen 188/10 genehmigt worden ist.

3.2 STANDARDISIERTES PERIOPERATIVES MANAGEMENT

3.2.1 PRÄOPERATIVE THERAPIE UND DIAGNOSTIK

Die mindestens 6-monatige konservative Therapie umfasste folgende Maßnahmen (Tölle 2003):

- Behandlung mittels einer Aufbisschiene zur Distraction artikulärer Strukturen
- Tägliche Einnahme von Magnesium-L-hydrogenaspartat (Magnesium Verla N Konzentrat, 2 Beutel Trinkgranulat á 5 g)
- Lockerungsübungen und Eigenmassage der Kaumuskulatur nach vorheriger Anleitung
- Physiotherapeutische Anwendung nach Bedarf (Kraniosakraltherapie nach Maitland, Myogelosen Sprengung, Lockerung und Stabilisierung der Kau-, Nacken- und Schultermuskulatur in einem vereinheitlichten Therapieschema) durch einen Therapeuten

Die klinische Untersuchung der Patienten erfolgte standardisiert ein bis drei Tage präoperativ. Es wurden ein klinischer Funktionsstatus der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik der DGZMK erhoben und eine elektronische Axiographie durchgeführt. Als bildgebende Diagnostik wurde neben einem Orthopantomogramm (OPG) zusätzlich eine MRT-Aufnahme angefertigt.

3.2.2 OPERATIONS-METHODE DES GEDOPPELTEN TEMPORALIS-FASZIENERSATZES

In Intubationsnarkose erfolgte per präaurikulärem Zugang mit einer Kombination von Tragusrandschnitt und Helixkantenschnitt die offene Kiefergelenkoperation. Die Inzision reichte von kranial bis auf die Fascia temporalis und nach kaudal bis zur vorderen Zirkumferenz des knorpeligen Gehörgangs unter Schonung des Ramus marginalis nervi facialis. Nach Darstellung der Gelenkkapsel wurde diese durch eine T-förmige Inzision

eröffnet und der Discus articularis entfernt. Die Diskusexzision reichte bis in die Ansatzbänder des Randbereiches hinein. Im dorsalen Bereich wurde die bilaminäre Zone bis hin zum divergierenden Anteil der Zone exzidiert. Zusätzlich wurde ein Kondylusshaving ohne Kondylotomie durchgeführt. Die gefäßgestielte Temporalisfaszie wurde aus dem ipsilateralen Musculus temporalis präpariert, um 270° um den Stielansatz am Jochbogen gedreht und doppellagig in das entsprechende Gelenk mit vorgelegten Nähten fixiert. Die Fixation erfolgte an den erhaltenen Stümpfen des KG-Bandapparates. Bei Patienten mit deutlich sichtbarer Inflammation der Synovia wurde zusätzlich eine Synovektomie vorgenommen.

Alle Operationen wurden nur von einem Chirurgen (Facharzt für MKG-Chirurgie) durchgeführt.

(Anmerkung: Erstpublikationen zu dieser modifizierten Operationstechnik sind dem Autor leider nur in Form eines Posters bekannt, welches der zuständige MKG-Chirurg unter dem Titel „On the use of simple and double temporal fascia flaps on the TMJ“ auf dem Jahreskongress der European Association for Cranio-Maxillofacial Surgery 1998 in Helsinki vorgestellt hat. Dieses Poster ist Teil der unveröffentlichten Habilitationsschrift zur Erlangung der venia legendi für das Fach Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde von Herrn Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. Horst Ernst Umstadt. Die Unterkapitel 3.2.1 und 3.2.2 basieren im Wesentlichen auf folgenden Publikationen: Tölle & Umstadt 1998, Tölle 2003, Umstadt et al. 1996, Umstadt 2005b und sind nach bestem Wissen und Gewissen des Autors übernommen worden. Für etwaige inhaltliche Fehler resultierend aus der Verwendung dieser Quellen wird keine Gewähr übernommen.)

3.2.3 POSTOPERATIVES MANAGEMENT

Stationär erfolgte ab dem dritten postoperativen Tag täglich eine funktionelle Nachbehandlung mittels Physiotherapie. Den Patienten wurde nach Demissio weiche Kost für sechs Monate, zweimal wöchentlich Physiotherapie und das Tragen einer Aufbisschiene verordnet. Es erfolgten regelmäßige Follow-up Untersuchungen, in den ersten zwei Monaten zunächst 14-tägig, danach in Monatsintervallen bis zu einem Vierteljahr postoperativ. Sechs Monate post operationem erfolgte die Anfertigung einer Kontroll-MRT der Kiefergelenke.

3.3 KLINISCHES FOLLOW-UP IM RAHMEN DER VORLIEGENDEN STUDIE

Alle postoperativen klinischen Untersuchungen führte derselbe Behandler (Doktorand und approbierter Zahnarzt) anhand eines eigens für diese Studie entworfenen 2-teiligen

Patientenerhebungsbogens (CRF) durch. Die Patienten wurden in einem Zeitfenster von Juli bis August 2011 in den Räumen der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie am Standort Marburg des Universitätsklinikums Gießen und Marburg GmbH (UKGM) nachuntersucht. Die durchschnittliche Follow-up Zeit betrug für diese Studie zehn Jahre und drei Monate.

3.3.1 KLINISCHE BEFUNDERHEBUNG

Die klinische Nachuntersuchung wurde mit Hilfe zweier voneinander getrennter Dokumentationsbögen durchgeführt. Bogen 1 wurde dem Patienten zu Beginn der Untersuchung ausgehändigt und musste nach Klärung von Verständnisfragen durch den Teilnehmer selbstständig ausgefüllt werden. Im Anschluss erfolgte die klinische Untersuchung durch den Behandler (Doktorand und approbierter Zahnarzt). Diese Ergebnisse wurden dann in einem zweiten Bogen festgehalten. Dieses Prozedere garantierte bei allen Patienten einen identischen und reproduzierbaren Untersuchungsablauf.

Die Auswahl der Untersuchungsparameter ergab sich im Großen und Ganzen aus den unter Berücksichtigung der in Punkt 3.6.1.2 gefundenen internationalen Publikationen, um so im Diskussionsteil dieser Arbeit eine Einordnung der eigenen Ergebnisse in die internationale Umfeldliteratur zu ermöglichen. Zudem war es dem Verfasser der vorliegenden Arbeit auch wichtig, Parameter zu wählen, die das funktionelle Outcome berücksichtigen und praxisrelevant sind.

3.3.2 CRF-BOGEN TEIL 1

3.3.2.1 VISUELLE ANALOGSKALA - VAS / NUMERISCHE RATINGSKALA - NRS

Die visuelle bzw. numerische Analogskala ist ein einfaches und klinisch bewährtes Instrument zur Selbstbeurteilung der subjektiven schmerzhaften Beschwerden seitens des Patienten (Dworkin et al. 2008, Schomacher 2008). Die Patienten kreuzen auf dieser visuellen sowie numerischen Skala in Analogie zu ihrem Schmerzempfinden eine Zahl zwischen 0 (keine Schmerzen) und 10 (stärkste vorstellbare Schmerzen) an.

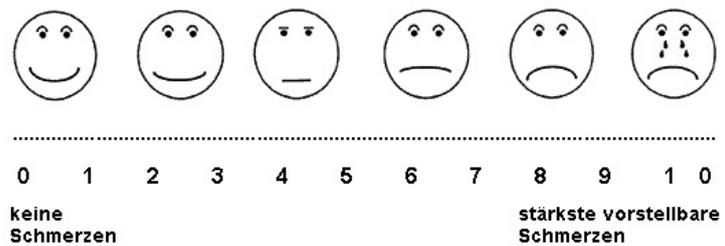


Abbildung 4: Visuelle und numerische Analog Skala

3.3.2.2 MANDIBULAR FUNCTION IMPAIRMENT QUESTIONNAIRE - MFIQ-INDEX

Der MFIQ-Index basiert auf Fragen zur Feststellung von etwaigen Einschränkungen in Situationen des Alltags, die zu einer Verminderung der Lebensqualität führen (Stegenga et al. 1993). Er hat sich als Instrument zur Verlaufskontrolle der Lebenseinschränkung bei schmerzassoziierten psychosozialen Krankheitsbildern bewährt (Tjakkes et al. 2010). So wird zum Beispiel nach Funktionseinschränkungen beim Sprechen, Gähnen, Lachen oder Trinken gefragt. Ein Teil der Fragen befasst sich auch mit möglichen Beschwerden, die beim Zerkauen unterschiedlich harter Nahrung, wie einer rohen Karotte oder Erdnüssen, auftreten können. Der Grad der Einschränkung wird von 0 = keine Einschränkung bis 4 = starke Einschränkung durch den Patienten beurteilt. Die Punktzahlen der einzelnen Fragen werden addiert, so dass bei den insgesamt 17 Fragen des MFIQ-Bogens ein Gesamtscore von 0 bis maximal 68 erzielt werden kann. Diese Gesamtpunktzahl ergibt dann den MFIQ-Index.

3.3.2.3 WEITERE SUBJEKTIVE PARAMETER

Der erste Teil des CRF beinhaltet der Vollständigkeit halber zusätzlich Fragen zur Beurteilung des Kauvermögens, zur Beurteilung der Einschränkungen von Unterkieferbewegungen und zur Zufriedenheit mit der Operation. Diese Resultate werden im Ergebnissteil rein deskriptiv dargestellt.

3.3.3 CRF-BOGEN TEIL 2

3.3.3.1 HELKIMO-INDEX

Zur Beurteilung der Ausprägung einer CMD hat sich im europäischen Raum der klinische Dysfunktionsindex nach HELKIMO (Helkimo 1974) bewährt. Die Erhebung des Index beruht auf der Graduierung von Symptomen funktioneller Störungen in fünf Teilbereiche mittels eines Punktbewertungssystems (0 = kein Symptom, 1 = gering ausgeprägtes Symptom bis 5 = schwer ausgeprägtes Symptom). Die Summe der Punktzahlen aus den einzelnen Teilbereichen ergibt dann einen Gesamtscore, der in vier klinische Dysfunktionsindizes mit sechs klinischen Dysfunktionsgruppen mündet.

Die zu beurteilenden Teilbereiche setzen sich wie folgt zusammen:

I. Beurteilung der Unterkiefermobilität

Zur Beurteilung der Unterkiefermobilität werden folgende einzeln gemessene Parameter herangezogen: Maximale Mundöffnung (MÖ), Laterotrusion rechts/links (LTR/LTL) und Protrusion (PT).

Da die Veränderung der MÖ von prä- zu postoperativen Werten in zahlreichen Studien als zentraler Bewertungsparameter Anwendung findet, wird jener Parameter auch in dieser Studie außerhalb des HELKIMO-Index isoliert aufgeführt.

II. Beurteilung der Gelenkfunktion

III. Palpation der Kaumuskulatur

IV. Palpation des Kiefergelenks

V. Schmerzen bei Bewegung des Unterkiefers

Punkte aus I. – V.	Dysfunktions- gruppe	Klinischer HELKIMO-Dysfunktionsindex
0	0	D0: keine Dysfunktion
1–4	1	D1: leichte Dysfunktion
5–9	2	D2: moderate Dysfunktion
10–13	3	
15–17	4	D3: schwere Dysfunktion
20–25	5	

Tabelle 7: Dysfunktionsindex nach HELKIMO

Dieser Index wurde nur postoperativ im Rahmen dieser Studie erhoben, so dass die Ergebnispräsentation hier rein deskriptiv erfolgt und eine Aussage über das funktionelle OP-Outcome ermöglicht.

3.3.3.2 GELENKGERÄUSCHE

Zur Beurteilung der Gelenkgeräusche wurde im CRF bei Öffnungs- und Schließbewegung durch palpatorische und akustische (unter Zuhilfenahme eines handelsüblichen Stethoskops) Untersuchung der Kiefergelenke zwischen a) keine Geräusche, b) Reiben/Knirschen und c) Knacken differenziert. Als Knackphänomen wurde ein klares Geräusch von kurzer, begrenzter Länge mit deutlichem Anfang und Ende gewertet. Das Kiefergelenkreiben bzw. -knirschen ist ein eher kontinuierliches Geräusch unterschiedlicher Intensität, welches in der Regel über einen längeren Zeitraum während der Kieferbewegung existent ist (Wright 2010).

3.3.3.3 ERFOLGSKRITERIEN NACH AAOMS-RICHTLINIEN

Die „American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons“ hat Erfolgskriterien für das Outcome von Kiefergelenkoperationen publiziert (American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons [AAOMS] 1995):

- Keine oder nur sehr geringe Gelenkbeschwerden (VAS ≤ 4)
- Mundöffnung ≥ 35 mm sowie bei Laterotrusion und bei Protrusion $\geq 4-6$ mm
- Normale Nahrungsaufnahme möglich, mit maximal leichter Einschränkung bei sehr harter Nahrung (VAS ≤ 8)
- Stabile Okklusion
- Dauer der Beschwerden zeitlich begrenzt

Die Anzahl der erfüllten Kriterien entscheidet über das Outcome von *EXZELLENT* bis *SCHLECHT*:

EXZELLENT → alle Kriterien müssen erfüllt sein

BESSER → Vier Kriterien müssen erfüllt sein

GUT → Drei Kriterien müssen erfüllt sein

SCHLECHT → Weniger als drei Kriterien sind erfüllt

3.4 STATISTISCHE AUSWERTUNG

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten erfolgte am Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie der Philipps-Universität Marburg (Leitung: Prof. Dr. Helmut Schäfer) mit Unterstützung von Frau Dr. rer. nat. Nina Timmesfeld. Bei der analytischen Datenauswertung wurden ausschließlich nicht parametrische Testverfahren angewendet. Bei allen metrischen Variablen wurden die Vergleiche mittels Mann-Whitney-U-Test (Wilcoxon-Vorzeichenrangtest) und bei allen nominalen Variablen mittels Fishers exaktem Test (Chi-Quadrat-Test) durchgeführt. Als Signifikanzniveau wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha < 0,05$ postuliert. Ergänzend wurden auch die 95 %-Konfidenzintervalle für die beschriebenen Funktionsparameter bestimmt. Als Statistiksoftware wurde „R“ mit folgenden Spezifikationen verwendet:

- R Version 2.15.0 (2012-03-30), i386-pc-mingw32
- Base packages: base, datasets, graphics, grDevices, methods, splines, stats, stats4, tcltk, utils
- Other packages: coin 1.0-21, gdata 2.8.2, Hmisc 3.9-3, modeltools 0.2-19, mvtnorm 0.9-9992, R2HTML 2.2, reporttools 1.0.8, survival 2.36-12, svSocket 0.9-53, TinnR 1.0-5, xlsReadWrite 1.5.4, xtable 1.7-0
- Loaded via a namespace (and not attached): cluster 1.14.2, grid 2.15.0, gtools 2.6.2, lattice 0.20-6, svMisc 0.9-65, tools 2.15.0

3.5 DATENSCHUTZ

Es wurden eigens für den Studienzweck entwickelte Dokumentationsbögen (CRF) zur Datenerhebung angefertigt. Die Datenverarbeitung erfolgte zu den bei Studienbeginn gültigen Bestimmungen des Berliner Datenschutzgesetzes (BlnDSG) in der Fassung vom 17. Dezember 1990 (GVBl. 1991 S. 16, 54), zuletzt geändert durch das Gesetz vom 2. Februar 2011 (GVBl. S. 51).

Zur Wahrung der Datenschutzrichtlinien erhielt jeder Patient randomisiert eine Pseudonymisierungsnummer (PNN), die im CRF anstelle des Namens jeweils auf der ersten Seite zu finden ist. Diese Zuordnung und die Speicherung der Schlüsselliste erfolgten durch den Prüfarzt Dr. Dr. Bela Lieb. Die Vernichtung der Schlüsselliste erfolgte gemäß § 30 Abs. 2 bzw. § 33 Abs. 2 des Berliner Datenschutzgesetzes „*sobald der Forschungszweck dies gestattet, spätestens jedoch, sobald der Forschungszweck erreicht ist*“ in den Räumlichkeiten der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie am Standort Marburg des Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH (UKGM).

Die erhobenen Daten aus den CRFs werden im Rahmen der Studiauswertung auch auf elektronischen Datenträgern gespeichert. Die Datenaufbewahrungsfrist beträgt nach geltendem Recht zehn Jahre (§10 Abs. 4 der Musterberufsordnung für die deutschen Ärzte). Soweit es zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Durchführung der Studie erforderlich ist, werden die Daten in der oben genannten Form an die Ethikkommission des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg übergeben.

In einer den Studienteilnehmern gesondert ausgehändigten Patientenaufklärung wurden die Patienten über den datenschutzrechtlichen Rahmen sowie die Bedeutung und Tragweite dieser Studie separat aufgeklärt.

3.6 PUBLIKATIONEN ZU CHIRURGISCHEN THERAPIEKONZEPTEN DES INTERNAL DERANGEMENT

3.6.1 SYSTEMATISCHE LITERATURRECHERCHE

3.6.1.1 SUCHFRAGE UND KONKRETISIERUNG DES THEMENFELDES

Im Mittelpunkt der Literaturrecherche stand die Suche nach evidenzbasierten Publikationen zu chirurgischen Therapiekonzepten bei morphologischen Veränderungen

der Integrität des Diskus-Kondylus-Komplexes – speziell der anterioren Diskusdislokation ohne Reposition.

3.6.1.2 DATENBANKEN UND SUCHBEGRIFFE

Die Literaturbeschaffung erfolgte mittels einer systematischen Online-Recherche in der Datenbank PUBMED unter <http://www.pubmed.de/data/nlm.link.html>. Ergänzend wurde die Datenbank der COCHRANE COLLABORATION unter <http://www.thecochranelibrary.com/view/0/index.html> hinzugezogen.

Als Suchbegriffe dienten: „Internal derangement of the tmj“, „disc displacement without reduction“, „ADDwoR“, „arthrocentesis AND tmj“, „arthroscopy AND tmj“, „discectomy OR meniscectomy AND tmj“, „condylotomy AND tmj“.

In der primären Suche wurden zunächst alle Treffer (Originalarbeiten, systematische Reviews und Metaanalysen) mit einem Publikationsdatum vom 01. Januar 2002 bis zum 31. Dezember 2012 berücksichtigt. Weitere Filter wurden nicht gesetzt und die so gefundenen Treffer dann zunächst auf ihre inhaltliche Relevanz gesichtet. Sekundäres Quellenmaterial erschloss sich durch Verweise in der so gefundenen Literatur. Es wurden Publikationen in deutscher und englischer Sprache erfasst.

Ausschlusskriterien:

Nicht berücksichtigt wurden Publikationen zu Fallberichten oder isolierte Präsentation von klinischen Beispielen, die dem Evidenzniveau IV gemäß der „Agency for Health Care Policy and Research“ (AHCPR 1992) entsprechen. Außerdem mussten die Teilkollektive innerhalb der einzelnen Studien eine Mindestzahl (n) von zehn Patienten erreichen.

3.6.2 KRITISCHE BEURTEILUNG DER LITERATUR

3.6.2.1 EVIDENZKLASSIFIZIERUNG DER QUELLEN

Die unter Punkt 3.6.1.2 gefundenen Publikationen wurden anhand der Evidenzklassifizierung der „Agency for Health Care Policy and Research“ (AHCPR) bewertet.

3.6.2.2 METHODISCHE BEWERTUNG – VALIDITÄT DER LITERATUR

Die Qualität einer Studie ist jedoch nicht nur vom Studientyp abhängig, sondern auch von anderen Faktoren, die im Rahmen der Bewertung des vorherigen Punktes nicht zwingend direkt berücksichtigt werden. Hierzu zählen, insbesondere für die hier vorliegende Arbeit, wichtige Aspekte wie die Auswahl der Untersuchungsparameter, die Verteilung und Größe der Patientenkollektive, der Follow-up Zeitraum sowie die Studiendurchführung und das Studiendesign insgesamt.

So wurde in Ergänzung zur originalen Evidenzklassifizierung der AHCPR ein internes Bewertungsschema der Validität basierend auf einem Fragenkatalog (s. Anhang) hinzugezogen. Als Resümee daraus ergibt sich ein dreistufiges Schema (+ / o / -).

Folgende Prämissen wurden aufgestellt:

- Eingruppierung in Evidenzstufe 1a/1b nur, wenn Studienkollektivgröße mindestens 40 Patienten betrug und die interne Validität mit „+“ bewertet worden ist
- Eingruppierung in Evidenzstufe 2a/2b nur, wenn die interne Validität mit mindestens „o“ bewertet worden ist
- Bewertung der internen Validität mit „-“ führt höchstens zur Eingruppierung in Evidenzstufe 3
- Retrospektives Studiendesign führt höchstens zur Eingruppierung in Evidenzstufe 2a
- Fehlende Angaben in den Quellen, die für eine Zuordnung zur Evidenzklasse bzw. zur Einordnung in das interne Bewertungsschema notwendig sind, führen zur Eingruppierung in die nächst tiefere Evidenzstufe

Die Analyse der Evidenzklassifizierung sowie zentrale Aussagen der jeweiligen Studien werden im Ergebnissteil dieser Arbeit in tabellarischer Form präsentiert. Um eine bessere Übersichtlichkeit zu gewährleisten, erfolgt die Auflistung getrennt nach den diversen Therapiemethoden. Eine Wertung und Interpretation der Ergebnisse dieser Publikationen ist dem Diskussionsteil vorbehalten. Hier erfolgt auch die Einordnung der eigenen Resultate basierend auf den unter Punkt 3.3 erhobenen Daten in die internationale Umfeldliteratur.

4 ERGEBNISSE

4.1 ERGEBNISSE ZUM PATIENTENKOLLEKTIV

4.1.1 ALTERSZUSAMMENSETZUNG

Der Altersmedian der 28 Patienten betrug zum Operationszeitpunkt 39,5 Jahre (Mittelwert 39,6) bei einer Standardabweichung von 10,8 Jahren. Die Altersverteilung variierte von 25 bis 59 Jahren. Die Zusammensetzung des Kollektivs nach Altersdekaden zeigt sich wie folgt:

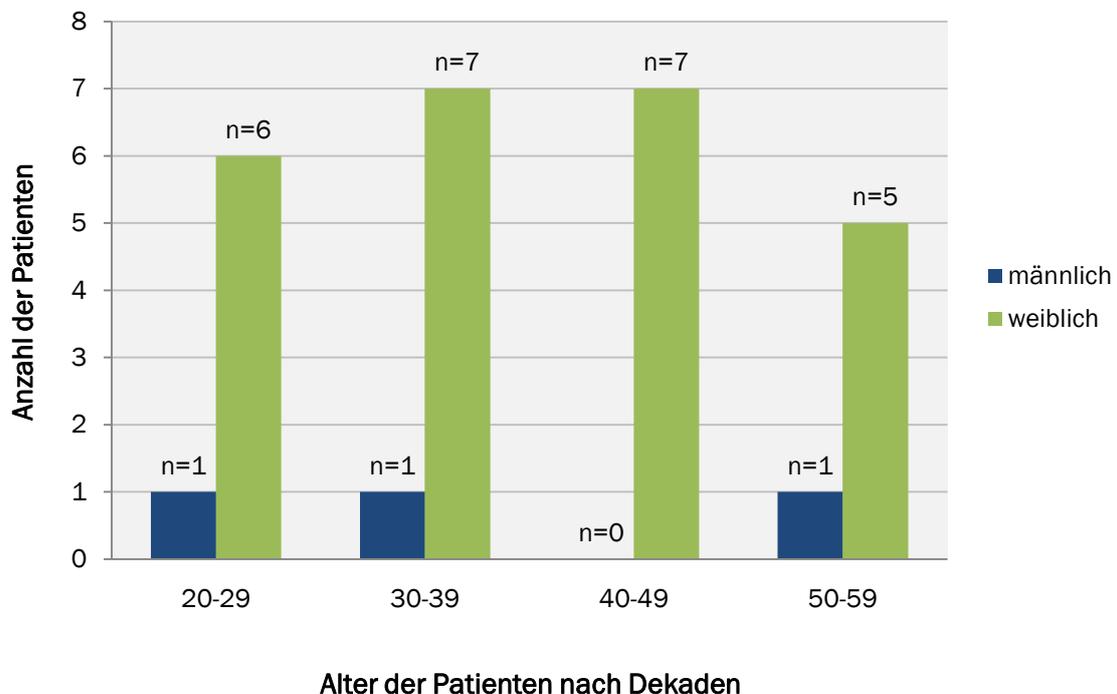


Abbildung 5: Alterszusammensetzung des Patientenkollektivs

4.1.2 ZUSAMMENSETZUNG DES PATIENTENKOLLEKTIVS NACH PRÄOPERATIVEN DIAGNOSEN/KLASSIFIKATIONEN

4.1.2.1 KLASSIFIKATION NACH WILKES-STADIEN

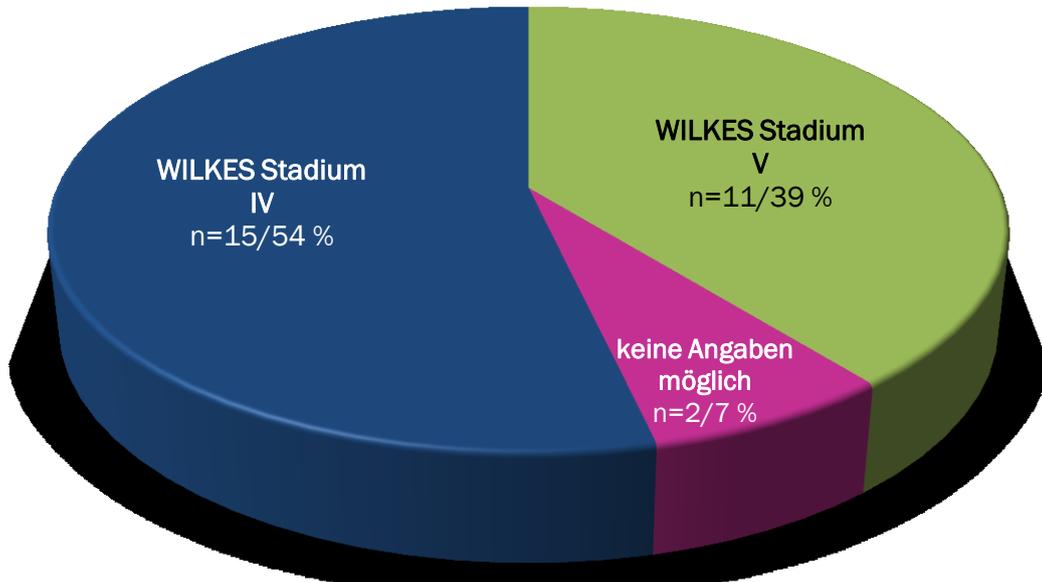


Abbildung 6: Kollektivzusammensetzung nach WILKES-Klassifikation

4.1.2.2 DIAGNOSEN NACH AAOP

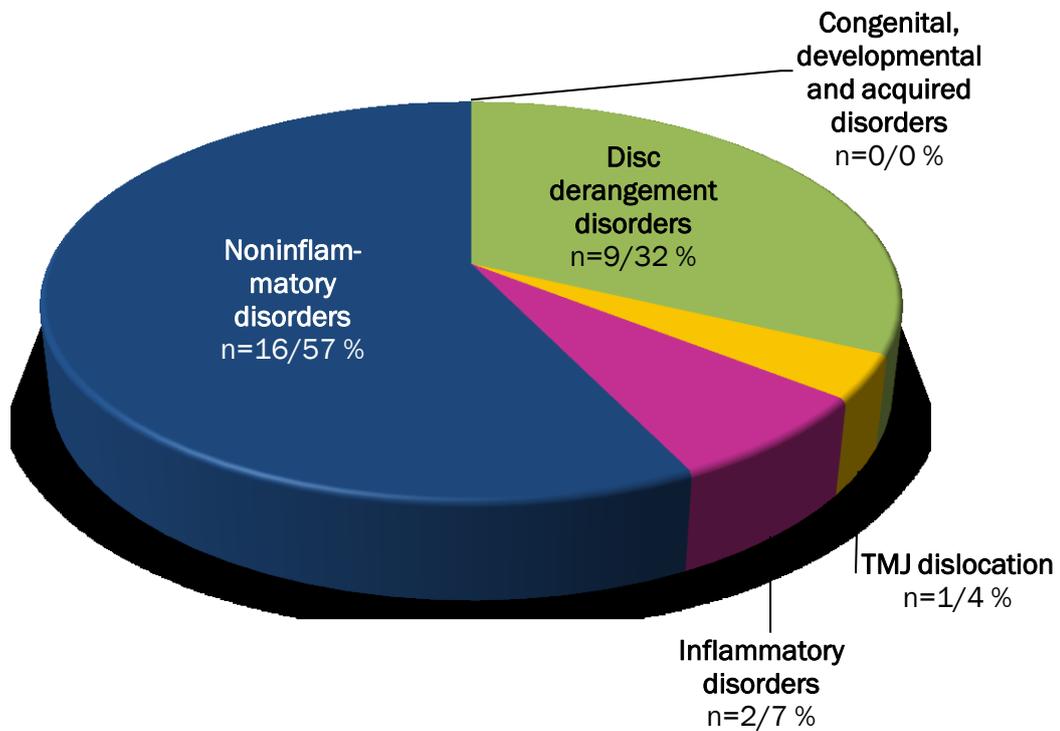


Abbildung 7: Kollektivzusammensetzung nach AAOP-Diagnosen

4.1.3 ANZAHL DER OPERIERTEN KIEFERGELENKE

Im Patientenkollektiv von N=28 wurden insgesamt 34 Kiefergelenke mit dem gestielten gedoppelten Temporalisfaszienlappen versorgt. Im beschriebenen Nachbeobachtungszeitraum mussten davon drei Kiefergelenke nachoperiert werden. Dies entspricht einer Reoperationsrate von knapp 9 % und deckt sich unter Berücksichtigung des verhältnismäßig stark kompromittierten Ausgangskollektivs dieser Studie mit Daten anderer offener Kiefergelenkoperationen (Eriksson & Westesson 2001, Hall et al. 2000). Ursache für die Folgeeingriffe waren starke rezidivierende Schmerzzustände oder progressive Veränderungen der vorgeschädigten Kiefergelenke, die zu massiven Funktionseinschränkungen führten.

4.2 ERGEBNISSE DES KLINISCHEN FOLLOW-UPS

4.2.1 DESKRIPTIVE STATISTIK DES GESAMTKOLLEKTIVS

4.2.1.1 VISUELLE ANALOGSKALA - VAS/NUMERISCHE RATINGSKALA - NRS

Die Werte zur Angaben der Schmerzintensität verbesserten sich bezogen auf den Mittelwert von präoperativ $7,5 \pm 2,4$ (Medianwert 8,0) um $5,6 \pm 2,6$ auf postoperativ $1,9 \pm 2,4$ (Medianwert 0,5). Dieser Zusammenhang zeigte sich statistisch signifikant (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001/95\%$ -Konfidenzintervall mit Obergrenze 7 und Untergrenze 5).

4.2.1.2 MANDIBULAR FUNCTION IMPAIRMENT QUESTIONNAIRE - MFIQ-INDEX

Der MFIQ-Punktwert betrug präoperativ im Mittel $50,6 \pm 11,5$ (Medianwert 54,0) und zeigte sich postoperativ mit $18,2 \pm 16,3$ im Mittel (Medianwert 15,0). Die Verbesserung um $32,4 \pm 13,9$ Punkte (Medianwert 32,5) zeigte sich statistisch signifikant (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001/95\%$ -Konfidenzintervall mit Obergrenze 38,5 und Untergrenze 27,0).

4.2.1.3 MAXIMALE MUNDÖFFNUNG - MÖ

Die maximale Mundöffnung betrug vor der Operation im Mittel $24,8 \pm 6,3$ mm (Medianwert 24,5 mm) und variierte von 14 bis 36 mm. Im Rahmen des Follow-ups der vorliegenden Studie betrug der Mittelwert $37,6 \pm 8,4$ mm (Medianwert 38,5 mm) zum Nachuntersuchungszeitpunkt mit einer Bandbreite von 13 bis 50 mm. Die Zunahme der maximalen Mundöffnung betrug bezogen auf den Mittelwert $12,8 \pm 9,0$ mm (Medianwert 12,0) und war statistisch signifikant (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001/95\%$ -Konfidenzintervall mit Obergrenze -9 und Untergrenze -16).

4.2.1.4 HELKIMO-INDEX

Anhand der im Rahmen des HELKIMO-Index erhobenen Parameter ergibt sich basierend auf dem Verteilungsschlüssel aus Punkt 3.3.3.1 durch die Summation der Einzelpunktwerte die folgende Verteilung des Gesamtkollektivs in die vier Dysfunktionsgruppen:

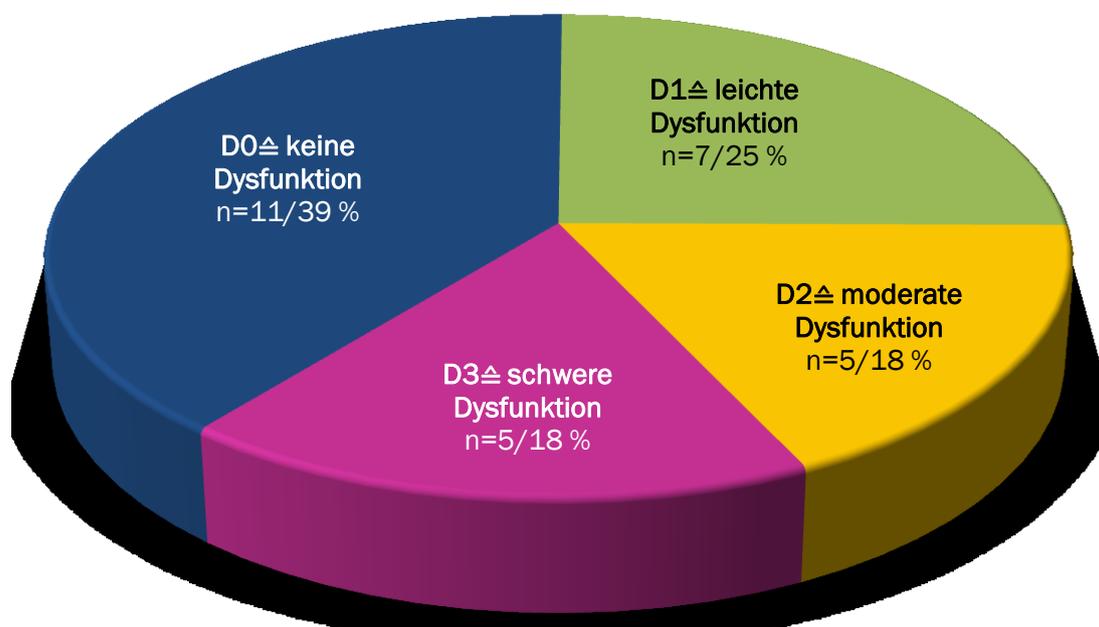


Abbildung 8: Ergebnisse nach HELKIMO-Dysfunktionsgruppen

Bei isolierter Betrachtung des reinen Gesamtscores ergibt sich für das Kollektiv ein Medianwert von 2,5 (Mittelwert 5,2) auf einer Skala von 0 bis 25 möglichen Punkten. Dieser Wert ist für die Interpretation nicht zielführend, wird der Vollständigkeit halber aber mit aufgeführt.

4.2.1.5 WEITERE SUBJEKTIVE PARAMETER

(1) Beurteilung des Kauvermögens

„Konnten bzw. können Sie sämtliche Nahrungsmittel gut und ohne Probleme zerkleinern?“

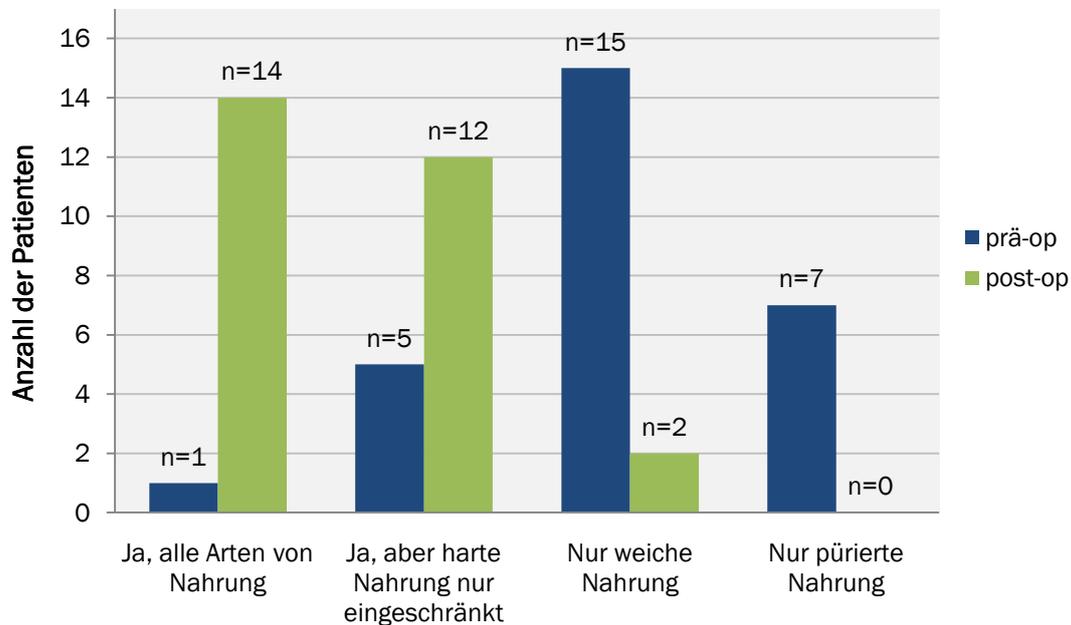


Abbildung 9: Beurteilung des Kauvermögens

(2) Beurteilung der Einschränkung von Unterkieferbewegungen

„Beurteilen Sie bitte Ihre subjektiv empfundene Einschränkung der Unterkiefermobilität bei Bewegungen des täglichen Lebens“:

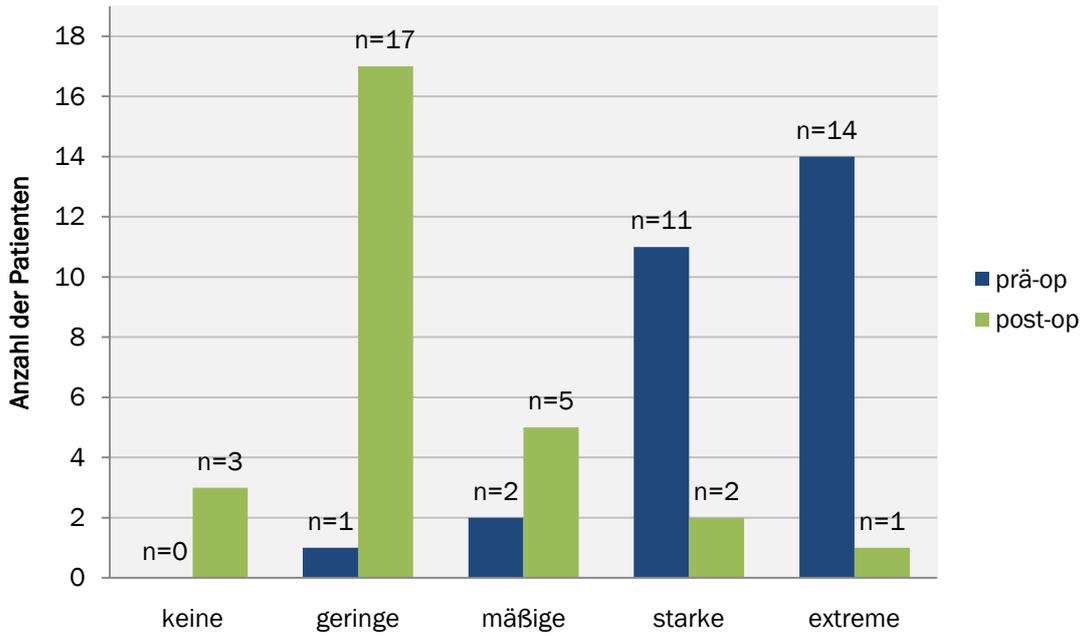


Abbildung 10: Einschränkung der Unterkieferbewegungen

(3) Zufriedenheit mit durchgeführten Operation

„Wie zufrieden sind Sie mit dem Operationsergebnis?“

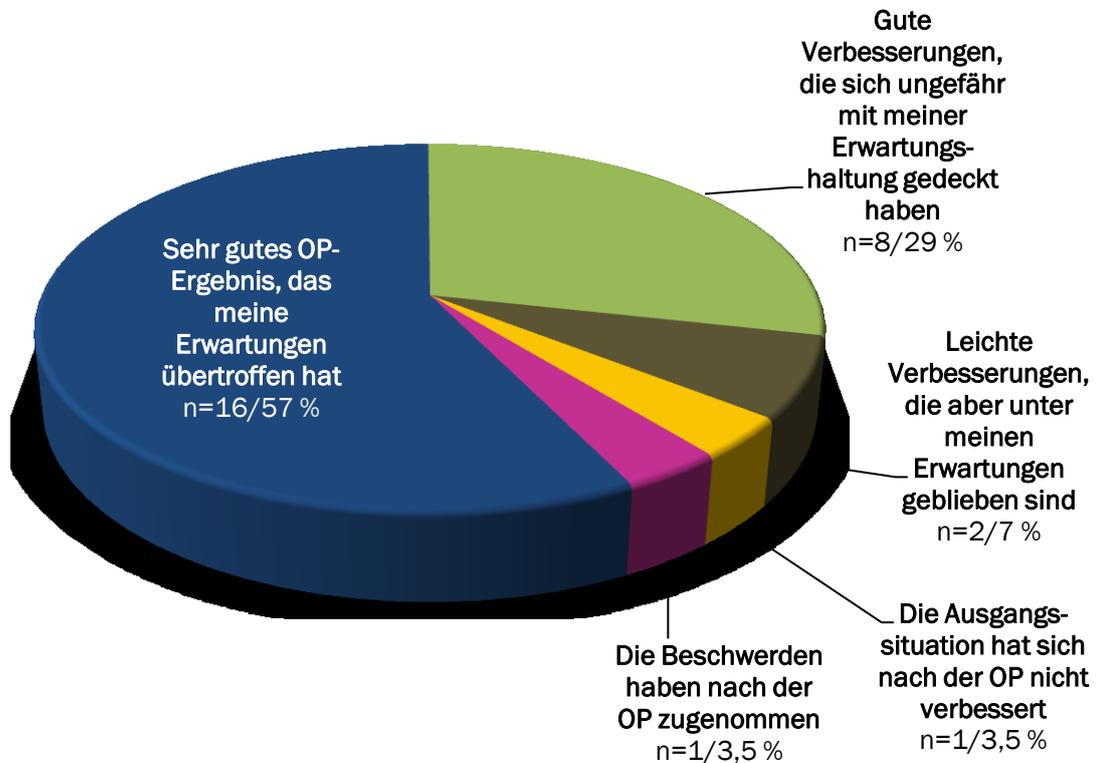


Abbildung 11: Zufriedenheit mit der durchgeführten Operation

4.2.1.6 GELENKGERÄUSCHE

Das Vorhandensein von Gelenkgeräuschen (Reiben, Knirschen sowie Knacken) präoperativ und zum Nachuntersuchungszeitpunkt wird in folgender Tabelle veranschaulicht:

Gelenkgeräusche	Ja	Nein	k. A. möglich
Präoperativ	86 %	7 %	7 %
Postoperativ	25 %	75 %	-

Tabelle 8: Gelenkgeräusche präoperativ und zum Nachuntersuchungszeitpunkt

4.2.1.7 ERFOLGSKRITERIEN NACH AAOMS-RICHTLINIEN

Von den 28 Patienten erfüllen 18 die Erfolgskriterien der AAOMS für ein *EXZELLENTES* Outcome. Dies entspricht einer Erfolgsrate von 64 %. Ein mindestens *GUTES* Outcome erreichen insgesamt 24 Patienten bzw. knapp 86 % des Gesamtkollektivs.

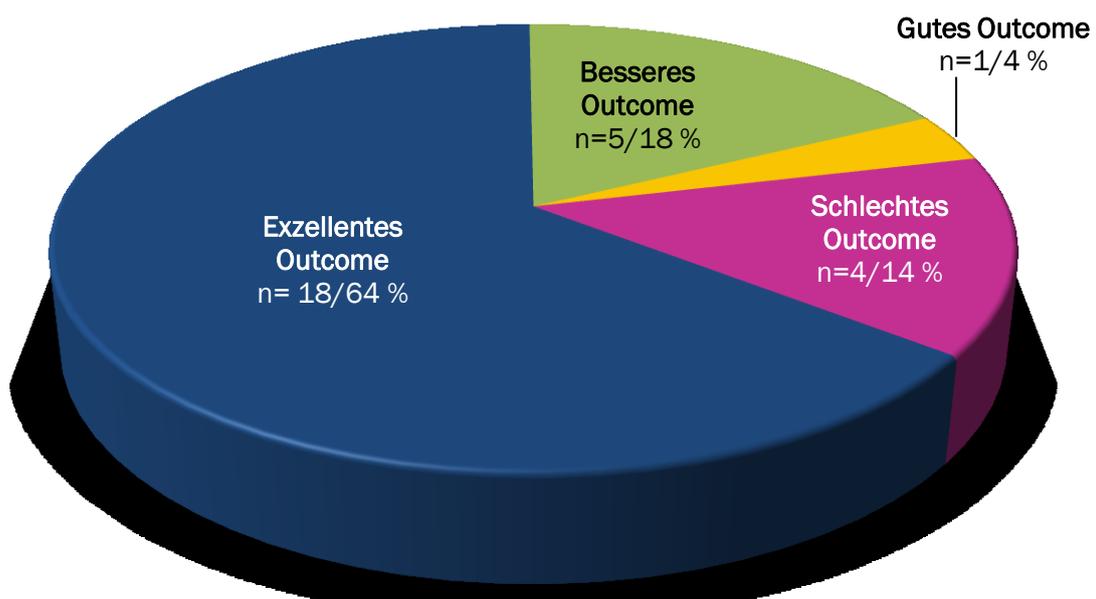


Abbildung 12: Ergebnisse nach AAOMS-Erfolgskriterien

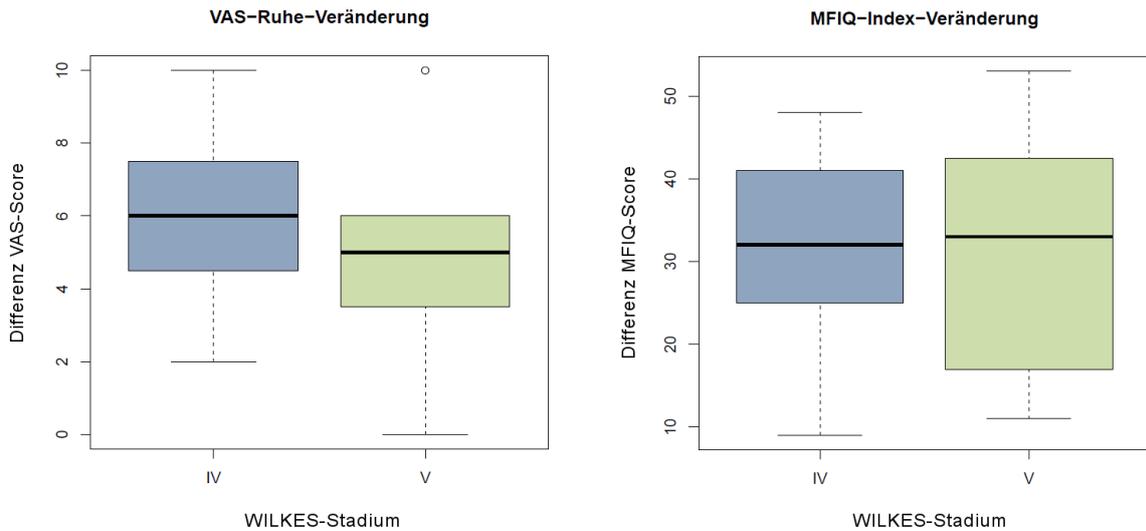
4.2.2 STATISTISCHE ANALYSE DER TEILKOLLEKTIVE

Vorbemerkung:

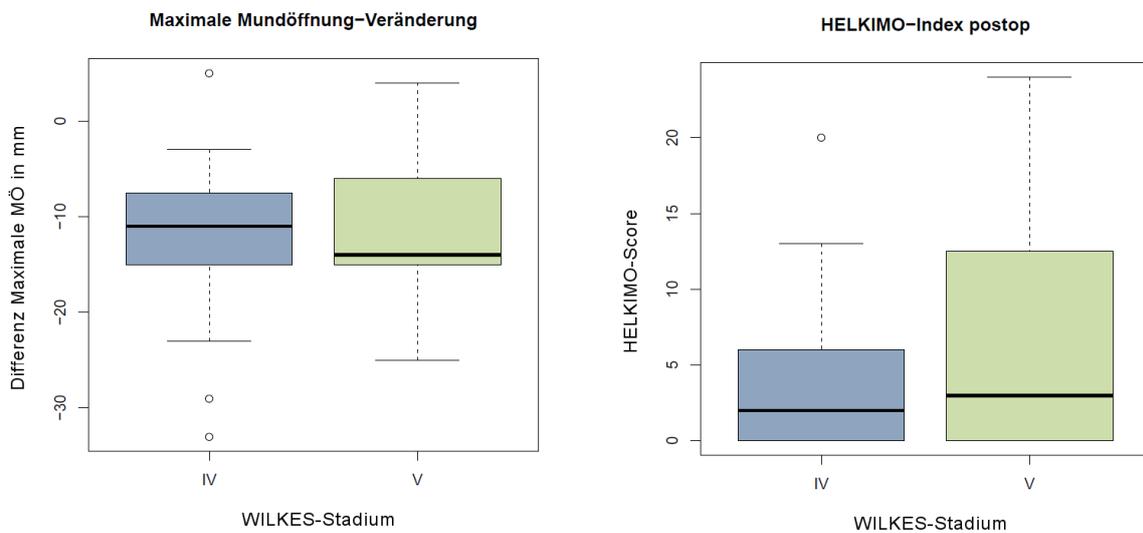
Der Leser von Publikationen medizinischer Forschungsergebnisse wird heute fast ausnahmslos auf mindestens einen p-Wert treffen. In aller Regel liefern Autoren häufig eine ganze Flut solcher Daten (Victor et al. 2010). Da die alleinige Angabe eines p-Wertes häufig irreführend ist und – bedingt durch die Forderung nach signifikanten Ergebnissen – zu einer oftmals sinnlosen Durchführung multipler Tests führt, wächst in der jüngeren Vergangenheit vermehrt Kritik an der isolierten Darstellung dieser p-Werte (du Prel et al. 2009, Victor et al. 2010). So erlauben p-Werte für sich gesehen keine direkte Aussage über die Größe und Richtung einer Differenz zwischen zwei oder mehreren Gruppen. Speziell dieser Aspekt ist aber von Interesse, wenn die Ergebnisse nicht signifikant sind. Hier beinhalten Vertrauensbereiche mehr Informationen (Brandstätter 1999, du Prel et al. 2009). Dementsprechend werden in der vorliegenden Arbeit neben den p-Werten zusätzlich die Vertrauensintervalle aufgeführt und werden bei der Interpretation der Daten aus oben genannten Gründen berücksichtigt.

4.2.2.1 VERGLEICH DER WILKES-STADIEN IV UND V

Für alle vier Parameter – VAS-Ruhe ($p = 0,23$), MFIQ-Index ($p = 0,90$), maximale MÖ ($p = 1,00$) und den HELKIMO-Index ($p = 0,54$) – ergeben die Signifikanztests auf Unterschiede zwischen den WILKES-Stadien p-Werte deutlich über dem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$. Es kann hier kein signifikanter Unterschied zwischen den Teilkollektiven nachgewiesen werden. Die 95 %-Konfidenzintervalle für den Unterschied zwischen den WILKES-Stadien VI und V schließen für alle Variablen die Null ein. Damit sprechen auch die Konfidenzintervalle dafür, dass es keinen Unterschied zwischen den Gruppen gibt.



Abbildungen 13 und 14 : Boxplots zum Vergleich der WILKES-Stadien IV und V mit den Parametern VAS-Ruhe (13) und MFIQ-Index (14)



Abbildungen 15 und 16: Boxplots zum Vergleich der WILKES-Stadien IV und V mit dem Parametern maximale MÖ (15) und HELKIMO-Index (16)

Hypothesenprüfung:

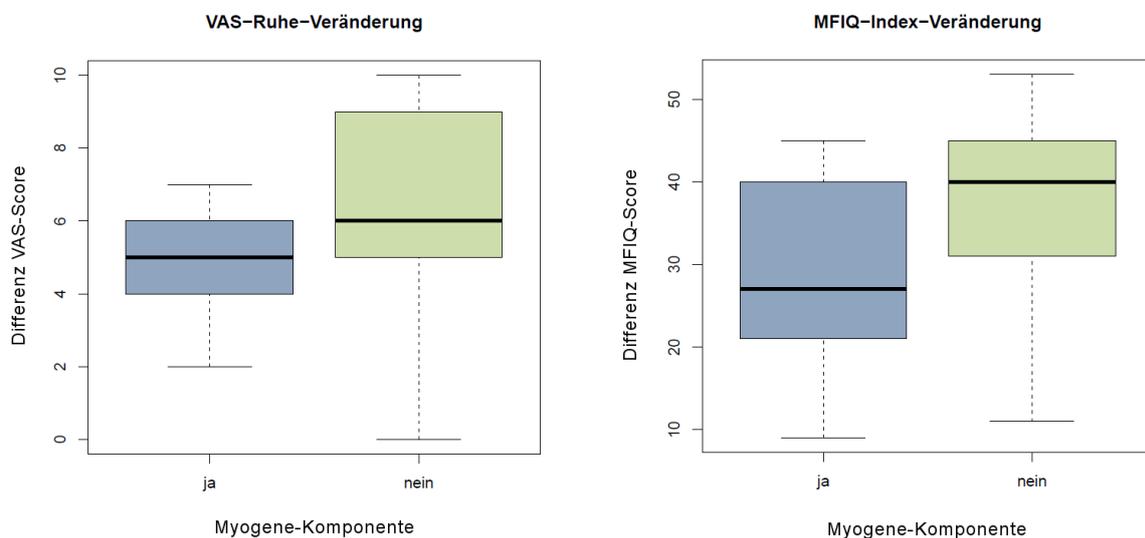
Nullhypothese H₀: Es existiert kein Unterschied im funktionellen Outcome (VAS-Ruhe, MFIQ-Index, maximale MÖ und HELKIMO-Index) hinsichtlich der WILKES-Spätstadien IV und V nach Interposition eines gedoppelten Temporalisfaszieninterponates ($H_0: \mu_a = \mu_b$).

Alternativhypothese H1: Es besteht ein Unterschied im funktionellen Outcome (VAS-Ruhe, MFIQ-Index, maximale MÖ und HELKIMO-Index) hinsichtlich der WILKES-Spätstadien IV und V nach Interposition eines gedoppelten Temporalisfaszieninterponates ($H1: \mu_a \neq \mu_b$).

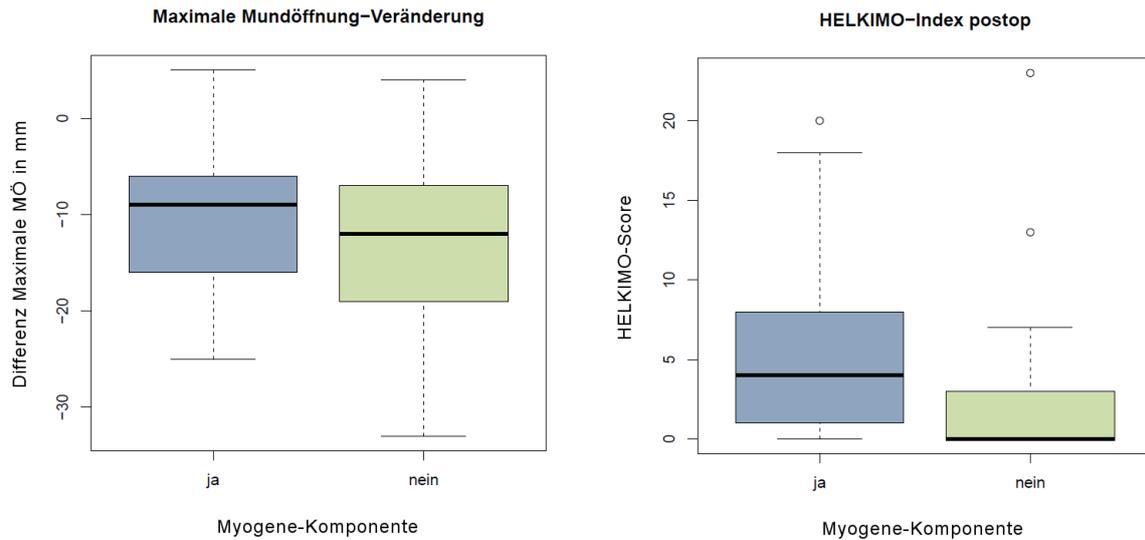
Die Alternativhypothese kann folglich verworfen werden und die Nullhypothese wird nicht abgelehnt.

4.2.2.2 VERGLEICH DER TEILKOLLEKTIVE MIT ÜBERLAGERNDER MYOGENER KOMPONENTE

Die p-Werte der Signifikanztests auf Unterschiede bezüglich des Vorhandenseins einer myogenen Komponente liegen für alle vier Parameter VAS-Ruhe ($p = 0,13$), MFIQ-Index ($p = 0,08$), maximale MÖ ($p = 0,73$) und den HELKIMO-Index ($p = 0,14$) über dem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$. Damit kann hier kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden. Auch die 95 %-Konfidenzintervalle schließen für die getesteten Variablen VAS-Ruhe, MFIQ-Index und maximale Mundöffnung die Null deutlich mit ein. Beim Konfidenzintervall für den HELKIMO-Index ist die Null zwar die untere Grenze, aber somit dennoch knapp eingeschlossen. So stützt auch hier die Interpretation der Konfidenzintervalle die Aussage der Signifikanztests.



Abbildungen 17 und 18: Boxplots zum Vergleich bei überlagernder myogener Komponente mit den Parametern VAS-Ruhe (17) und MFIQ-Index (18)



Abbildungen 19 und 20: Boxplots zum Vergleich bei überlagernder myogener Komponente mit den Parametern maximale MÖ (19) und HELKIMO-Index (20)

Hypothesenprüfung:

Nullhypothese H0: Es existiert kein Unterschied im funktionellen Outcome (VAS-Ruhe, MFIQ-Index, maximale MÖ und HELKIMO-Index) hinsichtlich einer präoperativ vorhandenen überlagernden myogenen Komponente bei Patienten, die nach Diskusexzision eine Interposition mittels Temporalisfaszieninterponat erhalten haben ($H0: \mu_a = \mu_b$).

Alternativhypothese H1: Es existiert ein Unterschied im funktionellen Outcome (VAS-Ruhe, MFIQ-Index, maximale MÖ und HELKIMO-Index) hinsichtlich einer präoperativ vorhandenen überlagernden myogenen Komponente bei Patienten, die nach Diskusexzision eine Interposition mittels Temporalisfaszieninterponat erhalten haben ($H1: \mu_a \neq \mu_b$).

Die Alternativhypothese kann folglich verworfen werden und die Nullhypothese wird nicht abgelehnt.

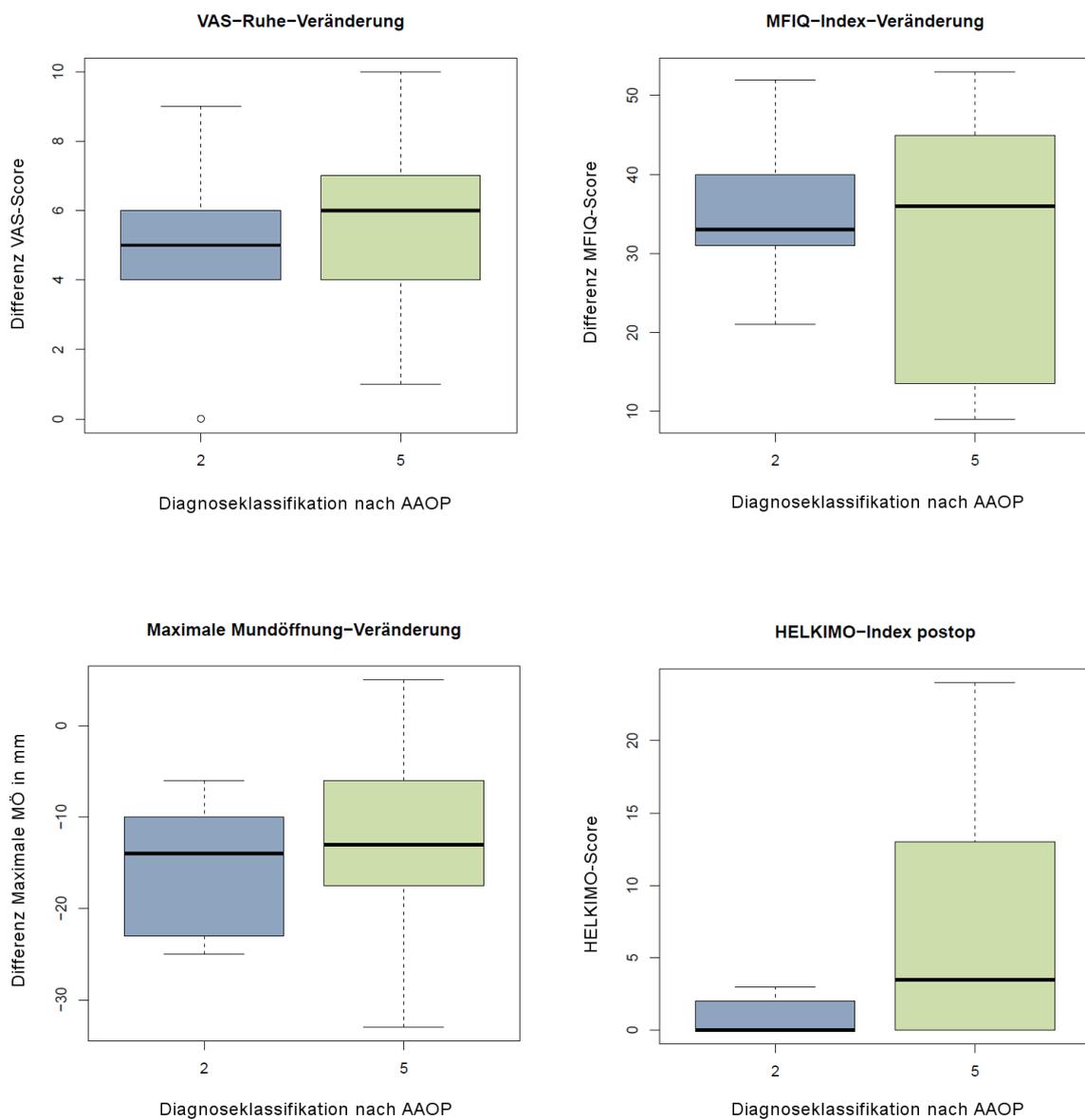
4.2.2.3 VERGLEICH BEZÜGLICH DER AAOP-DIAGNOSEN

Hier wurden die Teilkollektive mit den Diagnosen (2) „Disc derangement disorders“ versus (5) „Noninflammatory disorders“ hinsichtlich des OP-Outcomes verglichen:

Bezüglich der Parameter VAS ($p = 0,65$), MFIQ-Index ($p = 0,86$) und maximale MÖ ($p = 0,67$) wiesen die p-Werte keine statistische Signifikanz auf. Die 95 %-Konfidenzintervalle für den Unterschied bezüglich der AAOP-Diagnosen schließen für diese

drei Parameter die Null ein und sprechen damit unterstützend gegen deutliche Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

Lediglich der p-Wert für den Parameter HELKIMO-Index lag mit $p = 0,04$ knapp unter dem Signifikanzniveau und war somit zunächst statistisch signifikant. Allerdings kann das Konfidenzintervall, das die Null als obere Grenze einschließt, diesen Unterschied nicht unterstützen. Auf Grund der Mehrzahl der getesteten Hypothesen liegt hier zudem ein Problem mit dem multiplen Testen vor. Um diesem Sachverhalt gerecht zu werden, wurde die Korrektur des p-Wertes mittels Bonferroni-Korrektur durchgeführt. Dies führt zu einem p-Wert von 0,16, der damit auch deutlich über dem anfangs definierten Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ liegt.



Abbildungen 21, 22, 23 und 24: Boxplots zum Vergleich nach AAOP-Diagnosen mit den Parametern VAS-Ruhe (21), MFIQ-Index (22), maximale MÖ (23) und HELKIMO-Index (24)

Hypothesenprüfung:

Nullhypothese H0: Es gibt keinen Unterschied im funktionellen Outcome (VAS-Ruhe, MFIQ-Index, maximale MÖ und HELKIMO-Index) bezüglich der AAOP-Diagnosen „Morphologische Erkrankungen der Integrität des Diskus-Kondylus-Komplexes“ sowie „Nicht-entzündliche Erkrankungen“ ($H_0: \mu_a = \mu_b$).

Alternativhypothese H1: Es existiert ein Unterschied im funktionellen Outcome (VAS-Ruhe, MFIQ-Index, maximale MÖ und HELKIMO-Index) bezüglich der AAOP-Diagnosen „Morphologische Erkrankungen der Integrität des Diskus-Kondylus-Komplexes“ sowie „Nicht-entzündliche Erkrankungen“ ($H_1: \mu_a \neq \mu_b$).

Unter Berücksichtigung der korrigierten p-Werte und Einbeziehung der Konfidenzintervalle kann die Alternativhypothese verworfen werden. Die Nullhypothese wird nicht abgelehnt.

4.2.2.4 EINFLUSS DER PRÄOPERATIVEN BESCHWERDEDAUER AUF DAS OP-OUTCOME

Hier wurden lediglich die Parameter MFIQ-Index, maximale MÖ und HELKIMO-Index getestet, da die Teilkollektive zumindest partiell mittels des präoperativen VAS-Wertes gebildet wurden.

Die p-Werte zeigten sich mit $p = 0,45$ (MFIQ-Index), $p = 0,23$ (maximale MÖ) und $p = 0,18$ (HELKIMO-Index) statistisch nicht signifikant. Auch die 95 %-Konfidenzintervalle schließen für die Parameter MFIQ-Index und maximale MÖ die Null ein. Beim Konfidenzintervall für den HELKIMO-Index ist die Null als obere Grenze nur knapp eingeschlossen. Damit unterstützen die Konfidenzintervalle die Aussage der Signifikanztests, dass kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen besteht.

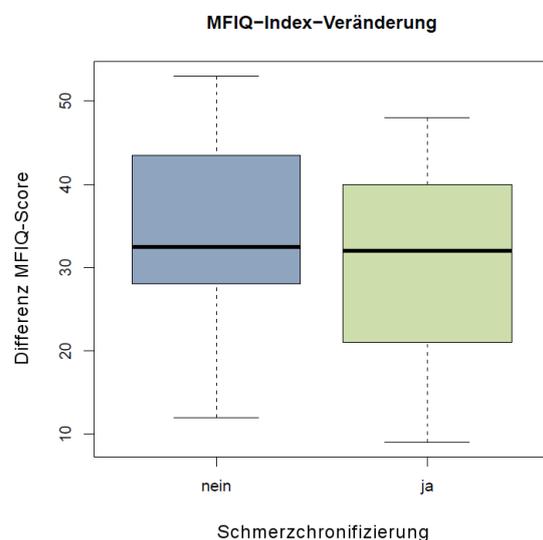
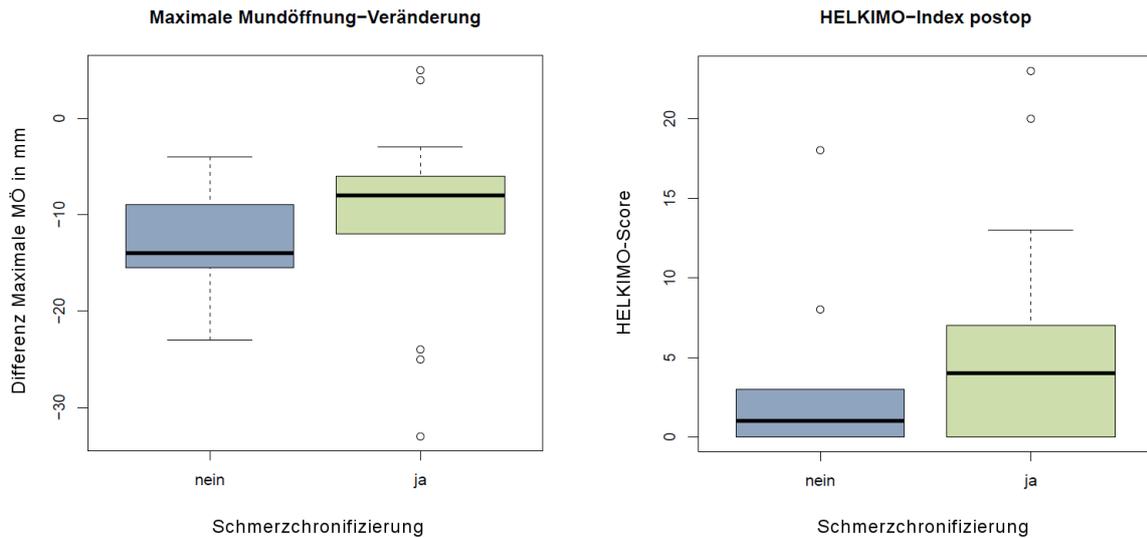


Abbildung 25: Boxplot zum Vergleich bezüglich einer Schmerzchronifizierung mit dem Parameter MFIQ-Index



Abbildungen 26 und 27: Boxplots zum Vergleich bezüglich einer Schmerzchronifizierung mit den Parametern maximale Mundöffnung (26) und HELKIMO-Index (27)

Hypothesenprüfung:

Nullhypothese H0: Die Dauer der präoperativen Beschwerden (≥ 12 Monate) und Höhe des VAS-Scores (> 4) stehen nicht in Korrelation zum postoperativen funktionellen Outcome nach Temporalisfaszieninterposition ($H0: \mu_a = \mu_b$).

Alternativhypothese H1: Die Dauer der präoperativen Beschwerden (≥ 12 Monate) und Höhe des VAS-Scores (> 4) stehen in Korrelation zum postoperativen funktionellen Outcome nach Temporalisfaszieninterposition ($H1: \mu_a \neq \mu_b$).

Entsprechend kann die Alternativhypothese verworfen werden und die Nullhypothese wird nicht abgelehnt.

4.3 ERGEBNISSE DER SYSTEMATISCHEN LITERATURRECHERCHE

Verwendete Abkürzungen: N = Patientenzahl, MÖ = Mundöffnung, PT = Protrusion, LT = Laterotrusion, VAS = Visuelle Analogskala, ADL = Activities of Daily Living, CMI = Craniomandibular Index, RD = Randomisiert, P = Prospektiv, R = Retrospektiv, k. A. = Autor macht keine bzw. unzureichende Angaben, ~ = mittlerer Follow-up Zeitraum

4.3.1 KONSTRUIERTE AUFBISSBEHELFE ZUR MANDIBULÄREN REPOSITION

Autor und Jahr	Follow-up in Monaten	N	Untersuchte Parameter	Kernaussage(n)	Studien-design	Ebm-Stufe
Mongini et al. 1996	~57	68	MÖ, VAS	Bei geringen VAS-Ausgangswerten liefert konservative Therapie gute Langzeitergebnisse	- p	1b
Peroz 2004	~13	47	MÖ, VAS	Ergebnisse konservativer Verfahren sind mit denen, die ohne therapeutische Intervention erreicht werden, vergleichbar	- p	2a
Stiesch-Scholz et al. 2005	3	40	MÖ, VAS	Design der Schiene nicht relevant, entscheidend ist primär die Entkopplung vom neuromuskulären Regelkreis	RD p	2a
Schmitter et al. 2005	6	74	MÖ, VAS	Distractionsschiene kann bei ADDoR nicht empfohlen werden	RD p	2a
Badel et al. 2009	6	25	-	Michigan-Schiene hat keinen Einfluss auf Diskusposition bei einer ADDoR	- p	3
Haketa et al. 2010	2	52	MÖ, VAS	Selbstübungen führen zu besserem Outcome bei Patienten mit ADDoR	RD p	2a

Tabelle 9: Konstruierte Aufbissbehelfe – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche

4.3.2 MINIMALINVASIVE CHIRURGISCHE THERAPIEMETHODEN

4.3.2.1 DIE ARTHROZENTESE (LYSIS UND LAVAGE)

Autor und Jahr	Follow-up in Monaten	N	Untersuchte Parameter	Kernaussage(n)	Studien-design	EbM-Stufe
Dimitroulis et al. 1995	~ 21	46	MÖ, VAS	Arthrozentese bei CCL als Therapie der Wahl	- P	2a
Murakami et al. 1995	6	108	MÖ, VAS, ADL	Arthrozentese im Outcome vergleichbar mit arthroskopischer Lysis und Lavage und sollte daher erste Therapieoption sein	RD P	1b
Carvajal & Laskin 2000	~ 49	26	MÖ, VAS	Erfolgsrate bei ADDoR deutlich besser als bei ADDmR	- R	2b
Sato et al. 2001	24	60	MÖ, PT, LT	Injektion von Natrium-HA ist sehr gute und effektive Behandlungsmethode bei ADDoR	- R	2b
Alpaslan et al. 2003	~ 20	34	MÖ, VAS	Dauer der Beschwerden hat keinen Einfluss auf Outcome, bessere Ergebnisse bei Nicht-Bruxern	- R	3
Emshoff et al. 2003	2	38	MÖ, VAS	Präsenz von OA hat positiven Einfluss auf Outcome	- P	2b
Sanromán 2004	24	26	MÖ, VAS, PT, LT	Arthrozentese scheint gleichwertig mit Arthroskopie, leichte Vorteile der Arthrozentese bei MÖ	k. A. P	2a

Autor und Jahr	Follow-up in Monaten	N	Untersuchte Parameter	Kernaussage(n)	Studien-design	EbM-Stufe
Yura & Totsuka 2005	2	65	MÖ, VAS	Pathologische Gelenkveränderungen haben keinen Einfluss auf Effektivität der Arthrozentese	- P	3
Yeung et al. 2006	6	27	MÖ, VAS	Injektion mit HA sollte erste Behandlungsoption bei ADDoR sein	- P	2b
Emshoff & Rudisch 2007	2	37	MÖ, VAS	Vorhandensein eines Gelenkergusses verschlechtert Outcome	- P	2a
Hobeich et al. 2007	24	48	MÖ, VAS	Keine Unterschiede zwischen Arthrozentese und Arthroskopie im Outcome	- P	2a
Sembronio et al. 2008	12	33	MÖ, VAS	Dauer der Beschwerden haben entscheidenden Einfluss auf Outcome/ Diskusreposition nur in akuten Fällen erfolgreich	- P	2a
Basterzi et al. 2009	12	33	MÖ, VAS	Haupteffekt der HA in ersten sechs Monaten, kein Unterschied zwischen ADDoR und ADDmR	- P	2a
Diraçoğlu et al. 2009	6	120	MÖ, VAS, PT, LT	Arthrozentese ist konservativer Therapie überlegen	RD P	1b
Long et al. 2009	6	104	HELKIMO, MÖ, VAS	Injektion mit HA in unteren Gelenkspalt liefert deutlich bessere Ergebnisse als Injektion in oberen Gelenkspalt	RD P	2a
Aktas et al. 2010a	6	21	MÖ, VAS	Kein Unterschied bei zusätzlicher Tenoxicam-Injektion im Outcome	RD P	2a

Autor und Jahr	Follow-up in Monaten	N	Untersuchte Parameter	Kernaussage(n)	Studien-design	EbM-Stufe
Aktas et al. 2010b	12	25	MÖ, VAS	Bei (im MRT) sichtbaren degenerativen Veränderungen zeigt sich zusätzliche Injektion von Natrium-Hyaluronsäure als vorteilhaft im Outcome	- P	2a
Yura et al. 2011	2	50	MÖ, VAS	Pathologische Veränderungen im Gelenk beeinflussen Outcome nicht	- k. A.	3
Huddleston Slater et al. 2012	6	28	MÖ, VAS, MFIQ	Zusätzliche Injektion von Dexamethason bringt keinen Vorteil bezüglich Schmerzreduktion	RD P	2a

Tabelle 10: Arthrozentese – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche

4.3.2.2 DIE ARTHROSKOPISCHE CHIRURGIE

Autor und Jahr	Follow-up in Monaten	N	Untersuchte Parameter	Kernaussage(n)	Studien-design	EbM-Stufe
Murakami et al. 1995	6	108	MÖ, VAS, ADL	Arthrozentese im Outcome vergleichbar mit arthroskopischer Lysis und Lavage	RD P	1b
Murakami et al. 2000	120	37	VAS, ADL	Hohe Langzeit-Erfolgsrate, unabhängig von den verschiedenen WILKES-Stadien	- P	2a

Autor und Jahr	Follow-up in Monaten	N	Untersuchte Parameter	Kernaussage(n)	Studien-design	EbM-Stufe
Holmlund et al. 2001	12	22	MÖ, VAS, MFIQ, PT, LT	Arthroskopische Lysis und Lavage sollte auf Grund ihres minimalinvasiven Charakters erste chirurgische Behandlungsoption sein	RD P	2a
Dimitroulis 2002	2	56	MÖ, VAS	Arthroskopie ist hoch effiziente Methode zur Behandlung des CCL	- P	2b
Kaneyama et al. 2004b	~ 19	129	MÖ, PT, LT	Kein Unterschied im Outcome zwischen ADDoR und OA Gruppe	- P	1b
Sanromán 2004	24	26	MÖ, VAS, PT, LT	Arthrozentese scheint gleichwertig mit Arthroskopie, leichte Vorteile der Arthrozentese bei MÖ im Outcome	- P	2a
Smolka & Iizuka 2005	~ 23	23	MÖ, VAS, PT, LT	Erfolgsrate nimmt mit zunehmendem WILKES-Stadium ab	- P	2b
Undt et al. 2006	~ 72	56	VAS, ADL	Arthroskopische Chirurgie und offene Gelenkchirurgie ist gleichwertig	- R	2b
Politi et al. 2007	12	20	MÖ, VAS, MFIQ, LT	Arthroskopische Lysis und Lavage sollte erste Behandlungsmethode bei CCL sein	RD P	2a
Smolka et al. 2008	~ 17	39	MÖ, VAS	Keine statistischen Unterschiede im Outcome zwischen den präoperativen WILKES Stadien II-V	- P	2b

Autor und Jahr	Follow-up in Monaten	N	Untersuchte Parameter	Kernaussage(n)	Studien-design	EbM-Stufe
Yoshida et al. 2008	3	55	MÖ, VAS	Der Einsatz des Ho:YAG Lasers in Einzelpunktionstechnik ist sehr gewebeschonend und führt zur raschen Schmerzreduktion	- P	3
González-García 2009	24	257	MÖ, VAS, PT, LT	Keine Unterschiede bzgl. VAS und MÖ zwischen Arthrozentese und Arthroskopie	- P	2a
Leibur et al. 2010	6 und 60	29	MÖ, VAS	Arthroskopie liefert sehr gute Langzeitergebnisse auch bei fortgeschrittenen WILKES-Stadien IV und V	- P	2a
Goizueta Adame & Muñoz-Guerra 2012	12	16	MÖ, PT, LT, VAS	Die arthroskopisch-assistierte Diskusreposition liefert gute funktionelle Ergebnisse	- P	2a
Machon et al. 2012	6	50	MÖ, VAS	Patienten mit kurzer Beschwerdedauer <12 Monaten profitieren stärker von Lysis und Lavage	RD P	2a
Zhu et al. 2012	6	23	MÖ, VAS	Minimalinvasive Arthroskopie mit Gelenkspülung führt zur effektiven Schmerzreduktion bei geringem Risiko	- P	2a

Tabelle 11: Arthroskopische Chirurgie – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche

4.3.3 OFFENE CHIRURGISCHE THERAPIEKONZEPTE

4.3.3.1 DIE DISKUSREPOSITION

Autor und Jahr	Follow-up in Monaten	N	Untersuchte Parameter	Kernaussage(n)	Studien-design	EbM-Stufe
Mehra & Wolford 2001	~ 46	105	MÖ, LT	Im Frühstadium ist Reposition mittels Mitek-Anker sinnvoll, ist Diskus bereits pathologisch verändert, führt diese Methode zu Malokklusion	- R	3
Baldwin & Cooper 2004	~ 44	92	MÖ, Joint Sound	Diskusreposition mit Eminektomie liefert gute postoperative Ergebnisse	- R	3
Hall et al. 2005	12	68	MÖ, VAS, LT	Leicht besseres Outcome bei Kondylotomie bzw. Arthroskopie im Vergleich zu Diskektomie bzw. Diskusreposition	RD P	1a
Abramowicz & Dolwick 2010	240	18	MÖ	Diskusreposition liefert stabile Langzeitergebnisse hinsichtlich Schmerzreduktion und Funktion	- R	3
Goizueta Adame & Muñoz-Guerra 2012	12	16	MÖ, VAS	Arthroskopische Diskusreposition überführt in meisten Fällen eine ADDoR (III und frühe IV Stadien) in eine ADDmR	- P	2b

Tabelle 12: Die Diskusreposition – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche

4.3.3.2 DIE DISKEKTOMIE

Autor und Jahr	Follow-up in Monaten	N	Untersuchte Parameter	Kernaussage(n)	Studien-design	EbM-Stufe
Holmlund et al. 1993	36	40	MÖ, PT	Teilkollektiv mit myogener Komponente und/oder OA hatten funktionell schlechteres Outcome	- P	2a
Takaku & Toyoda 1994	~ 240	39	MÖ, LT	Diskektomie ist hinsichtlich Langzeit-Outcome als erfolgreiche Therapie bei schweren Diskusdeformitäten zu empfehlen	- P	2b
Widmark et al. 1997	~ 24	16	MÖ, VAS, CMI	Diskektomie bei konservativ ausbehandelten Patienten empfehlenswert	- P	2b
Eriksson & Westesson 2001	60	64	MÖ, VAS, PT, LT	Bei therapieresistenter und schmerzhafter ID kann Diskektomie empfohlen werden	- P	2a
Dimitroulis 2005c	~ 25	29	MÖ, VAS	Einzigster Vorteil der Interposition einer Dermisfaszie nach Diskektomie scheint die Beseitigung von Gelenkgeräuschen zu sein	- R	2b
Hall et al. 2005	12	68	MÖ, VAS, LT	Leicht besseres Outcome bei Kondylotomie bzw. Arthroskopie im Vergleich zu Diskektomie bzw. Diskusreposition	RD P	1a

Autor und Jahr	Follow-up in Monaten	N	Untersuchte Parameter	Kernaussage(n)	Studien-design	EbM-Stufe
Miloro & Henriksen 2010	~ 31	24	VAS, HELKIMO	Diskektomie sollte die erste chirurgische Therapieoption sein	- P	2a
Eigene Untersuchung 2012	123	28	MÖ, VAS, HELKIMO, MFIQ	Die Interposition eines gedoppelten Temporalisfaszienslappens nach Diskektomie in den WILKES-Spätstadien IV und V liefert stabile und gute funktionelle Langzeitergebnisse	- R	2a

Tabelle 13: Die Diskektomie – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche

4.3.3.3 DIE KONDYLOTOMIE

Autor und Jahr	Follow-up in Monaten	N	Untersuchte Parameter	Kernaussage	Studien-design	EbM-Stufe
Albury 1997	12–48	49	MÖ	Gute Therapieoption wenn konservative Maßnahmen ausgeschöpft sind. Aber: Bei ca. 10% Verringerung der MÖ	- R	3
Hall et al. 2000	12	18	MÖ, VAS	Modifizierte Kondylotomie ist sicheres und effizientes Verfahren zur langfristigen Schmerzreduktion/ WILKES Stadium III besser bezüglich VAS als IV und V	- P	2b

Choi et al. 2002	~ 31	22	MÖ, VAS	Die Art der Osteotomie scheint keinen Einfluss auf das postoperative Outcome zu haben	- p	2a
Hall et al. 2005	12	68	MÖ, VAS, LT	Leicht besseres Outcome bei Kondylotomie bzw. Arthroskopie im Vergleich zu Diskektomie bzw. Diskusreposition	RD p	1a
Politi et al. 2007	12	20	MÖ, VAS, MFIQ, LT	Arthroskopische Lysis und Lavage sollte erste Behandlungsmethode bei CCL sein	RD p	2a

Tabelle 14: Die Kondylotomie – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche

5 DISKUSSION

Im Kapitel 5.1 werden zunächst die Ergebnisse der eigenen Nachuntersuchung mit denen internationaler Publikationen diskutiert. Die Gewichtung der einzelnen Studien bzw. deren Aussagen orientiert sich an den im Kapitel 4.3 ermittelten EbM-Stufen. Im Teil 5.2 folgt eine kritische Stellungnahme zur eigenen Studie. Auf Grundlage dieser beiden Kapitel wird anschließend versucht, ein Resümee für die Therapieempfehlung der ADDoR zu ziehen.

Für einen Vergleich der Ergebnisse klinischer Studien hinsichtlich eines Therapieerfolges sollten die Rahmenbedingungen möglichst einheitlich sein, um konkrete Vor- oder Nachteile diverser Therapiekonzepte in Bezug auf ein Krankheitsbild evaluieren zu können. Hierzu zählen neben grundlegenden Aspekten wie einer einheitlichen Nomenklatur auch die Verwendung vergleichbarer und klinisch ausgerichteter Outcome-Parameter:

Die im Einleitungsteil angesprochene Klassifikationsvielfalt führt unweigerlich zu einer Verzerrung in der Vergleichbarkeit späterer Studienergebnisse, da diese Vielfalt an Klassifikationssystemen nicht selten zu unterschiedlichen Diagnosen für ein und denselben Patienten führen kann (LeResche et al. 1991, Poveda-Roda et al. 2009). Ebenso ist strikt zwischen Klassifikations- und Diagnoseschemata zu differenzieren (Stegenga 2001). Der Begriff des Internal Derangement und die damit verbundene Einteilung nach WILKES hat sich international durchgesetzt und findet zur Kollektivbeschreibung in vielen Studien Anwendung (Baldwin & Cooper 2004, Miloro & Henriksen 2010, Murakami et al. 1995, Smolka & Iizuka 2005, Smolka et al. 2008, Undt et al. 2006). So auch in der vorliegenden Studie. Streng genommen handelt es sich jedoch um ein reines Klassifikationsschema, welches auf röntgenologisch und klinisch nachweisbaren strukturellen Veränderungen basiert. Aus dieser zunächst problematisch anmutenden Kontroverse stellt sich nun die Frage, ob man die Wahl der Therapiemethode lediglich anhand eines solchen Klassifikationsschemas treffen sollte, oder ob die Diagnose einschließlich klinischer Parameter stärker berücksichtigt werden muss. Die zur Beantwortung dieser Kernfrage notwendigen Aspekte ergeben den zentralen Leitfaden für die Diskussion der vorliegenden Arbeit. Neben dem Einfluss prognostischer Faktoren auf das Outcome verschiedener OP-Techniken gilt es zu klären, ob eine Therapieempfehlung primär diagnosespezifisch, symptomorientiert oder besser am individuellen Schädigungsgrad des jeweiligen Kiefergelenks festgemacht werden soll.

5.1 DISKUSSION DER EIGENEN ERGEBNISSE IM ZUSAMMENHANG MIT INTERNATIONALEN RESULTATEN AUS KAPITEL 4.3

5.1.1 VERGLEICH DER OUTCOME-PARAMETER

Studienergebnisse zu chirurgischen Therapien von Kiefergelenkerkrankungen über einen Nachuntersuchungszeitraum von mehr als fünf Jahren sind in den vergangenen Dekaden nur spärlich publiziert worden. Insbesondere finden sich kaum Publikationen zur Therapie von funktionellen Kiefergelenkerkrankungen, wie der anterioren Diskusdislokation ohne Reposition (Eriksson & Westesson 2001, Holmlund et al. 1993, Murakami et al. 2000, Takaku & Toyoda 1994).

Anmerkung: Der Verfasser der vorliegenden Arbeit weist an dieser Stelle nochmal ausdrücklich darauf hin, dass der Vergleich der hier aufgeführten Studien angesichts der vorab unter Punkt 5 aufgeführten Prämissen nur bedingt möglich ist. Für einen direkten Vergleich der Outcome-Parameter unterscheiden sich in vielen Fällen Studiendesign und Studiendurchführung zu stark. Es werden lediglich Tendenzen aufgenommen, die Argumente für oder gegen eine bestimmte Therapievariante liefern. Speziell der direkte Vergleich mit minimalinvasiven Verfahren, wie z. B. der Lysis und Lavage, ist bedingt durch die Inhomogenität der Ausgangskollektive wenig sinnvoll. Hier dienen Studien, in denen verschiedene Therapieformen (offene versus geschlossene Verfahren) direkt miteinander verglichen werden (Prospektive Multicenterstudien), als richtungsweisend. Ihr Stellenwert ist höher, wenn es um die abschließende Beurteilung und Empfehlung geeigneter Therapiemethoden geht.

5.1.1.1 HELKIMO-INDEX, MFIQ-INDEX UND AAOMS-KRITERIEN

Die Einordnung der eigenen Langzeitergebnisse der vorliegenden Arbeit bezogen auf die funktionellen Outcome-Parameter HELKIMO-Index und MFIQ-Index fällt zunächst schwer, da es bis dato keine Publikationen mit einem annähernd langen Follow-up Fenster gibt, die ebenfalls diese Parameter berücksichtigen. Aus der Literaturrecherche gingen lediglich fünf Studien hervor, die neben den Standardparametern maximale MÖ und VAS auch komplexere Funktionsparameter wie den HELKIMO-Index oder den MFIQ-Index verwendet haben (Holmlund et al. 2001, Huddleston Slater et al. 2012, Long et al. 2009, Miloro & Henriksen 2010, Politi et al. 2007). Holmlund hat in seiner 22 Patienten umfassenden prospektiven Studie 2001 das Outcome zwischen der Diskektomie und der arthroskopischen Lysis und Lavage bei Patienten mit der Diagnose „Chronic Closed Lock“ (CCL) verglichen. Die Unterschiede der Outcome-Parameter maximale MÖ, VAS und MFIQ-Index waren nur marginal und statistisch nicht signifikant, so dass Holmlund und

Mitarbeiter der weniger invasiven Lysis und Lavage den Vorzug als erste chirurgische Behandlungsoption geben würden (Holmlund et al. 2001). Dieses Statement für die weniger invasive Methode wird auch von der Arbeitsgruppe um Politi gestützt. Die beiden offenen Techniken der hohen Kondylotomie sowie der Diskusreposition (Kollektiv 1) zeigten sich im Vergleich mit der arthroskopisch durchgeführten Lysis und Lavage (Kollektiv 2) gleichwertig (Politi et al. 2007). Schlussfolgernd abzuleiten, dass offene Verfahren auf Grund ihrer höheren Invasivität bei scheinbar gleichem Erfolg als Therapieoption der ADDoR nicht mehr „up to date“ sein könnten, ist allerdings nicht zulässig. Hierfür müsste evidenzbasiert geklärt werden, ob in fortgeschrittenen Stadien des Internal Derangement die minimalinvasive Lysis mit Lavage oder arthroskopische Verfahren noch dazu in der Lage sind, adäquate wie langfristige Therapieerfolge erzielen zu können. Beide Autoren liefern zwar mit ihren methodisch wertvollen Studien wichtige Informationen zur Effektivität von offenen gegenüber geschlossenen Operationstechniken im direkten Vergleich. Kritisch aus heutiger Sicht ist aber anzumerken, dass die alleinige Diagnose des CCL nicht als Indikation für ein offenes Vorgehen ausreichend ist. Hier wird das Dilemma, zwischen der Forderung nach vergleichenden Untersuchungen mit randomisierten Kollektiven und der ethischen Maßgabe, die Therapieform nach den aktuellsten wissenschaftlichen Erkenntnissen zu wählen, deutlich. Genauso wenig wie die Diskektomie im Frühstadium der ADDoR angezeigt ist, sind die minimalinvasiven Maßnahmen bei starken degenerativen Gelenkveränderungen langfristig erfolgversprechend.

Bei isolierter Betrachtung der postoperativen Werte aus Tabelle 15 erscheinen die eigenen Ergebnisse zum HELKIMO-Index schlechter zu sein. Bei Begutachtung der Einschlusskriterien und präoperativen Parameter der jeweiligen Patientenkollektive wird jedoch deutlich, dass das eigene Kollektiv mit wesentlich schlechteren Ausgangsvoraussetzungen gestartet ist. Das Kollektiv von Miloro und Henriksen setzt sich zum Beispiel aus den WILKES-Stadien II-V zusammen, während das in der vorliegenden Arbeit nachuntersuchte Kollektiv mindestens ein WILKES-Stadium IV aufwies. Bei dem Vergleich der MFIQ-Werte ist die prozentuale Verbesserung des eigenen Kollektivs mit gut 72 % sogar etwas besser als die von den Arbeitsgruppen um Holmlund und Politi mit durchschnittlich gut 65 % ermittelten Daten. Einen vergleichbaren präoperativen Ausgangswert des MFIQ-Wertes mit 52,5 publizierten Huddelston Slater und Mitarbeiter 2012 in einer Studie zur Wirksamkeit von Dexamethason im Zuge einer Arthrozentese der Kiefergelenke. Hier verbesserte sich der MFIQ-Wert nach sechs Monaten lediglich auf 44,6 bzw. auf 37,4 in der Dexamethason-Vergleichsgruppe. Diese Ergebnisse bleiben deutlich hinter denen der vorliegenden Arbeit zurück. Die Follow-up Zeiträume der angeführten Publikationen bewegen sich zwischen sechs und 30 Monaten. Die eigene Untersuchung

kann hier einen Zeitraum von mehr als zehn Jahren überblicken. Dies ist bei dem Vergleich der Resultate ebenfalls zu beachten:

Studie	MFIQ-Index		HELKIMO-Index (mind. D1)/ Punkt-Gesamtscore	
	prä	post	prä	post
<i>Eigene Ergebnisse 2012</i>	50,6	18,2	-	18 von 28 → 64,3 % / 2,5
Holmlund et al. 2001	Diskektomie	15,8	4,9	-
	Lysis & Lavage	14,5	6,2	-
Politi et al. 2007	Hohe Kondylotomie	17,3	4,6	-
	Lysis & Lavage	16,6	6,3	-
Long et al. 2009	-	-	-/6,6	-/1,2
Miloro & Henriksen 2010	-	-	-	20 von 24 → 83,3 % /-
Huddleston Slater et al. 2012	52,5	44,6 bzw. 37,4	-	-

Tabelle 15: Vergleich der Parameter HELKIMO-Index und MFIQ-Index internationaler Publikationen mit den eigenen Ergebnissen

Die Ergebnisse der Versorgung von Patienten mit einem gedoppelten Temporalisfaszienlappen nach Diskektomie hinsichtlich der Funktionsparameter HELKIMO-Index und MFIQ-Index sind im Vergleich mit den in internationaler Literatur publizierten Resultaten als durchaus positiv zu bewerten. Das Verfahren liefert insbesondere gute Langzeitergebnisse.

Bezogen auf die Erfolgskriterien der AAOMS gibt es lediglich eine Studie zum Verfahren der Diskektomie, die Vergleichswerte zur eigenen Untersuchung liefert:

Therapie	Autor und Jahr	AAOMS-Kriterien	
		EXZELLENTES, BESSERES und GUTES Outcome	SCHLECHTES Outcome
Diskektomie	<i>Eigene Untersuchung</i> (2012)	86 % (64, 18 und 4 %)	14 %
Diskektomie	Eriksson & Westesson (2001)	85 %*	15 %
Kondylotomie	Hall et al. (2000)	87 %*	13 %
Arthroskopie	Kaneyama et al. (2004)	96 %*	4 %

* keine detaillierte Auflistung der Untergruppen durch die Autoren

Tabelle 16: Vergleich der Erfolgsraten bezogen auf die AAOMS-Kriterien

Die Werte der offenen Verfahren zeigen sich annähernd kongruent. Bei den Autoren Eriksson und Hall ist die Follow-up Zeit mit fünf respektive einem Jahr geringer. Im Ganzen betrachtet liefert die Tabelle 16 letztlich ein Indiz für die Langzeitstabilität chirurgischer Interventionen. Bei der arthroskopisch durchgeführten anterior-lateralen Kapsellösung mittels Holmium:YAG Laser bzw. Elektrokauterisation (anterolateral capsular release) ergibt sich in der Untersuchung von Kaneyama 2004 ein zunächst sehr hoch anmutender Spitzenwert von 96 %. Bei Betrachtung der Ausgangskollektive und Höhe der Ausgangsparameter relativiert sich dieser Wert zu den übrigen jedoch, da bereits viele präoperative SKD-Werte nahe der für die AAOMS-Kriterien kritischen Marke von 35 mm lagen. Anhand dieses Parameters wird abermals deutlich, wie schwierig der Vergleich von Studiendaten untereinander ist. So zeigen die AAOMS-Kriterien zwar klar definierte Rahmenbedingungen für ein erfolgreiches Outcome auf, berücksichtigen aber in keiner Weise die Ausgangssituation der Kollektive. Aus diesem Grund sind derartige Parameter für einen Vergleich von Operationsmethoden eher wenig hilfreich. Besser sind, wie eingangs bereits erwähnt, funktionelle Parameter (HELKIMO-Index und MFIQ-Index), die sowohl prä- als auch postoperativ erhoben werden sollten und folglich eine Entwicklung aufzeigen können. Das führt zu einer besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse untereinander.

5.1.1.2 MAXIMALE MÖ UND VAS

Die Studienlage hinsichtlich der Parameter maximale MÖ und VAS ist hingegen deutlich fundierter. Zur besseren Übersichtlichkeit werden die eigenen Ergebnisse zuerst mit denen anderer offener Operationstechniken verglichen und anschließend auch mit weniger invasiven Verfahren. Auch hier ist zu erwähnen, dass das eigene Kollektiv im Vergleich zu den unter Punkt 4.3 aufgeführten Studien größtenteils und mit weitem Abstand den geringsten Wert für die präoperative maximale MÖ (24,8 mm) sowie einen vergleichsweise hohen präoperativen VAS-Wert (7,5) aufzeigt.

Analog zum vorherigen Punkt werden auch hier die Resultate zu den Parametern maximale MÖ und VAS der besseren Übersichtlichkeit wegen in Tabellenform präsentiert:

Therapieform	Studie	MÖ in mm			VAS		
		prä	post	Δ in %	prä	post	Δ in %
	<i>Eigene Ergebnisse</i> 2012 (Reoperationsrate 9 %)	24,8	37,6	51,6	7,5	1,9	74,7
	Holmlund et al. 1993	27,4	39,3	43,4	-	-	-
	Takaku & Toyoda 1994	27	43	59,2	-	-	-
Diskektomie	Widmark et al. 1997	30	37	23,3	Keine Gesamtwerte angegeben		
	Eriksson & Westesson 2001 (Reoperationsrate 5 %)	34	45	32,4	Keine Gesamtwerte angegeben		
	Dimitroulis 2005	29,9	36,6	22,4	8,2	1,6	80,5
	Hall et al. 2005	32,0	39,3	22,8	7,0	1,0	85,7
	Miloro & Henriksen 2010	28,9	k. A.	-	-	-	-

Therapieform	Studie	MÖ in mm			VAS		
		prä	post	Δ in %	prä	post	Δ in %
Diskusreposition	Mehra & Wolford 2001	42,8	43,7	2,1	-	-	-
	Baldwin & Cooper 2004	28	30	7,1	-	-	-
	Hall et al. 2005	30,6	36,8	20,3	7,1	1,6	77,5
	Abramowicz & Dolwick 2010	k. A.	35,9	-	-	-	-
	Goizueta Adame & Muñoz-Guerra 2012	31,1	39,9	28,3	7,6	0,9	88,2
Kondylotomie	Albury 1997	k. A.	k. A.	-	-	-	-
	Hall 2000 et al. (Reoperationsrate 4 %)	36,2	40,1	10,8	7,4	2,4	67,6
	Choi et al. 2002	39,7	48,4	21,9	4,5	2,5	44,4
	Hall et al. 2005	34,9	44,3	26,9	6,6	1,7	74,2
	Politi et al. 2007	k. A.	k. A.	-	8	1,3	83,8

Tabelle 17: Vergleich der Parameter maximale MÖ und VAS von offenen Therapievarianten internationaler Publikationen mit den eigenen Ergebnissen

Die günstigen eigenen Ergebnisse hinsichtlich der Parameter maximale MÖ und VAS nach Diskektomie werden von internationalen Publikationen gestützt. Daten aus Studien mit mittellangen Follow-up Zeiträumen zwischen zwölf und 36 Monaten zeigen, dass die Behandlungsmethode gute Ergebnisse bezüglich der Erweiterung der Mundöffnung liefert (Dimitroulis 2005, Hall 2005, Holmlund 1993, Miloro & Henriksen 2010). Diese Tendenz kann auch durch Langzeit-Untersuchungen bestätigt werden (Eriksson & Westesson 1985, Takaku & Toyoda 1994, Widmark et al. 1997). Die größte Entwicklung der maximalen MÖ konnten hier von Takaku sowie in der eigenen Untersuchung gemessen werden, mit einer Steigerung von mehr als 50 % zum Ausgangswert. Interessanterweise verzichtete Takaku bei seinen Patienten auf einen Diskusersatz in jedweder Form, im Gegensatz zum Kollektiv aus der vorliegenden Arbeit. Dies führt zu einer seit längerem kontrovers diskutierten Frage

nach der generellen Notwendigkeit einer Interpositionsplastik nach Diskektomie (Dimitroulis 2005c, Miloro & Henriksen 2010). Wie im Einleitungsteil unter Punkt 1.4.3.3 (Seiten 29-31) zu erkennen, wurden in der Vergangenheit mehrere Interpositionsmaterialien verwendet, die meisten hiervon mit eher mäßigem bis schlechtem Erfolg (vgl. Tabelle 6 auf den Seiten 29-31). Ein ideales Material hat sich bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht gefunden (Huang et al. 2007). Vergleichsweise bewährt haben sich autogene Materialien wie die Dermisfaszie, die (gedoppelte) Temporalisfaszie sowie mit Einschränkung der Ohrknorpel (Su-Gwan 2001, Umstadt 2005a, Yazdani et al. 2010). Allerdings zeigen post operationem durchgeführte MRT-Untersuchungen, dass speziell die Dermisfaszie und die Temporalisfaszie starken Umbauvorgängen unterworfen sind, die von der Dislokation bis zur vollständigen Auflösung des Interponats reichen (Dimitroulis 2005c). So sehen einige Autoren in einer Interpositionsplastik keinen wesentlichen Vorteil mehr und sprechen sich vor dem Hintergrund zusätzlicher Morbiditäten im Donorgebiet, welche die Entnahme eines autogenen Materials, wie z. B. dem Temporalisfaszienlappen, unweigerlich mit sich bringt, dagegen aus (Dimitroulis 2005, Miloro 2010). Dimitroulis sieht als einzigen Vorteil in der Interposition einer Dermisfaszie die Elimination bzw. deutliche Reduktion von Gelenkgeräuschen, speziell dem Gelenkreiben (Dimitroulis 2005c). Analog konnte auch in der vorliegenden Arbeit ein deutlicher Rückgang der Gelenkgeräusche beobachtet werden. Die vorliegende Untersuchung liefert mit dem Fehlen von Gelenkgeräuschen bei 75 % im Gesamtkollektiv post operationem sicherlich ein Argument für eine Interposition. Sowohl die Studie von Dimitroulis 2005 als auch die vorliegende Arbeit können aber nur Anhaltspunkte liefern, da jeweils eine Vergleichsgruppe mit bzw. ohne Diskusersatz fehlt. Auf der anderen Seite werden bei Patienten nach durchgeführter Diskektomie ohne Interpositionsmaterial beschleunigte Umbauvorgänge im Gelenk beobachtet, wie sie sonst im Zuge einer Osteoarthrose auftreten (Brown 1980, Eriksson & Westesson 1986, Gundlach 1990). Diese adaptiven Umbauvorgänge umfassen neben einer Abflachung der Kondylen mit einer Oberflächenaufrauung auch sklerotische Veränderungen des Kiefergelenkköpfchens, wie sie ohnehin in fortgeschrittenen WILKES-Stadien zu beobachten sind. Insgesamt verbreitert sich die Artikulationsfläche und führt so zu einer Reduktion der Kraft pro Fläche (Miloro & Henriksen 2010). In Anbetracht der zahlreichen Langzeitpublikationen nach Diskektomie ohne Ersatzmaterial, die gute bis sehr gute funktionelle Ergebnisse beschreiben, ist zwar mit oben genannten adaptiven Anpassungsvorgängen im Gelenk zu rechnen, diese scheinen jedoch selbstlimitierende Prozesse zu sein, die in vielen Fällen stabil sind (Eriksson & Westesson 2001, Takaku & Toyoda 1994, Widmark et al. 1997, Wilkes 1991). Zudem sollte die operative Entfernung des Diskus gemäß aktuellem Stand nur noch in den fortgeschrittenen WILKES-Stadien IV und V durchgeführt werden, in denen das Kiefergelenk ohnehin schon oben beschriebene

Umbauvorgänge erlebt hat. Somit rückt die Argumentationsstruktur abzielend auf den degenerativen Veränderungen vermutlich in den Hintergrund. Ob, wie und in welcher Form Umbauprozesse natürlich begrenzt werden oder pathologisch Einfluss auf die weitere Entwicklung des Krankheitsbildes der ADDoR haben, ist Gegenstand diverser Studien. Hierauf wird im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit zu späterem Zeitpunkt noch näher eingegangen. Es sei an dieser Stelle vorweggenommen, dass dieser Aspekt für die Entscheidung für oder gegen ein Interpositionsmaterial kaum eine Rolle spielt. Primär sollte das Pro oder Contra bezüglich einer Interposition nach Diskektomie anhand funktioneller Parameter, speziell auch Parameter, die Aussagen zur Lebensqualität erlauben (VAS, MFIQ-Index) sowie der Invasivität der chirurgischen Technik festgemacht werden. Wie oben bereits beschrieben, helfen hier die bisher publizierten Ergebnisse zu funktionellen Parametern in der Entscheidungsfindung nicht. Analog ist die Situation bei Betrachtung der Schmerzreduktion zu bewerten. Auch hier präsentieren Studien zur Diskektomie sowohl mit als auch ohne Ersatzmaterial hervorragende Werte, lassen aber untereinander keine nennenswerten Differenzen erkennen (Dimitroulis 2004, Hall et al. 2005). Zur Klärung dieses Sachverhaltes wäre eine prospektive vergleichende Studie notwendig, die speziell unter der Prämisse, dass sich das Interpositionsmaterial klinisch häufig nur in den ersten Monaten in seiner ursprünglichen Form und angedachten Funktion präsentiert, einen signifikanten Vorteil der Interpositionsplastik zeigen müssten, der den zusätzlichen chirurgischen Aufwand sowie die erhöhte Morbidität rechtfertigt.

Neben der Diskektomie wird auch die modifizierte Kondylotomie mit gutem Erfolg praktiziert. Dies geht aus der Tabelle 17 auf den Seiten 76-77 hervor. Sowohl Albury als auch Choi und Mitarbeiter kommen zu dem Resultat, dass das gute funktionelle Outcome im Wesentlichen nicht durch die Lage der Osteotomielinie bestimmt wird, sondern vielmehr in der Operation der Kondylotomie selbst begründet liegt (Albury 1997, Choi et al. 2002). Nachteile, die dieses Operationsverfahren mit sich bringt, sind postoperative Malokklusion, Ausbildung eines offenen Bisses, Vergrößerung des Overjets und selten auch eine weitere Reduktion der maximalen MÖ (Albury 1997, Choi et al. 2002, Hall et al. 2000).

Die Daten zur Schmerzreduktion sind vergleichbar mit denen der Diskektomie, jedoch werden im Endresultat tendenziell etwas höhere VAS-Werte erreicht. Insbesondere bei hohen VAS-Ausgangswerten scheint die Diskektomie sowohl kurzfristig als auch langfristig den anderen chirurgischen Techniken minimal überlegen. Diese Beobachtung findet eine plausible Erklärung in der Tatsache, dass im Zuge der Entfernung des Discus articularis bzw. seiner Reste zusätzlich der Großteil sensibler Nervenendigungen im Bereich der bilaminären Zone zerstört wird.

Nachteilig bei der Diskektomie stellt sich der Sachverhalt dar, dass streng genommen der Pfad der strukturerhaltenden funktionellen Kiefergelenkchirurgie mit Auflösung der

physiologischen Verhältnisse bewusst verlassen wird. Die steigende Belastung der nun direkt artikulierenden Strukturen kann insbesondere in den ersten sechs bis zwölf Monaten zu funktionellen Störungen im gesamten kranio-mandibulären System führen (McKenna 2001).

Die Diskusreposition erzielt im Vergleich mit den beiden anderen offenen Therapieverfahren lediglich akzeptable Resultate. Speziell die Werte der maximalen MÖ postoperativ sind im Vergleich zu den beiden anderen Verfahren als unterdurchschnittlich zu bewerten (Baldwin & Cooper 2004, Mehra & Wolford 2001). Nur eine Studie aus dem Jahr 2012 von Goizueta Adame und Muñoz-Guerra liefert vergleichsweise gute Ergebnisse (Goizueta Adame & Muñoz-Guerra 2012). Insgesamt ist jedoch das Evidenzniveau der Publikationen zur Repositionschirurgie im Vergleich zu den anderen offenen Verfahren mit Abstand am schlechtesten. Darüber hinaus wird sowohl die offene als auch die arthroskopische Diskusreposition häufig als potenziell komplikationsbehaftete Übertherapie beschrieben (Jaquiéry et al. 2001, Neff et al. 2001). Die beste evidenzbasierte Datenlage im Rahmen der offenen Operationstechniken bleibt der Diskektomie vorbehalten (vgl. Tabelle 17).

Sowohl die Diskektomie als auch die Kondylotomie bestätigen mit den Resultaten zu den Parametern maximale MÖ und VAS die guten funktionellen Langzeitergebnisse bezogen auf die vorherigen Indizes. Das nachuntersuchte Marburger Kollektiv schneidet im Vergleich überdurchschnittlich gut ab. Entsprechend ist die Diskektomie mit anschließender Interposition eines gedoppelten Temporalisfaszienlappens eine adäquate Möglichkeit zur Versorgung von Patienten mit den WILKES-Spätstadien IV bzw. V und verspricht vor allem eine hohe Konstanz.

Eine eindeutige Empfehlung für ein bestimmtes Verfahren kann anhand der oben diskutierten Studien allerdings nicht gegeben werden. Größere Aussagekraft diesbezüglich kann die einzige prospektive Multicenterstudie von Hall und Mitarbeitern aus dem Jahre 2005 hervorbringen. In dieser methodisch hochwertigen Untersuchung werden die Resultate der Therapievarianten von Diskektomie, Kondylotomie, Diskusreposition und Arthroskopie direkt miteinander verglichen. Wenngleich die statistische Aussagekraft dieser Studie bedingt durch die kleinen Teilkollektive mit zwölf (Arthroskopie), 21 (Kondylotomie), neun (Diskektomie) bzw. zwölf (Diskusreposition) Patienten eher gering ist, liefert sie auf Grund ihres sehr guten Studiendesigns und ihres Alleinstellungsmerkmals des direkten Vergleichs von vier verschiedenen OP-Techniken wertvolle Erkenntnisse (Hall et al. 2005). Bezüglich der maximalen Mundöffnung und der Schmerzreduktion nach einem Jahr post operationem ergaben sich zwischen den vier OP-Techniken keine signifikanten Unterschiede. Leichte Vorteile konnten bei der Laterotrusion nach der extra-artikulären Kondylotomie und der minimal invasiven Arthroskopie gegenüber den intra-artikulären

Operationen (Diskektomie, Diskusreposition) erreicht werden. Hall und Mitarbeiter erklären die etwas geringere Verbesserung der Laterotrusion im Rahmen der Diskektomie und der Diskusreposition durch die Erzeugung von narbigen Strukturen im Kapselbereich. Wie auch schon in der vorliegenden Arbeit weiter oben gefordert, rücken laut Hall und Mitarbeiter, bedingt durch den Aspekt der nahezu gleichwertigen Ergebnisse, andere Kriterien in den Vordergrund (Hall et al. 2005). Diese sind neben Häufigkeit und Ausmaß operationsspezifischer Komplikationen, Reoperationsraten sowie Kosten insbesondere Langzeitergebnisse unter Berücksichtigung funktioneller Parameter, wie des HELKIMO-Index respektive des MFIQ-Index. Aktuell sollte bei der Entscheidungsfindung zwischen Diskektomie und Kondylotomie nach eigener Einschätzung und Wertung der Literatur der Zustand des Diskus von elementarer Bedeutung sein. Weist dieser bereits Perforationen oder andere größere strukturelle Mängel auf, sollte die Diskektomie Therapie der ersten Wahl sein.

Autoren, die parallel offene mit geschlossenen Verfahren evaluiert haben, kommen ausnahmslos zu dem Ergebnis der Gleichwertigkeit beider Techniken. Die arthroskopische Vorgehensweise sollte auf Grund des minimalinvasiven Charakters daher als erste chirurgische Behandlungsoption Anwendung finden (Hall et al. 2005, Politi et al. 2007, Undt et al. 2006). Diese Ergebnisse und die resultierenden Aussagen müssen jedoch relativiert werden. Allen Ausgangskollektiven dieser Studien ist nämlich ein vergleichsweise geringer Schädigungsgrad der Kiefergelenke gemein. Bei Undt und Mitarbeitern setzte sich das Kollektiv aus Patienten überwiegend im WILKES-Stadium III, weniger IV und kaum V zusammen. Diese Untersuchungen zeigen also nur eine Gleichwertigkeit der Methoden bei geringer Vorschädigung des Gelenkes. Das Fazit dieser Studien ist folglich eher in einer Bestätigung der Stufentherapie und einer strikten Auswahl der Therapieform orientiert am Schädigungsgrad des Gelenkes zu sehen, als in einer generellen Favorisierung geschlossener OP-Techniken. Eine aufwendige und umfassende chirurgische Manipulation, wie sie im Fall von länger bestehenden und fortgeschrittenen Degenerationen notwendig ist, kann durch minimalinvasive Verfahren deutlich weniger effizient durchgeführt werden als durch offene Operationen (Reich 2012). Genauso kritisch wird in der Literatur die Möglichkeit der Adhäsionslösung durch die reine Arthrozentese bewertet. Eine suffiziente Adhäsionolyse ist erst bei intraartikulärem Druck von 250–300 mmHg möglich (Yura et al. 2003). Derartige Adhäsionen zeigen sich aber bei ungefähr 30 % der Patienten mit ADDoR (Tenenbaum et al. 1999, Zhang et al. 2009).

Bei korrekter Auswahl der Patienten sind die minimalinvasiv durchgeführten arthroskopischen Eingriffe jedoch eine hervorragende Therapieoption und können mittlerweile vermehrt gute Resultate bei relativ geringem OP-Risiko vorweisen:

Therapieform	Studie	MÖ in mm			VAS		
		prä	post	Δ in %	prä	post	Δ in %
Diskektomie	<i>Eigene Ergebnisse 2012</i>	24,8	37,6	51,6	7,5	1,9	74,7
	Murakami et al. 1995	27,5	42,1	53,1	4,8	1,7	64,6
Arthroskopische Chirurgie	Kaneyama et al. 2004	31	43	38,7	k. A.	k. A.	-
	Sanromán 2004	~24	~41	70,8	~7	~1,5	78,6
	Hall et al. 2005	31,2	42,3	35,6	5,3	0,8	84,9
	Politi et al. 2007	k. A.	k. A.	-	7,9	1,9	75,9
	González-García 2009	24,3	37,8	55,6	5,2	1,5	71,2
	Machon et al. 2012	29,7	35,0	17,8	~4,7	~1,1	76,6
	Zhu et al. 2012	20,4	38,9	90,1	5,6	0,9	83,9

Tabelle 18: Vergleich der Parameter maximale MÖ und VAS zu arthroskopischen Therapieverfahren internationaler Publikationen mit den eigenen Ergebnissen

Die Beurteilung der arthroskopischen Verfahren wird durch die Fülle der verschiedenen OP-Techniken erschwert und lässt anhand der aktuellen Studienlage keine Lancierung eines bestimmten Verfahrens zu. Hinsichtlich eines Vergleichs mittels Literaturdaten ist kritisch anzumerken, dass bei einer Vielzahl dieser Publikationen die Präsentation der arthroskopischen Technik vor dem Studiendesign und der Auswahl geeigneter Outcome-Parameter steht.

5.1.2 GRUNDLEGENDES ZUR THERAPIEAUSWAHL

„Chirurgische Maßnahmen am Kiefergelenk sind grundsätzlich nur dann indiziert, wenn morphologisch fassbare Gründe für Funktionsstörungen oder Schmerzen vorliegen, die durch eine adäquate und konsequente konservative Therapie nicht zu beseitigen sind oder falls von vorneherein eine konservative Therapie nicht zielführend ist (z. B. synoviale Chondromatose)“ (Ahlers et al. 2005). Diese Empfehlung, auch heute größtenteils noch konsensfähig, sieht zu Beginn also in aller Regel die konservative Therapie mittels konstruierter Aufbissbehelfe vor. Das darüber hinaus notwendige chirurgische Prozedere soll sich dann an einer sogenannten Stufentherapie orientieren, an deren Anfang minimalinvasive chirurgische Verfahren stehen. Es existieren einige wenige Publikationen, die der ADDoR zumindest in ca. 40 % der Fälle selbstlimitierende Eigenschaften zuschreiben (Kurita et al. 1998b, Sato et al. 1997), die auch langzeitstabil sein können (de Leeuw et al. 1995). Bei einem Drittel der Patienten bessern sich die Symptome sogar von alleine. Dies wird auch durch eine Studie gestützt, in der vergleichend unbehandelte Teilkollektive mit konservativ (Physiotherapie, Schienentherapie) therapierten Teilkollektiven gegenübergestellt wurden. Bei nahezu einem Viertel der Patienten hingegen wird jedoch von einer deutlichen Verschlechterung des Symptombildes berichtet (Kurita et al. 1998b). Ähnliche Daten wurden auch schon von Lundh und Mitarbeitern im Jahre 1992 publiziert (Lundh et al. 1992). Bezogen auf die Grundgesamtheit der behandlungswürdigen Patienten lassen sich ungefähr 80 % mit konservativen Maßnahmen, speziell mittels konventionellen Aufbissbehelfen, erfolgversprechend therapieren. Diese Patienten haben in der Regel eine primär dento-okklusogene Genese vorzuweisen. Entsprechend stoßen aber auch bei gut 20 % der Patienten diese Therapiemaßnahmen an ihre Grenzen (Schindler 2002) und eine Selbstlimitation ist hier nicht zu erkennen (Kurita et al. 1998b). Ergo stellt nicht die Mehrzahl der Patienten den Kliniker vor die Herausforderung der exakten Diagnosefindung sowie vor die Auswahl der adäquaten Therapie, sondern die „therapieresistente“ Minderheit. Letztlich ist es aber genau diese vermeintliche Minderheit, die es gilt, frühzeitig im Rahmen der Anamnese und ersten klinischen Untersuchungen herauszufiltern, um ihnen eine effiziente sowie zeitnahe Therapie unter Umgehung von oftmals wenig Erfolg versprechenden alleinigen konservativen Maßnahmen zu ermöglichen. Die grundlegende von der DGZMK empfohlene Vorgehensweise wird zweifelsohne durch die vorgestellte Literaturrecherche gestützt. Jedoch zeigen die Resultate der vorliegenden Arbeit, dass im Rahmen der Therapie der ADDoR eine bestimmte Patientengruppe (arthrogen verursachter Schmerz ↑, Funktionsstörungen ↑) von frühzeitig durchgeführten minimalinvasiven Verfahren unter Umgehung rein konservativ ausgerichteter Therapien massiv profitieren können. Die Begründung für dieses Statement wird im weiteren

Diskussionsteil näher spezifiziert. Zunächst soll jedoch der Frage nachgegangen werden, ob es bereits heute möglich ist diese „konservativ-therapieresistenten“ Patienten von morgen frühzeitig herauszufiltern – und wenn ja, mit welchen Mitteln. So weist diese Patientengruppe häufig ein hohes Schmerzpotential auf (Holmlund 2007). Gerade dieses gilt es im Hinblick auf eine Schmerzchronifizierung schnell und effektiv zu reduzieren (Gündel et al. 2002, Holmlund 1993, Schindler 2002). Zudem liegt nach Meinung von González-García und Mitarbeitern sowie Dimitroulis der Hauptgrund des Misserfolgs konservativer Maßnahmen bei diesem Teilkollektiv größtenteils auch an der falschen Diagnosestellung und wäre folglich vermeidbar (Dimitroulis 2005b, González-García et al. 2008). Als Quintessenz dieser Feststellungen wird ein Diagnose- bzw. Klassifikationsschema benötigt, das diese Aspekte berücksichtigt und dem Behandler idealerweise schon einen Anhalt für die zielführende Initialtherapie gibt:

Von den drei im Einleitungsteil vorgestellten Klassifikationen eignet sich zu diesem Zweck nach eigener Einschätzung lediglich die RDC/TMD-Klassifikation. Denn nur dieses Schema berücksichtigt in adäquater Weise den multifaktoriellen Charakter und schließt auch den für die Therapiefindung unter Umständen wichtigen Parameter „Schmerz“ mit ein. So herrscht heute allgemeiner Konsens, dass das alleinige Vorhandensein einer ADDoR, ganz gleich welchem Klassifikationsschema zugrunde liegend, als therapiefindende Diagnose bei weitem nicht ausreichend ist (Leibur et al. 2010). Und hier spielt die Tatsache, dass die Vielzahl der Patienten mit einer nachgewiesenen ADDoR völlig symptomfrei ist, nur eine untergeordnete Rolle (Holmlund et al. 2001). Hochauflösende MRT-Aufnahmen sind heutzutage aus der Diagnostik nicht mehr wegzudenken und haben sich als Goldstandard etabliert (von Lindern 2001, Neff 2002). Zwar zeigen einige Studien, dass durchaus Diskrepanzen zwischen klinischer Symptomatik des Patienten sowie Klassifikationssystemen und MRT-Befunden vorhanden sind (Emshoff et al. 2006, Ohnuki et al. 2006, Park et al. 2012, Shaefer et al. 2001). Andere wiederum belegen hier das Gegenteil (Emshoff & Rudisch 2007, Lee & Yoon 2009). Den Kliniker tangiert diese Kontroverse nur am Rande, da er die MRT-Aufnahmen immer in Korrelation mit den Befunden der klinischen Untersuchung setzen sowie interpretieren kann und auch muss (Dimitroulis 2005b). Denn in Kombination beider Untersuchungsverfahren liefert das MRT oft wertvolle Zusatzinformationen (Lee & Yoon 2009, Manfredini et al. 2003). Im Umkehrschluss bedeutet das, eine Therapieempfehlung natürlich nie auf der alleinigen Grundlage bildgebender Verfahren treffen zu dürfen. In Bezug auf das Statement „*we should treat patients and not radiographs or magnetic resonance images*“ (Laskin 2007, S. 13) ist vielmehr die Beschreibung von klinischen Symptomen bei kaum einem anderen Krankheitsbild im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich derart zwingend für die richtige Therapiefindung erforderlich wie bei der des Internal Derangement (Laskin 2007). Nur so

kann eine adäquate Erst- und Weiterbehandlung im Sinne aktueller, interdisziplinär multimodaler Therapiekonzepte eingeleitet werden. Die Therapiefindung darf folglich nicht streng alleine an Diagnoseklassifikationen oder strukturellen Veränderungen festgemacht werden. Sowohl das AAOP-Diagnoseschema als auch die für präoperative Kollektivbeschreibungen hervorragend geeignete WILKES-Klassifikation erfüllen diese Konditionen nur sehr eingeschränkt. So erfreut sich die WILKES-Klassifikation im Rahmen von Studienuntersuchungen großer Beliebtheit und wird oftmals der sinnvollen sowie an aktuellen ätiopathologischen Konzepten orientierten RDC/TMD-Klassifikation vorgezogen. Es kommt so unweigerlich zu einer Vermischung und Fehlinterpretation klinischer Daten aus den verschiedenen Studien, da die Grundlage der WILKES-Klassifikation im Wesentlichen durch röntgenologische Parameter gebildet wird. Bei der Beurteilung der verschiedenen Therapieoptionen zur ADDoR gilt es diesen Aspekt zu berücksichtigen.

Die RDC/TMD-Klassifikation lässt, wie oben bereits beschrieben, neben diesen individuellen Angaben zu Schmerzparametern auch die Beschreibung psychosozialer Aspekte zu, die in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen haben und wird damit aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen gerecht (Blasberg & Greenberg 2008). Auf Grundlage dieser Forschungsergebnisse muss dem frühzeitigen Schmerzmanagement deutlich mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden, wenn es um die Auswahl der initialen Behandlungsmethode geht.

An dieser Stelle schließt sich der Kreis und das vom Verfasser der vorliegenden Arbeit weiter oben aufgeführte Statement wird durch den Vergleich zwischen rein konservativen und minimalinvasiven Therapiemethoden untermauert.

5.1.3 DIE ARTHROZENTESE ALS THERAPIE DER 1. WAHL BEI HOHEM VAS-AUSGANGSWERT?

Hierzu existiert eine einzige methodisch hochwertige Studie, die im direkten Vergleich zeigt, dass minimalinvasive Eingriffe (hier Lysis und Lavage) den konservativen Therapiemaßnahmen gerade im Hinblick auf das frühe postoperative Schmerzmanagement deutlich überlegen sind und sich auch bezogen auf die Verbesserung der maximalen MÖ vorteilhafter zeigen (Dıraçođlu et al. 2009). Im direkten Vergleich zwischen der minimalinvasiven Lysis und Lavage sowie einer unbehandelten Vergleichsgruppe zeigt sich erwartungsgemäß ebenfalls ein signifikant besseres Outcome bei der Lavage-Gruppe (Sato et al. 2001). Der indirekte Vergleich von Publikationsergebnissen zwischen konservativen und minimalinvasiven Verfahren bestätigt diese These. Wenn auch die Vergleichbarkeit aus bekannten Gründen nur eingeschränkt gegeben ist, wird der doch stellenweise

eindrucksvolle Unterschied der erzielbaren Verbesserung im Schmerzmanagement sowie der Funktionsparameter zwischen den beiden Methoden deutlich. Zudem zeigt sich die Besserung der Symptome bei nicht-chirurgischem Vorgehen langsamer (Haketa et al. 2010, Kai et al. 1998).

Die Ergebnisse zu minimalinvasiven und konservativen Verfahren werden in folgender Tabelle in Übersichtsform dargestellt:

Therapieform	Studie	MÖ in mm			VAS		
		prä	post	Δ in %	prä	post	Δ in %
Arthrozentese	Murakami et al. 1995	30,6	42,5	38,9	5,7	1,2	78,9
	Sanromán 2004	~24	~39	62,5	~7	~1,3	81,4
	Dıraçoğlu et al. 2009	31,2	37,9	21,5	6,3	1,5	76,2
	González-García 2009	25,2	37,4	47,2	5,3	1,9	64,2
	Long et al. 2009	29,0	39,4	35,9	6,0	1,1	81,7
Aufbissbehelfe	Mongini et al. 1996	28,8	43,5	51,0	2,9	1,4	51,7
	Peroz et al. 2004	38,5	41,1	6,8	7	4	42,9
	Schmitter et al. 2005	33	~44	33,3	1,5	k. A.	-
	Stiesch-Scholz et al. 2005	32,5	40,7	25,2	5,6	2,2	60,7
	Dıraçoğlu et al. 2009	29,9	35,5	18,7	5,7	4,4	22,8
	Haketa et al. 2010	25,7	31,6	23,0	5,9	3,7	37,3

Tabelle 19: Vergleich der Parameter maximale MÖ und VAS von minimalinvasiven chirurgischen mit konservativen Therapievarianten in internationalen Publikationen

Der Parameter Schmerz könnte folglich ein Indiz für eine frühzeitige chirurgische (minimalinvasive) Intervention sein, auch bei frühzeitigem Abbruch einer wenig effizienten rein konservativ ausgerichteten Therapie. Diese Forderung wird auch durch Dimitroulis sowie González-García und Mitarbeitern gestützt, die eine schnellere Anwendung minimalinvasiver Verfahren fordern (Dimitroulis 2005a, González-García et al. 2008). An dieser Stelle wird nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich diese Thesen auf den arthrogen verursachten Schmerz beziehen.

Die RDC/TMD-Klassifikation widmet diesem Parameter die notwendige Aufmerksamkeit. Mit einer visuellen Analogskala lässt sich der arthrogene Schmerz schnell in seiner Höhe verifizieren und kann dazu beitragen, für ein bestimmtes Patientenkollektiv bereits frühzeitig die Weichen zu einer erfolgreichen Therapiefindung zu stellen.

Der Frage, ob weitere Parameter existieren, die helfen, den therapieresistenten Patienten frühzeitig zu identifizieren und als prognostische Indikatoren für ein erfolgreiches Outcome dienen können, wird im folgenden Kapitel nachgegangen.

5.1.4 INTERPRETATION DER TEILKOLLEKTIV AUSWERTUNG IM VERGLEICH MIT INTERNATIONALER LITERATUR

An dieser Stelle wird der Bogen zum Kapitel 2 „Problemstellung und Zielsetzung“ Punkt (2) geschlagen:

5.1.4.1 EINFLUSS DER WILKES-STADIEN AUF DAS OP-OUTCOME

Hier geht es um die Klärung der Frage, ob der Schädigungsgrad des Gelenkes bei den beiden WILKES-Spätstadien VI und V nach Diskektomie und Faszienlappenersatz Einfluss auf das Langzeit-Outcome hat. Theoretischen Überlegungen zufolge dürfte es zwischen den beiden letzten Stadien in der WILKES-Klassifikation keinen nennenswerten Unterschied geben, da der Diskus im Rahmen der Diskektomie ohnehin entfernt wird. Lediglich die Gesamtregenerationsfähigkeit des Kiefergelenks könnte im Endstadium V geringer sein. Aber dieser Theorie stehen neben den eigenen Ergebnissen auch die der Arbeitsgruppen um Hall sowie Undt gegenüber (Hall et al. 2000, Undt et al. 2006). In der eigenen Arbeit konnten in Anlehnung an die Ausgangsvermutung in den Teilkollektiven wenigstens statistisch keine Unterschiede bei den untersuchten Parametern nachgewiesen werden. Die Vermutung des Verfassers der vorliegenden Arbeit wird auch durch eine Studie

von Hall und Mitarbeitern gestützt. Auch diese konnten im Rahmen einer modifizierten Kondylotomie im Outcome keine Unterschiede zwischen den WILKES-Stadien III, IV und V nachweisen. Selbst im direkten Vergleich zwischen dem Outcome der Diskektomie und einer arthroskopisch durchgeführten Lysis und Lavage konnte die Arbeitsgruppe um Undt 2006 keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich der WILKES Stadien III, IV und V feststellen (Undt et al. 2006). Zehn-Jahres-Ergebnisse nach arthroskopischer Chirurgie veröffentlichten Murakami und Mitarbeiter im Jahr 2000 mit gleichem Resultat (Murakami et al. 2000). Erhörend sind die Ergebnisse im Zusammenhang mit minimalinvasiven Verfahren der Arbeitsgruppen um Smolka und Yura (Smolka et al. 2008, Yura et al. 2011). In einer früheren Untersuchung konnten Smolka und Iizuka hingegen nachweisen, dass in den fortgeschrittenen WILKES-Stadien die Erfolgsrate nach arthroskopischer Lysis und Lavage schlechter ist (Smolka & Iizuka 2005).

Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass die WILKES-Spätstadien IV und V mit großer Wahrscheinlichkeit keinen wesentlichen Einfluss auf das Outcome nach offenen Kniegelenkoperationen haben. In Bezug auf das Outcome nach arthroskopischen Verfahren bei den WILKES-Stadien II bis IV kann auf der Grundlage aktueller Publikationen keine eindeutige Aussage gemacht werden.

5.1.4.2 AAOP-DIAGNOSEN

Die strikte Trennung zwischen den Diagnosegruppen „Internal Derangement“ und den „Nicht-entzündlichen Erkrankungen“ nach AAOP fällt schwer, da in fortgeschrittenen Stadien die ADDoR oftmals Zeichen osteoarthrotischer Veränderungen zeigt. Analog ist auch die Kompromittierung von Diskus und Aufhängungsapparat durch eine Osteoarthrose möglich. Dieser Aspekt ist im Rahmen der Beschreibung von Epidemiologie und Ätiopathogenese sicherlich wichtig, zeigt klinisch aber kaum Relevanz. Zumindest hinsichtlich des klinischen Outcomes ist die alleinige Präsenz osteoarthrotischer Prozesse nicht zwingend ein Indikator für ein besseres oder schlechteres Outcome (Nishimura et al. 2001). Auch in der vorliegenden Arbeit kann statistisch kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Diagnosegruppen festgestellt werden. Kaneyama konnte 2004 sogar zwischen den Teilkollektiven „Internal Derangement“ und „Osteoarthritis“ keine Unterschiede im Outcome beobachten. Bedingt durch die verhältnismäßig kleinen Kollektive ist die Aussagekraft hier sicherlich begrenzt. Die Tendenz, dass die Quantität und Qualität der gelenkpathologischen Prozesse nicht zwingend ein Indikator für ein erfolgreiches Outcome sind, wird jedoch auch hier deutlich und steht im Einklang mit den Ergebnissen aus dem vorherigen Punkt. Unter Vorbehalt und Betrachtung der Resultate im

Gesamtkontext lassen diese Ergebnisse die Schlussfolgerung zu, dass es keine Diagnose oder Klassifikation gibt, bei der pauschal eine bestimmte Therapieform zu bevorzugen wäre. Im Umkehrschluss bedeutet dies, aktuell keine konkrete Aussage zur bestmöglichen Therapie der ADDoR machen zu können. Die Informationen aus den Diagnose- und Klassifikationsschemata reichen also nicht aus, um eine effiziente und zielgerichtete Therapie auswählen zu können. Welche zusätzlichen Informationen dies sein könnten, werden nachfolgend diskutiert.

5.1.4.3 EINFLUSS DER PRÄSENZ EINES MPDS AUF DAS OP-OUTCOME

Je lokalisierter die Symptomatik des Patienten auf das Kiefergelenk selbst ist, desto effektiver sind chirurgische Interventionen. Entsprechend zeigen Patienten mit diffuser, überlagernder Symptomatik ein schlechteres Outcome (Dolwick & Dimitroulis 1994). Diesem Sachverhalt wurde bereits Ende der 1960er Jahre Rechnung getragen, indem zwischen Patienten mit primär gelenkbezogenen Symptomen und denen mit primär muskulären Symptomen differenziert worden ist. Für letztere Gruppe wurde der Begriff des myofaszialen Schmerz- und Dysfunktionssyndroms hervorgebracht (Laskin 1969). So besteht auch seit längerem der allgemeine Konsens, dass Patienten mit dieser Diagnose für chirurgische Interventionen eher ungeeignet sind (Dolwick & Dimitroulis 1994). Ungeachtet dieses Dogmas zeigt eine Vielzahl von Patienten im klinischen Alltag eine Kombination von arthrogener und myogener Schmerzsymptomatik unterschiedlicher Gewichtung, die trotzdem einer chirurgischen Intervention zugeführt werden. Umso verwunderlicher ist die Tatsache, dass in keiner Studie ein signifikanter Zusammenhang zwischen schlechterem OP-Outcome und präoperativ vorhandener muskulärer Schmerzsymptomatik nachgewiesen werden konnte. Auch in der vorliegenden Arbeit war ein solcher Zusammenhang nicht als statistisch signifikant erkennbar. Selbstverständlich ist dies kein Beweis dafür, dass dieser Zusammenhang nicht existent ist. Hier kommt das Problem der kleinen Teilkollektive im Rahmen statistischer Auswertungen deutlich zum Tragen. Lediglich Holmlund und Mitarbeiter konnten in einer Studie zur Diskektomie zeigen, dass der Anteil der Patienten mit zusätzlichen muskulären Beschwerden in der nicht-erfolgreichen Gruppe mit 83 % deutlich größer war als in der erfolgreichen Gruppe mit 40 % (Holmlund et al. 1993). Mehr als ein Anhalt ist aus dieser Studie jedoch nicht abzuleiten. So ist der negative Einfluss einer überlagernden myogenen Schmerzsymptomatik zwar wenig evidenzbasiert, aber trotzdem einer der wenigen Sachverhalte, die im Rahmen der sonst kontrovers geführten Debatte zur Kiefergelenkchirurgie allgemein akzeptiert sind. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte wiederum in den bestehenden Klassifikationssystemen gesucht werden, die bis auf die RDC/TMD den Aspekt der

myogenen Schmerzkomponente nicht berücksichtigen. Entsprechend kann ein Parameter, der präoperativ keine Beachtung findet, auch nicht zur Beschreibung des postoperativen Outcome berücksichtigt werden. Zudem liegt eine weitere Problematik in der messwertbasierten Erfassung der myogenen Komponente, da sich diese im Rahmen einer CMD nicht zwingend kontinuierlich in ihrer Ausprägung zeigt, sondern eher durch eine starke Zeit- und Periodenprävalenz gekennzeichnet ist (Huggins et al. 1996, John 1999, Roknic 2010).

Was neue Untersuchungen hingegen eindeutig zeigen, ist ein Zusammenhang zwischen dem MPDS (Myofasiales Schmerz- und Dysfunktionssyndrom = myofascial pain dysfunction syndrome) und einer zur Vergleichsgruppe (OA, ID) deutlich erhöhten Prävalenz von Depressionen und vegetativen Symptomen (Kim et al. 2012, Rammelsberg et al. 2003). Ein schlechteres Outcome wäre somit auch durch die reduzierte psychische Grundkondition dieser Patienten zu erklären. Nicht beantwortet werden konnte die Frage, wie psychische Grundkondition und das Auftreten des MPDS zusammen hängen bzw. ob einer der beiden Aspekte für das Vorhandensein des anderen verantwortlich ist. Darüber müsste hieraus die Frage geklärt werden, ob sich die Muskelschmerzen vielleicht als Folge einer primär arthrogenen Gelenkproblematik äußern und sich so auch mit Beseitigung des ursächlichen Problems beheben lassen. Hier könnte sich eine chirurgische Intervention dann durchaus als zweckdienlich erweisen (Dimitroulis 2005b). Die Tatsache, dass dieses Thema mehr Fragen als Antworten hervorbringt, zeigt der Kontrast zwischen dem theoretischen Anspruch und der klinischer Umsetzbarkeit. Eine Trennung zwischen myogenen und arthrogenen Symptomen ist häufig auch für den erfahrenen Kliniker schwierig und bedarf einer sauberen Anamnese mit möglichst exakter Diagnosestellung. Hier zeigen die RDC/TMD, nicht zuletzt aufgrund ihrer standardisierten Untersuchungstechniken, nach eigener Einschätzung das größte Potential.

Wenn möglich gilt es, die myogene Komponente vor einer chirurgischen Intervention weitestgehend zu eliminieren. Da dies im klinischen Alltag nicht immer gelingen wird, und auch diese Patienten durchaus von einer chirurgischen Intervention profitieren können, muss in kommenden Studien geklärt werden, wie bei Patienten mit MPDS ein besseres Outcome erzielt werden kann. Sicherlich sind auch hier multimodale interdisziplinäre Ansätze notwendig, um ein bestmögliches Therapieergebnis erzielen zu können.

Falls die myogenen Beschwerden auf eine muskuläre Hyperaktivität zurückzuführen sind, ist im Hinblick auf die Durchführung invasiver Maßnahmen besondere Vorsicht geboten (Reich 2008, Reich 2012).

5.1.4.4 EINFLUSS DER PRÄOPERATIVEN BESCHWERDEDAUER AUF DAS OP-OUTCOME

Ein anderer Parameter, der mögliche Auswirkungen auf das funktionelle Outcome haben könnte, wird international diskutiert. Es handelt sich hierbei um die Dauer der Beschwerdesymptomatik vor zweckmäßigem Therapiebeginn. Ergebnisse zu Studien nach offenen gelenkchirurgischen Verfahren sind bis dato nicht bekannt. Dieser Sachverhalt findet seine Begründung darin, dass Patienten, bevor sie einer offenen Therapieform zugeleitet werden, in aller Regel schon über mehrere Monate bzw. Jahre konservativ vorbehandelt wurden. In der vorliegenden Arbeit wurde die Indikation zur offenen Gelenkoperation früher gestellt. So war ein Vergleich von kurzen (< 12 Monaten) mit längeren (≥ 12 Monaten) Nachuntersuchungszeiträumen möglich. Zudem wurde die präoperative Schmerzhöhe in diesem Teilkollektiv berücksichtigt, da Studien eine positive Korrelation von Schmerzhöhe zu schlechterem OP-Outcome aufgedeckt haben (Nishimura et al. 2001). Ursachen hierfür wurden bereits weiter oben diskutiert. Ein Unterschied bei der Analyse der Vergleichsgruppen in der vorliegenden Untersuchung konnte statistisch nicht als signifikant nachgewiesen werden. Andere Studien zu minimalinvasiven Verfahren liefern hier kontroverse Daten. Keinen Zusammenhang zwischen Beschwerdedauer und funktionellem Outcome konnten analog zu den vorliegenden Ergebnissen Alpaslan und Mitarbeiter belegen (Alpaslan et al. 2003). Murakami und Mitarbeiter hingegen berichten in einer Studie aus dem Jahr 1995, dass fünf von sechs Patienten mit erfolglos durchgeführter Arthrozentese eine Beschwerdedauer länger als sieben Monate hatten (Murakami et al. 1995). Auch Nishimura und Mitarbeiter konnten eine Beziehung zwischen der Dauer der Beschwerden und einem erfolgreichen Outcome feststellen. Der Unterschied war aber statistisch nicht hinreichend signifikant, um eine eindeutige Schlussfolgerung ziehen zu können (Nishimura et al. 2001).

Jüngere Untersuchungen zeigen hingegen nach durchgeführter Lysis und Lavage durchaus einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit eindeutiger Aussage. Die frühe Intervention führt zu einem besseren Outcome (Aktas et al. 2010b, Machon et al. 2012, Sembronio et al. 2008). Ein plausibler Erklärungsversuch liegt in der Tatsache begründet, dass mit zunehmender Beschwerdedauer die molekularen Reparaturmechanismen nicht mehr greifen können und durch eine länger anhaltende Beeinflussung der Balance zwischen katabolen und anabolen Prozessen erste Veränderungen im Bereich der Knorpeloberflächen zu beobachten sind (Machon et al. 2012). Dies würde insbesondere die guten Erfolge der Arthrozentese im Frühstadium erklären und die Theorie der Beeinflussung molekularer Prozesse durch die Lysis und Lavage stützen (Cavalcanti do

Egito Vasconcelos et al. 2006, Emshoff et al. 2003, Hamada et al. 2006b, Nishimura et al. 2001, Oliveras-Moreno et al. 2008, Smolka & Iizuka 2005, Yeung et al. 2006).

5.1.5 DIE GENERELLE BEDEUTUNG PROGNOSTISCHER FAKTOREN FÜR DEN KLINISCHEN ALLTAG

Die Erforschung und Beschreibung von Prognose beeinflussenden Faktoren zu Therapieverfahren nimmt in der Medizin seit jeher einen großen Stellenwert ein. Die Anfrage bei PUBMED zum Suchbegriff „Prognostic indicators[Title]“ im Zeitraum von 01.01.2000 bis 29.12.2012 ergab alleine 398 Treffer (Recherchedatum: 29.12.2012). Auch in zahlreichen Publikationen zu den Behandlungsmöglichkeiten von Kiefergelenkerkrankungen wird dieser Frage nachgegangen. Die Literatur bringt neben den oben im Detail diskutierten Faktoren zahlreiche weitere, wie z. B. Alter, Geschlecht, Anzahl der fehlenden Zähne, Einschränkung der präoperativen Mundöffnung, Präsenz verschiedener Entzündungsmediatoren im Gelenkspalt und das Vorhandensein von Gelenkergüssen hervor (Aktas et al. 2010b, Emshoff & Rudisch 2007, Hamada et al. 2008b, Leonardi et al. 2010). Insbesondere die Beschreibung gelenkpathologischer Veränderung und deren Einfluss auf das OP-Outcome erfreuen sich größter Beliebtheit mit teilweise kontroversen Aussagen (Poveda-Roda et al. 2009). Analog zum Kapitel 5.1.4.1 bzw. 5.1.4.2 sieht die Arbeitsgruppe um Yura und Totsuka keinen Zusammenhang zwischen pathologischen Veränderungen (knöcherne Veränderungen, Synovitis, Knorpelveränderungen, Gestalt des Diskus, Adhäsionen) und dem Outcome (Yura & Totsuka 2005, Yura et al. 2011). Lediglich vorhandene Gelenkergüsse und Knochenmarksödeme verschlechtern das funktionelle Outcome signifikant (Aktas et al. 2010b, Emshoff & Rudisch 2007). Diese beiden Parameter treten auch häufig in Kombination mit knöchernen Destruktionen im Gelenkbereich auf (Higuchi et al. 2013).

Diese Fülle an untersuchten Parametern darf den Kliniker aber nicht dazu verleiten, aus scheinbaren Korrelationen falsche Schlüsse zu ziehen, gerade da die Beschreibung dieser Parameter in diversen Studien oftmals sehr unpräzise erfolgt. Die Kernfrage nach der Konsequenz für die klinische Therapie muss im Vordergrund stehen bleiben. Überspitzt formuliert mündet dies in der Frage, ob ein Patient anders therapiert wird, allein weil bei ihm ein prognostischer Indikator vorhanden ist, der für ein schlechteres Outcome verantwortlich ist. Nach Auffassung des Verfassers der vorliegenden Arbeit erlangen prognostische Faktoren auch erst dann eine klinische Relevanz, wenn sie erstens therapieentscheidend sind und/oder zweitens beeinflussbar sind.

Auf der Grundlage der aktuellen Forschungsergebnisse ist hier somit keine seriöse Aussage mit höherem Evidenzgrad möglich, die eindeutige prognostische Faktoren für ein erfolgreiches OP-Outcome erkennen lässt.

5.2 KRITISCHE STELLUNGNAHME ZUR EIGENEN UNTERSUCHUNG

Die vorliegende retrospektive Untersuchung liefert Daten zum funktionellen Outcome nach Diskusersatzplastik mit einem Follow-up Zeitraum von durchschnittlich gut zehn Jahren. Solche Langzeitergebnisse finden sich in der Literatur nur sehr spärlich, Studien mit den erhobenen zusätzlichen Parametern HELKIMO-Index und MFIQ-Index finden sich überhaupt nicht. Die Hauptproblematik der größtenteils kleinen Kollektive ist auch bei der vorliegenden Arbeit vorhanden, selbst wenn das Kollektiv mit 28 Patienten nach einem Zeitraum von mehr als zehn Jahren den internationalen Vergleich nicht scheuen muss. So konnten Abramowicz und Dolwick in ihrer Untersuchung von ursprünglich 153 operierten Patienten nach einem Zeitraum von 20 Jahren lediglich 18 Patienten ausfindig machen (Abramowicz & Dolwick 2010). Bereits die Lokalisation von bzw. Kontaktaufnahme mit Patienten ist bedingt durch Namens- und Wohnortänderungen häufig sehr schwierig und führt zu ersten Verlusten im Follow-up. Darüber hinaus ist die Bereitschaft, an klinischen Nachuntersuchungen teilzunehmen, häufig durch wohnortbedingte Veränderungen zum jeweiligen Klinikstandort eingeschränkt. Als Folge werden klinische Langzeituntersuchungen oft nur in Form von Fragebögen durchgeführt, die den Patienten zugeschickt werden. Die Erhebung klinischer Parameter durch einen approbierten Arzt/Zahnarzt ist in einer Vielzahl klinischer Studien nicht selbstverständlich. Ungeachtet dessen ist die Aussagekraft bzw. statistische Power der Ergebnisse hinsichtlich der Teilkollektive selbstverständlich begrenzt und muss bei der Interpretation der Daten berücksichtigt werden. Hier sind größere Kollektive notwendig, um sichere Schlussfolgerungen ziehen zu können. Dennoch liefert die vorliegende Arbeit Daten und Ergebnisse auf einem insgesamt sonst sehr übersichtlichen Publikationsumfeld.

Wünschenswert wären bei dieser Arbeit Zwischenergebnisse in beispielsweise 2-Jahres-Abständen gewesen, wenngleich andere Autoren für die Diskektomie eine hohe Stabilität der Outcome-Parameter gezeigt haben (Holmlund et al. 1993, Takaku & Toyoda 1994, Widmark et al. 1997). Ein größeres Manko für die vorliegende Arbeit stellen die fehlenden präoperativen Daten bezüglich des HELKIMO-Indexes dar. Gerade da dieser Index in den letzten Jahren als Funktionsparameter vermehrt Anwendung findet, wären hier Daten vor durchgeführter OP zum Vergleich mit anderen zukünftigen Studienergebnissen wünschenswert gewesen. Von wissenschaftlichem Interesse dabei wären auch aktuelle MRT-Bilder, da diese Bildgebung weiterführende Informationen zum morphologischen

Gelenkzustand geliefert hätte, speziell zum Zustand des Interponats. Da diese Informationen aber aus bereits angeführten Gründen nur geringe bzw. keine klinische Relevanz für das funktionelle Abschneiden der durchgeführten OP-Technik gehabt hätten, wurde darauf nicht zuletzt aus Kostengründen verzichtet.

Analog zu diversen anderen Publikationen, die in der vorliegenden Arbeit erwähnt werden, bestand auch hier die grundlegende Schwierigkeit der präoperativen Klassifizierung der Patienten. Letztlich wurden in der vorliegenden Arbeit die auch international gebräuchliche Nomenklatur und die klar definierten Kriterien der WILKES-Stadien gewählt. So wurde auf der einen Seite ein klar definiertes und exakt umschriebenes Kollektiv geschaffen, was auf der anderen Seite aber paradoxerweise zu einer Verwischung der Diagnosegruppen aus der RDC/TMD-Klassifikation führt. Wenngleich diese Problematik bereits im vorherigen Kapitel ausführlich besprochen worden ist, sei an dieser Stelle nochmal ausdrücklich auf diesen Zwiespalt hingewiesen, da er in der vorliegenden Erhebung zur Folge hat, dass nicht auf alle nachuntersuchten Patienten exakt die Diagnose der ADDoR zutraf. Dieser Kompromiss kann in der vorliegenden Arbeit aber durchaus als vertretbar gewertet werden, gerade unter Beachtung der Ergebnisse aus Punkt 5.1.4.

Aus epidemiologischer Sicht entspricht das eigene Kollektiv bezüglich des durchschnittlichen Erkrankungsalters in hohem Maße den Werten der Literatur (vgl. Punkt 1.3.2.1). Lediglich das Verhältnis von weiblichen zu männlichen operierten Patienten weicht etwas zu Gunsten der Frauen ab. Die Ursachen hierfür sind nicht konkret zu fassen und können am ehesten auf normale zufällige statistische Schwankungen zurückgeführt werden.

5.3 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die „ideale“ oder „einzig richtige“ Therapieempfehlung zur ADDoR kann basierend auf den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit nicht gegeben werden. Dazu präsentiert sich das Krankheitsbild erstens zu vielschichtig und zweitens fehlt ein ausreichend evidenzgestützter Hintergrund. Für die Mehrheit der Patienten mit ADDoR und primär dento-okklusogener Genese ist die Therapie mittels konstruierter Aufbissbehelfe zielführend und stellt sich im klinischen Alltag kaum als Herausforderung dar. Die effektive Behandlung der therapierefraktären Minderheit stellt den Arzt/Zahnarzt jedoch häufig vor eine große Herausforderung. Die Ursachen hierfür sind vielschichtig und liegen primär in dem komplexen und diffizilen Zusammenspiel der Komponenten des kranio-mandibulären Systems begründet, die in einer Vielzahl der Fälle die Diagnosestellung durch überlagernde Symptome erschweren. Ungeachtet dieser Unwägbarkeiten unterstützen die Ergebnisse der

vorliegenden Arbeit die Forderung, das bisherige Paradigma der alleinigen konservativen Initialtherapie zugunsten einer individuellen und effizienten Schmerztherapie zu modifizieren. Es gilt hier, das Dogma, des primären konservativen Behandlungsansatzes aufzubrechen. Lysis und Lavage sollten früher Einzug halten. An dieser Stelle wird wiederholt ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das nicht bedeutet, jeden Patienten mit ADDoR einer Lysis und Lavage zuzuführen. Die genannte Forderung eines Paradigmenwechsels bezieht sich vielmehr auf Patienten mit einem subjektiv hohen initialen Schmerzgefühl und einem zu diesem Zeitpunkt noch geringen Schädigungsgrad des Gelenks. Bis zu welchem Krankheitsfortschritt diese minimalinvasiven Techniken auch langfristig erfolgversprechend sind, müssen weitere Untersuchungen zeigen, deren Ergebnisse zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht abgeschätzt werden können. Eindrucksvoll belegen jedoch die in der vorliegenden Arbeit vorgestellten Literaturdaten, dass die minimalinvasive Arthrozentese den konservativen Maßnahmen bezüglich der Schmerzreduktion sowie einer schnelleren funktionellen Verbesserung auf einem höheren Evidenzniveau (1b) überlegen ist.

Ferner wird durch die vorliegende Arbeit aber auch deutlich, wie wichtig die richtige Indikationsstellung zu offenen Kiefergelenkoperationen ist, um eine Übertherapie zu vermeiden. Die arthroskopische Kiefergelenkchirurgie hat in den letzten Jahren große Fortschritte erzielt, dennoch ist ihr Einsatzgebiet gerade bei stärkeren degenerativen Veränderungen, die mit fortgeschrittenen Adhäsionen einhergehen, beschränkt. Die diagnostisch durchgeführte Arthroscopie, ggf. kombiniert mit Lysis und Lavage, liefert jedoch wertvolle zusätzliche Information zu bildgebenden Verfahren, wenn es um die Beurteilung intraartikulärer Strukturen geht. Auf Basis dieser ergänzend gewonnenen Informationen kann dann unter Umständen die richtige Indikation für eine offene Operation gestellt werden. Bei strenger Indikationsstellung kann dadurch der Verlauf einer Diskusdislokation mit deutlicher Funktionseinschränkung bzw. einer schmerzhaften Osteoarthritis sinnvoll abgekürzt bzw. symptomorientiert effektiver therapiert werden (Neff et al. 2003, Reich 2000). Hier stehen mit der Diskektomie und der Kondylotomie zwei wissenschaftlich gut belegte Therapiekonzepte zur Verfügung, deren Auswahl im Einzelfall sorgfältig geprüft werden sollte.

Die größten Schwierigkeiten bereiten Patienten im WILKES-Stadium III bzw. frühem WILKES-Stadium IV, bei denen dem Kliniker die Indikationsstellung zu offenen Verfahren auf Grund der relativ geringen intraartikulären Schädigung noch schwer fällt, die aber andererseits auch oftmals schon zahlreiche erfolglose konservative Behandlungsversuche hinter sich haben. Hier bietet die aktuelle Literatur nur wenig Hilfestellung, wenn es um die Wahl der am besten geeigneten Therapieform geht. Ungeachtet dieser Unzulänglichkeiten sollte die oberste Priorität bei der Therapieauswahl auf die Förderung der „Re-Balancierung

des steady state“ der Kiefergelenkstrukturen gelegt werden. Dies bedeutet, in einer kontinuierlichen Interaktion zwischen Degradation und Wiederaufbau das Gleichgewicht zu Gunsten der Reparaturmechanismen zu verschieben (de Bont 1998). Die Entscheidung, mit welchen Maßnahmen dieses Hauptziel am ehesten erreicht werden kann, muss im Einzelfall vom behandelnden Arzt/Zahnarzt getroffen werden. Hier ist die klinische Erfahrung von enormer Bedeutung.

So war, ist und bleibt die Therapie der ADDoR eine hoch komplexe Angelegenheit. Es sind weitere vergleichende Multicenterstudien mit größerer statistischer Power notwendig, um eine sichere evidenzbasierte Aussage zur effektivsten Therapieform des Internal Derangement in seinen unterschiedlichen Stadien treffen zu können (Hall et al. 2005). Diese Aussage von Hall und Mitarbeitern aus dem Jahr 2005 kann auch zum aktuellen Zeitpunkt unverändert übernommen werden. Jedoch muss klar sein, dass die Schwierigkeiten der teilweise geringen Evidenz zum Wesentlichen in den eingangs erwähnten Grundkonditionen begründet sind und auch in kommenden Studien vorhanden sein werden. Das Hauptaugenmerk der zukünftigen Forschung sollte auf dem besseren Verständnis der ätiopathologischen Zusammenhänge liegen. Zudem ist die Konzentration auf das Verständnis der komplexen Zusammenhänge der CMD zu richten. Diese beiden Aspekte sollten somit einen höheren Stellenwert genießen, als die Lösung des Problems allein in der Beantwortung der Frage nach der einen besten Therapiemethode zu suchen.

6 ZUSAMMENFASSUNGEN

6.1 ZUSAMMENFASSUNG

Die anteriore Diskusdislokation des Kiefergelenks – Eine systematische Analyse und Bewertung verschiedener chirurgischer Therapiekonzepte zum Internal Derangement anhand internationaler Publikationen im Vergleich mit Ergebnissen der Universitätsklinik Marburg

Problemstellung und Zielsetzung: Die anteriore Diskusdislokation zählt zu den funktionellen Erkrankungen des Kiefergelenks und wird international auch unter dem Begriff des Internal Derangement (ID) subsumiert. Die Stellungnahmen zum Krankheitsbild des ID, speziell zur anterioren Diskusdislokation ohne Reposition (ADDoR), sind in großen Teilen nicht einheitlich und oft sogar widersprüchlich. So bieten bereits die multi-kausale Ätiologie und die noch nicht eindeutig geklärte Pathogenese Grundlagen für kontroverse Diskussionen. Zudem sorgt die international heterogene Nomenklatur der degenerativen Kiefergelenkerkrankungen für eine erschwerte Vergleichbarkeit und Bewertung von Studienergebnissen hinsichtlich unterschiedlicher Therapiekonzepte. Die zwei wesentlichen Hauptziele der vorliegenden Arbeit sind:

(1) Die Erhebung von Langzeitergebnissen bei Patienten mit einer WILKES-Klassifikation IV und V nach Diskektomie mit direkter Interposition eines gedoppelten Temporalisfaszienslappens unter Berücksichtigung funktioneller Parameter wie dem HELKIMO- und dem MFIQ-Index. Des Weiteren wird geprüft, ob es prognostische Faktoren wie den Schädigungsgrad des Gelenks oder das Vorhandensein eines myofaszialen Schmerz- und Dysfunktionssyndroms (MPDS) gibt, die Einfluss auf das funktionelle Outcome haben.

(2) Die systematische Analyse, der Vergleich und die Bewertung der internationalen Literatur zur (chirurgischen) Therapie der anterioren Diskusdislokation ohne Reposition.

Material und Methoden: Die vorliegende retrospektive Nachuntersuchung umfasst 28 Patienten, die im Zeitraum von Oktober 1996 bis September 2006 an der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Philipps-Universität Marburg operativ versorgt worden sind. Der durchschnittliche Follow-up-Zeitraum betrug zehn Jahre und drei Monate. Die klinische Befunderhebung umfasste folgende Parameter: VAS, maximale MÖ, MFIQ-Index, HELKIMO-Index, Gelenkgeräusche und subjektive Parameter wie z. B. die Beurteilung des Kauvermögens oder die Zufriedenheit mit der Operation. Bei der statistischen Datenauswertung kamen ausschließlich nicht parametrische Testverfahren zur Anwendung. Bei allen metrischen Variablen wurden die Vergleiche mittels Mann-Whitney-U-Test

(Wilcoxon-Vorzeichenrangtest) und bei allen nominalen Variablen mittels Fishers exaktem Test (Chi-Quadrat-Test) durchgeführt. Als Signifikanzniveau wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha < 0,05$ postuliert. Ergänzend wurden auch die 95 %-Konfidenzintervalle für die Funktionsparameter bestimmt. Zur Bewertung der internationalen Literatur wurde eine systematische Online-Recherche in der Datenbank PUBMED und ergänzend in der Datenbank der COCHRANE COLLABORATION durchgeführt. Die gefundenen Publikationen wurden anhand der Evidenzklassifizierung der „Agency for Health Care Policy and Research“ und eines internen Bewertungsschemas zur Validität der Literatur beurteilt.

Ergebnisse: Die Werte zu den Angaben der Schmerzintensität (VAS) verbesserten sich bezogen auf den Mittelwert von präoperativ $7,5 \pm 2,4$ um $5,6 \pm 2,6$ auf postoperativ $1,9 \pm 2,4$. Die maximale MÖ betrug vor der Operation im Mittel $24,8 \pm 6,3$ mm und verbesserte sich mit einer Zunahme von $12,8 \pm 9,0$ mm auf $37,6 \pm 8,4$ mm zum Nachuntersuchungszeitpunkt. Der MFIQ-Punktwert betrug präoperativ im Mittel $50,6 \pm 11,5$ und zeigte sich postoperativ mit $18,2 \pm 16,3$ im Mittel. Die Verbesserung betrug $32,4 \pm 13,9$ Punkte. Alle Veränderungen waren statistisch signifikant (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$). Die vergleichende Analyse der Teilkollektive bezüglich prognostischer Faktoren für ein erfolgreiches Outcome ergab bei den Parametern WILKES-Stadien, dem Vorhandensein eines MPDS sowie dem Einfluss der präoperativen Beschwerdedauer jeweils keine statistische Signifikanz.

Diskussion und Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der Versorgung von Patienten mit einem gedoppelten Temporalisfaszienlappen nach Diskektomie hinsichtlich des funktionellen Outcomes sind im Vergleich mit den in der internationalen Literatur publizierten Resultaten als positiv zu bewerten. Das Verfahren liefert insbesondere gute Langzeitergebnisse. Die „ideale“ oder „einzig richtige“ Therapieempfehlung zur ADDoR kann basierend auf den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit sowie der aktuellen Literaturrecherche jedoch nicht gegeben werden. Ebenso sind auf Grundlage der aktuellen Erhebungen keine Aussagen auf höherem Evidenzniveau möglich, die eindeutige prognostische Faktoren für ein erfolgreiches OP-Outcome erkennen lassen. Eindrucksvoll belegen jedoch die in der vorliegenden Arbeit vorgestellten Literaturdaten, dass die minimalinvasive Arthrozentese den konservativen Maßnahmen bezüglich der Schmerzreduktion sowie einer schnelleren funktionellen Verbesserung auf einem höheren Evidenzniveau (1b) überlegen ist. Es gilt hier, das Dogma, des primären konservativen Behandlungsansatzes aufzubrechen. Lysis und Lavage sollten früher Anwendung finden.

So war, ist und bleibt die Therapie der ADDoR eine hoch komplexe Angelegenheit. Es sind weitere vergleichende Multicenterstudien mit größerer statistischer Power notwendig, um eine sichere evidenzbasierte Aussage zur effektivsten Therapieform des Internal Derangement in seinen unterschiedlichen Stadien treffen zu können.

6.2 SUMMARY

[The anterior disc displacement of the temporomandibular joint – a systematic analysis and assessment of various surgical treatment concepts regarding the internal derangement based on international publications in comparison with results of the Marburg university](#)

Problem and objective: Anterior disc displacement is one of the functional diseases of the temporomandibular joint and at international level is also subsumed under the concept of internal derangement. Statements on the clinical picture of the internal derangement, in particular of the anterior disc displacement without reduction (ADDwoR), are not consistent in large parts and frequently even contradictory. So the multi-causal etiology and the pathogenesis which is not entirely clear yet already provide the basis for controversial discussion. Moreover, the internationally inconsistent nomenclature of degenerative temporomandibular joint diseases involves a more complicated comparability and assessment of study results with regard to different treatment concepts. The two considerable main objectives of this paper are:

- (1) The acquisition of long-time results in patients with a WILKES classification IV as well as V following discectomy with a direct interposition of a double-layered temporal fascia flap taking into consideration functional parameters such as the index of HELKIMO and MFIQ. Furthermore, prognostic factors such as the degree of damage of the joint or the existence of a myofascial pain and dysfunctional syndrome (MPDS), having an impact on the functional outcome are investigated.
- (2) The systematic analysis, comparison and assessment of international literature on (surgical) therapy of the anterior disc displacement without reduction.

Material and methods: This retrospective follow-up examination comprises 28 patients who had undergone surgical treatment at the clinic and outpatients' clinic for oral, jaw and facial surgery of the Philipps University in Marburg during the period from October 1996 to September 2006. The average follow-up period was ten years and three months. The clinical assessment of findings consisted of the following parameters: VAS, mouth opening, index of MFIQ, index of HELKIMO, joint noises and subjective parameters such as e.g. assessment of the chewing capability or satisfaction with surgery. Data evaluation was exclusively based on non-parametric test procedures. For all metric variables, comparisons have been carried out using the Mann-Whitney-U test (Wilcoxon signed rank test) and for all nominal variables using Fisher's exact test (chi square test). A significance level of $\alpha < 0.05$ was postulated. In addition, the 95 % confidence intervals for the function parameters described have been assessed as well. For the assessment of international literature a systematic online search in the PUBMED database and supplementarily in the database of the COCHRANE COLLABORATION has been carried out. The publications found have been

assessed based on the evidence classification of the “Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR)” and an internal evaluation scheme for the validity of literature.

Results: The values for quoting pain intensity (VAS) related to the mean average have improved by 5.6 ± 2.6 from 7.5 ± 2.4 preoperative to 1.9 ± 2.4 postoperative. The maximum mouth opening prior to surgery was 24.8 ± 6.3 mm on average and has improved with an increase by 12.8 ± 9.0 mm to 37.6 ± 8.4 mm at the point of time of follow-up examination. The MFIQ point value was 50.6 ± 11.5 preoperative on average and 18.2 ± 16.3 postoperative on average. The improvement was 32.4 ± 13.9 points. All amendments were statistically significant (Mann-Whitney-U test: $p < 0.001$). The comparing analysis of the subpopulations with regard to prognostic factors for a successful outcome respectively did not reveal any statistical significance for the parameters WILKES stages, the existence of an MPDS as well as the impact of preoperative pain duration.

Discussion and conclusion: The results of the provision of patients with a double-layered temporal fascia flap following discectomy with regard to the functional outcome compared with the results published in international literature can be assessed as positive. The procedure particularly provides good long-time results. However, no “ideal“ or “the only correct“ therapy recommendation for an anterior disc displacement without reduction is possible based on the results of this paper as well as current literature search. Furthermore, current surveys do not either allow any statements at a higher evidence level indicating unambiguous prognostic factors for a successful surgical outcome. However, literature data presented in this paper impressively substantiates that the minimally invasive arthrocentesis with regard to pain reduction as well as a faster functional improvement is superior to conservative measures at a higher level of evidence (1b). Here it is required to break the dogma to always start therapy of the first choice purely conservatively. Lysis and lavage should find their way into treatment at an earlier point of time.

So the therapy of an anterior disc displacement without reduction was, is and remains a highly complex matter. Further comparative multi-center studies with a greater statistical power are required for being able to make a safe evidence-based statement about the most effective kind of therapy of the internal derangement at its various stages.

7 LITERATURVERZEICHNIS

- ABRAMOWICZ, S. & DOLWICK, M. F. (2010) '20-year follow-up study of disc repositioning surgery for temporomandibular joint internal derangement.', *J Oral Maxillofac Surg*, 68(2), 239-42.
- ABUBAKER, A. O., RASLAN, W. F. & SOTEREANOS, G. C. (1993) 'Estrogen and progesterone receptors in temporomandibular joint discs of symptomatic and asymptomatic persons: a preliminary study.', *J Oral Maxillofac Surg*, 51(10), 1096-100.
- AGENCY FOR HEALTH CARE POLICY AND RESEARCH (Hrsg.) (1992) 'Acute pain management: operative or medical procedures and trauma, Part 1.', *Clin Pharm*, 11(4), 309-31.
- AHLERS, O. (2004) 'Funktionsdiagnostik - Systematik und Auswertung.', *Zahnärztl Mitt*, 94(22), 34-43.
- AHLERS, O., FREESMEYER, W.B., FUSSNEGGER, M., GÖZ, G., JAKSTAT, H.A., KOECK, B., NEFF, A., OTTL, P. & REIBER, TH. (2005) 'Zur Therapie der funktionellen Erkrankungen des kranio-mandibulären Systems - Gemeinsame Stellungnahme mehrerer Fachgesellschaften.', *Dtsch Zahnärztl Z*, 60(10), 539-42.
- AKTAS, I., YALCIN, S. & SENCER, S. (2010a) 'Intra-articular injection of tenoxicam following temporomandibular joint arthrocentesis: a pilot study.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 39(5), 440-5.
- AKTAS, I., YALCIN, S. & SENCER, S. (2010b) 'Prognostic indicators of the outcome of arthrocentesis with and without sodium hyaluronate injection for the treatment of disc displacement without reduction: a magnetic resonance imaging study.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 39(11), 1080-5.
- AL-BELASY, F. A. & DOLWICK, M. F. (2007) 'Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint closed lock: a review article.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 36(9), 773-82.
- ALBINO, J. E. N., BECK, J. D., BERKLEY, K. J., CAMPBELL, J. N., EDELMAN, J., HABER, E., HAMMOND, D. L., JEFFCOAT, M., JETER, T. S., MCKINLAY, S. M., NARCESSIAN, E. J., RATNER, B. D., REKOW, E. D., TEDESCO, L. A. & TOWNS, S. B. (1996) 'Management of temporomandibular disorders. National Institutes of Health [NIH] Technology Assessment Conference Statement.', *J Am Dent Assoc*, 127(11), 1595-606.
- ALBURY, C. D. (1997) 'Modified condylotomy for chronic nonreducing disk dislocations.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 84(3), 234-40.
- ALI, I. M., YAMADA, K., ALKHAMRAH, B., VERGARA, R. & HANADA, K. (2003) 'Relationship between occlusal curvatures and mandibular deviation in orthodontic patients with temporomandibular disorders.', *J Oral Rehabil*, 30(11), 1095-103.

- ALONSO, A., KAIMAL, S., LOOK, J., SWIFT, J., FRICTON, J., MYERS, S. & KEHL, L. (2009) 'A quantitative evaluation of inflammatory cells in human temporomandibular joint tissues from patients with and without implants.', *J Oral Maxillofac Surg*, 67(4), 788-96.
- ALPASLAN, C., DOLWICK, M. F. & HEFT, M. W. (2003) 'Five-year retrospective evaluation of temporomandibular joint arthrocentesis.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 32(3), 263-7.
- ALPASLAN, C., KAHRAMAN, S., GÜNER, B. & CULA, S. (2008) 'Does the use of soft or hard splints affect the short-term outcome of temporomandibular joint arthrocentesis?', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 37(5), 424-7.
- AMERICAN ASSOCIATION OF ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGEONS (1995) 'Parameters of care for oral and maxillofacial surgery: A guide for practice, monitoring and evaluation (AAOMS Parameters of Care-95).', *J Oral Maxillofac Surg*, 53(9), 201-38.
- ANNANDALE, T. (1887) 'An Address on Internal Derangements of the Knee-Joint and their Treatment by Operation.', *Br Med J*, 1(1363), 319-21.
- ASH, M. M. & SCHMIDSEDER, J. (1999) 'Schientherapie.', Zweite Aufl., München: Urban & Fischer
- ATTANASIO, R. (1991) 'Nocturnal bruxism and its clinical management.', *Dent Clin North Am*, 35(1), 245-52.
- BADEL, T., MAROTTI, M., KERN, J. & LASKARIN, M. (2009) 'A quantitative analysis of splint therapy of displaced temporomandibular joint disc.', *Ann Anat*, 191(3), 280-7.
- BALDWIN, A. J. & COOPER, J. C. (2004) 'Eminectomy and plication of the posterior disc attachment following arthrotomy for temporomandibular joint internal derangement.', *J Craniomaxillofac Surg*, 32(6), 354-9.
- BASTERZI, Y., SARI, A., DEMIRKAN, F., UNAL, S. & ARSLAN, E. (2009) 'Intraarticular hyaluronic acid injection for the treatment of reducing and nonreducing disc displacement of the temporomandibular joint.', *Ann Plast Surg*, 62(3), 265-7.
- BAYAT, M., BADRI, A. & MOHARAMNEJAD, N. (2009) 'Treatment of temporomandibular joint ankylosis: gap and interpositional arthroplasty with temporalis muscle flap.', *Oral Maxillofac Surg*, 13(4), 207-12.
- BIEBRACH, M., STUBBE, A. & REIBER, T. (2000) 'Zur gesundheitsökonomischen Bedeutung der Diagnostik und Therapie von kranio-mandibulären Dysfunktionen.', *Dtsch Zahnärztl Z*, (10), 700-2.
- BLASBERG, B. & GREENBERG, M. S. (2008) 'Temporomandibular Disorders.' In Greenberg, M. S., Glick, M. & Ship, J. A. (Hrsg.) 'Burket's Oral Medicine.', Elfte Aufl., New York: McGraw-Hill Professional, 233-4.

- BOEVER, J. A. DE, CARLSSON, G. E. & KLINEBERG, I. J. (2000) 'Need for occlusal therapy and prosthodontic treatment in the management of temporomandibular disorders. Part I. Occlusal interferences and occlusal adjustment.', *J Oral Rehabil*, 27(5), 367-79.
- BONT, L. G. M. DE (1998) 'Temporomandibular joint degenerative disease: pathogenesis and rationale of surgical management.', *J Craniomaxillofac Surg*, (26), 35-6.
- BONT, L. G. M. DE, BOERING, G., LIEM, R. S., EULDERINK, F. & WESTESSON, P. L. (1986) 'Osteoarthritis and internal derangement of the temporomandibular joint: a light microscopic study.', *J Oral Maxillofac Surg*, 44(8), 634-43.
- BOSANQUET, A. G., ISHIMARU, J. & GOSS, A. N. (1991) 'The effect of Silastic replacement following discectomy in sheep temporomandibular joints.', *J Oral Maxillofac Surg*, 49(11), 1204-9.
- BRANDSTÄTTER, E. (1999) 'Konfidenzintervalle als Alternative zu Signifikanztests.', *Meth Psychol Res*, 4(2), 33-46.
- BROWN, W. A. (1980) 'Internal derangement of the temporomandibular joint: review of 214 patients following meniscectomy.', *Can J Surg*, 23(1), 30-2.
- BRUSATI, R., RAFFAINI, M., SESENNA, E. & BOZZETTI, A. (1990) 'The temporalis muscle flap in temporo-mandibular joint surgery.', *J Craniomaxillofac Surg*, 18(8), 352-8.
- BUMANN, A. & LOTZMANN, U. (2000a) '*Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien: Anatomie des Kau-systems.*' In Rateitschak, K. H. & Wolf, H. E. (Hrsg.) '*Farbatlanten der Zahnmedizin; Bd. 12.*', Erste Aufl., Stuttgart-New York: Thieme, 22-46.
- BUMANN, A. & LOTZMANN, U. (2000b) '*Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien: Diagnosen und Klassifikationen.*' In Rateitschak, K. H. & Wolf, H. E. (Hrsg.) '*Farbatlanten der Zahnmedizin; Bd. 12.*', Erste Aufl., Stuttgart-New York: Thieme, 269-300.
- BUMANN, A. & LOTZMANN, U. (2000c) '*Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien: Therapieprinzipien.*' In Rateitschak, K. H. & Wolf, H. E. (Hrsg.) '*Farbatlanten der Zahnmedizin; Bd. 12.*', Erste Aufl., Stuttgart-New York: Thieme, 301-20.
- CARVAJAL, W. A. & LASKIN, D. M. (2000) 'Long-term evaluation of arthrocentesis for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 58(8), 852-5; discussion 856-7.
- CAVALCANTI DO EGITO VASCONCELOS, B., BESSA-NOGUEIRA, R. V. & ROCHA, N. S. (2006) 'Temporomandibular joint arthrocentesis: evaluation of results and review of the literature.', *Braz J Otorhinolaryngol*, 72(5), 634-8.
- CHOI, B. H., YOO, J. H. & LEE, W. Y. (1994) 'Comparison of magnetic resonance imaging before and after nonsurgical treatment of closed lock.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 78(3), 301-5.

- CHOI, Y. S., YUN, K. I. & KIM, S. G. (2002) 'Long-term results of different condylotomy designs for the management of temporomandibular joint disorders.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 93(2), 132-7.
- CHUONG, R., PIPER, M. A. & BOLAND, T. J. (1993) 'Recurrent giant cell reaction to residual Proplast in the temporomandibular joint.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 76(1), 16-9.
- CLARK, G. T., TSUKIYAMA, Y., BABA, K. & SIMMONS, M. (1997) 'The validity and utility of disease detection methods and of occlusal therapy for temporomandibular disorders.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 83(1), 101-6.
- DAHLSTRÖM, L. (1993) 'Psychometrics in temporomandibular disorders. An overview.', *Acta Odontol Scand*, 51(6), 339-52.
- DAO, T. T. & LERESCHE, L. (2000) 'Gender differences in pain.', *J Orofac Pain*, 14(3), 169-84; discussion 184-95.
- DAO, T. T., LUND, J. P. & LAVIGNE, G. J. (1994) 'Comparison of pain and quality of life in bruxers and patients with myofascial pain of the masticatory muscles.', *J Orofac Pain*, 8(4), 350-6.
- DEMOLIN, D., GEORGE, M., LECUIT, V., METENS, T., SOQUET, A. & RAEYMAEKERS, H. (1997) 'Coarticulation and articulatory compensations studied by dynamic MRI.', *Proc Eurospeech Rhodes*, 31-4.
- DETAMORE, M. S. & ATHANASIOU, K. A. (2003) 'Structure and function of the temporomandibular joint disc: implications for tissue engineering.', *J Oral Maxillofac Surg*, 61(4), 494-506.
- DIJKGRAAF, L. C., BONT, L. G. M. DE, OTTEN, E. & BOERING, G. (1992) 'Three-dimensional visualization of the temporomandibular joint: a computerized multisectional autopsy study of disc position and configuration.', *J Oral Maxillofac Surg*, 50(1), 2-10.
- DIMITROULIS, G. (2002) 'A review of 56 cases of chronic closed lock treated with temporomandibular joint arthroscopy.', *J Oral Maxillofac Surg*, 60(5), 519-24; discussion 525.
- DIMITROULIS, G. (2004) 'The interpositional dermis-fat graft in the management of temporomandibular joint ankylosis.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 33(8), 755-60.
- DIMITROULIS, G. (2005a) 'The role of surgery in the management of disorders of the Temporomandibular Joint: a critical review of the literature. Part 1.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 34(2), 107-13.
- DIMITROULIS, G. (2005b) 'The role of surgery in the management of disorders of the temporomandibular joint: a critical review of the literature. Part 2.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 34(3), 231-7.
- DIMITROULIS, G. (2005c) 'The use of dermis grafts after discectomy for internal derangement of the temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 63(2), 173-8.

- DIMITROULIS, G. (2011) 'A critical review of interpositional grafts following temporomandibular joint discectomy with an overview of the dermis-fat graft.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 40(6), 561-8.
- DIMITROULIS, G., DOLWICK, M. F. & MARTINEZ, A. (1995) 'Temporomandibular joint arthrocentesis and lavage for the treatment of closed lock: a follow-up study.', *Br J Oral Maxillofac Surg*, 33(1), 23-6; discussion 26-7.
- DIMITROULIS, G. & LEE, D.-K. (2004) 'Autogenous ear cartilage grafts for treatment of advanced temporomandibular joint disease.', *Ann Roy Australias Coll Dent Surg*, 17, 87-92.
- DIRAÇOĞLU, D., SARAL, I. B., KEKLIK, B., KURT, H., EMEKLI, U., OZÇAKAR, L., KARAN, A. & AKSOY, C. (2009) 'Arthrocentesis versus nonsurgical methods in the treatment of temporomandibular disc displacement without reduction.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 108(1), 3-8.
- DOLWICK, M. F. & AUFDEMORTE, T. B. (1985) 'Silicone-induced foreign body reaction and lymphadenopathy after temporomandibular joint arthroplasty.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 59(5), 449-52.
- DOLWICK, M. F. & DIMITROULIS, G. (1994) 'Is there a role for temporomandibular joint surgery?', *Br J Oral Maxillofac Surg*, 32(5), 307-13.
- DORSAY, T. A., YOUNGBERG, R. A., ORR, F. E. & MULREAN, J. (1995) 'Cine MRI in the evaluation of the Proplast-Teflon TMJ interpositional implant.', *J Comput Assist Tomogr*, 19(5), 800-3.
- DRACE, J. E. & ENZMANN, D. R. (1990) 'Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects.', *Radiology*, 177(1), 67-71.
- DWORKIN, R. H., TURK, D. C., WYRWICH, K. W., BEATON, D., CLEELAND, C. S., FARRAR, J. T., HAYTHORNTHWAITE, J. A., JENSEN, M. P., KERNS, R. D., ADER, D. N., BRANDENBURG, N., BURKE, L. B., CELLA, D., CHANDLER, J., COWAN, P., DIMITROVA, R., DIONNE, R., HERTZ, S., JADAD, A. R., KATZ, N. P., KEHLET, H., KRAMER, L. D., MANNING, D. C., MCCORMICK, C., MCDERMOTT, M. P., MCQUAY, H. J., PATEL, S., PORTER, L., QUESSY, S., RAPPAPORT, B. A., RAUSCHKOLB, C., REVICKI, D. A., ROTHMAN, M., SCHMADER, K. E., STACEY, B. R., STAUFFER, J. W., VON STEIN, T., WHITE, R. E., WITTER, J. & ZAVISIC, S. (2008) 'Interpreting the clinical importance of treatment outcomes in chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations.', *J Pain*, 9(2), 105-21.
- DWORKIN, S. F. (1994) 'Perspectives on the interaction of biological, psychological and social factors in TMD.', *J Am Dent Assoc*, 125(7), 856-63.
- DWORKIN, S. F., HUGGINS, K. H., LERESCHE, L., VON KORFF, M., HOWARD, J., TRUELOVE, E. & SOMMERS, E. (1990) 'Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls.', *J Am Dent Assoc*, 120(3), 273-81.
- DWORKIN, S. F. & LERESCHE, L. (1992) 'Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique.', *J Craniomandib Disord*, 6(4), 301-55.

- EBERHARD, D., BANTLEON, H. P. & STEGER, W. (2000) 'Functional magnetic resonance imaging of temporomandibular joint disorders.', *Eur J Orthod*, 22(5), 489-97.
- EBRAHIM, S., MONTOYA, L., BUSSE, J. W., CARRASCO-LABRA, A., GUYATT, G. H. & GROUP, M. U. S. R. (2012) 'The effectiveness of splint therapy in patients with temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis.', *J Am Dent Assoc*, 143(8), 847-57.
- ECKELT, U. & KLENGEL, S. (1996) 'Kernspintomographische Untersuchungen zur Position des Discus articularis nach Luxationsfrakturen.' In Schwenzer, N. (Hrsg.) 'Fortschritte der Kiefer- und Gesichts-Chirurgie', Stuttgart-New York: Georg Thieme Verlag, 115-7.
- EMSHOFF, R., GERHARD, S., ENNEMOSER, T. & RUDISCH, A. (2006) 'Magnetic resonance imaging findings of internal derangement, osteoarthritis, effusion, and bone marrow edema before and after performance of arthrocentesis and hydraulic distension of the temporomandibular joint.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 101(6), 784-90.
- EMSHOFF, R., PUFFER, P., RUDISCH, A. & GASSNER, R. (2000) 'Temporomandibular joint pain: relationship to internal derangement type, osteoarthritis, and synovial fluid mediator level of tumor necrosis factor-alpha.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 90(4), 442-9.
- EMSHOFF, R. & RUDISCH, A. (2004) 'Determining predictor variables for treatment outcomes of arthrocentesis and hydraulic distention of the temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 62(7), 816-23.
- EMSHOFF, R. & RUDISCH, A. (2007) 'Temporomandibular joint internal derangement and osteoarthritis: are effusion and bone marrow edema prognostic indicators for arthrocentesis and hydraulic distention?', *J Oral Maxillofac Surg*, 65(1), 66-73.
- EMSHOFF, R., RUDISCH, A., BÖSCH, R. & STROBL, H. (2003) 'Prognostic indicators of the outcome of arthrocentesis: a short-term follow-up study.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 96(1), 12-8.
- ERIKSSON, L. & WESTESSON, P. L. (1985) 'Long-term evaluation of meniscectomy of the temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 43(4), 263-9.
- ERIKSSON, L. & WESTESSON, P. L. (1986) 'Discectomy in the treatment of anterior disk displacement of the temporomandibular joint. A clinical and radiologic one-year follow-up study.', *J Prosthet Dent*, 55(1), 106-16.
- ERIKSSON, L. & WESTESSON, P. L. (1992) 'Temporomandibular joint discectomy. No positive effect of temporary silicone implant in a 5-year follow-up.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 74(3), 259-72.
- ERIKSSON, L. & WESTESSON, P. L. (2001) 'Discectomy as an effective treatment for painful temporomandibular joint internal derangement: a 5-year clinical and radiographic follow-up.', *J Oral Maxillofac Surg*, 59(7), 750-8; discussion 758-9.

- FEINBERG, S. E. (1994) 'Use of composite temporalis muscle flaps for disc replacement.', *Oral Maxillofac Clin North Am*, (6), 335-7.
- FERREIRA, J. N., KO, C. C., MYERS, S., SWIFT, J. & FRICTON, J. R. (2008) 'Evaluation of surgically retrieved temporomandibular joint alloplastic implants: pilot study.', *J Oral Maxillofac Surg*, 66(6), 1112-24.
- FLORINE, B. L., GATTO, D. J., WADE, M. L. & WAITE, D. E. (1988) 'Tomographic evaluation of temporomandibular joints following discoplasty or placement of polytetrafluoroethylene implants.', *J Oral Maxillofac Surg*, 46(3), 183-8.
- FREESMEYER, W. B. (1995) 'Okklusionsschienen.' In Koeck, B. (Hrsg.) 'Funktionsstörungen des Kauorgans - Praxis der Zahnheilkunde; Bd. 8.', Dritte Aufl., München-Wien-Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 215.
- FRICTON, J. (2006) 'Current evidence providing clarity in management of temporomandibular disorders: summary of a systematic review of randomized clinical trials for intra-oral appliances and occlusal therapies.', *J Evid Based Dent Pract*, 6(1), 48-52.
- FRICTON, J. R., LOOK, J. O., SCHIFFMAN, E. & SWIFT, J. (2002) 'Long-term study of temporomandibular joint surgery with alloplastic implants compared with nonimplant surgery and nonsurgical rehabilitation for painful temporomandibular joint disc displacement.', *J Oral Maxillofac Surg*, 60(12), 1400-11; discussion 1411-2.
- GALANTE, G., PAESANI, D., TALLENTS, R. H., HATALA, M. A., KATZBERG, R. W. & MURPHY, W. (1995) 'Angle of the articular eminence in patients with temporomandibular joint dysfunction and asymptomatic volunteers.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 80(2), 242-9.
- GALLO, L. M., CHIARAVALLOTI, G., IWASAKI, L. R., NICKEL, J. C. & PALLA, S. (2006) 'Mechanical work during stress-field translation in the human TMJ.', *J Dent Res*, 85(11), 1006-10.
- GARCIA, R. & ARRINGTON, J. A. (1996) 'The relationship between cervical whiplash and temporomandibular joint injuries: an MRI study.', *Cranio*, 14(3), 233-9.
- GHANEM, W. A. (2011) 'Arthrocentesis and stabilizing splint are the treatment of choice for acute intermittent closed lock in patients with bruxism.', *J Craniomaxillofac Surg*, 39(4), 256-60.
- GOGALNICEANU, D., TRANDAFIR, V., TRANDAFIR, D., VICOL, C. & COSTAN, V. V. (2006) 'Utilizarea dacronului ca material de interpoziție în tratamentul anchiloziei temporo-mandibulare. Studiu retrospectiv 1993 - 2005.', *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*, 110(4), 972-7.
- GOIZUETA ADAME, C. C. & MUÑOZ-GUERRA, M. F. (2012) 'The posterior double pass suture in repositioning of the temporomandibular disc during arthroscopic surgery: a report of 16 cases.', *J Craniomaxillofac Surg*, 40(1), 86-91.
- GONZÁLEZ-GARCÍA, R. (2009) 'Arthroscopic myotomy of the lateral pterygoid muscle with coblation for the treatment of temporomandibular joint anterior disc displacement without reduction.', *J Oral Maxillofac Surg*, 67(12), 2699-701.

- GONZÁLEZ-GARCÍA, R., RODRÍGUEZ-CAMPO, F. J., MONJE, F., SASTRE-PÉREZ, J. & GIL-DÍEZ USANDIZAGA, J. L. (2008) 'Operative versus simple arthroscopic surgery for chronic closed lock of the temporomandibular joint: a clinical study of 344 arthroscopic procedures.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 37(9), 790-6.
- GREENE, C. S. (2001) 'The etiology of temporomandibular disorders: implications for treatment.', *J Orofac Pain*, 15(2), 93-105; discussion 106-16.
- GREENE, C. S. (2011) 'Relationship between occlusion and temporomandibular disorders: Implications for the orthodontist.', *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 139(1), 11, 13, 15.
- GUNDLACH, K. K. (1990) 'Long-term results following surgical treatment of internal derangement of the temporomandibular joint.', *J Craniomaxillofac Surg*, 18(5), 206-9.
- GÜNDEL, H., LADWIG, K. H., WOLOWSKI, A., FISCHER, A., GRÜBL, A., MARTEN-MITTAG, B., KOLK, A., SCHEUTZEL, P., HAMMES, M. & NEFF, A. (2002) 'Psychische und somatische Befunde bei Patienten mit ätiologisch nicht eindeutigen Kiefer bzw. Gesichtsschmerzen - ein Vergleich zwischen hoch- und niedrigsymptomatischen Patienten.', *Schmerz*, 16(4), 285-93.
- HAKETA, T., KINO, K., SUGISAKI, M., TAKAOKA, M. & OHTA, T. (2010) 'Randomized clinical trial of treatment for TMJ disc displacement.', *J Dent Res*, 89(11), 1259-63.
- HALL, H. D. (1996) 'Modification of the modified condylotomy.', *J Oral Maxillofac Surg*, 54(5), 548-51; discussion 551-2.
- HALL, M. B., GIBBS, C. C. & SCLAR, A. G. (1985) 'Association between the prominence of the articular eminence and displaced TMJ disks.', *Cranio*, 3(3), 237-9.
- HALL, H. D., INDRESANO, A. T., KIRK, W. S. & DIETRICH, M. S. (2005) 'Prospective multicenter comparison of 4 temporomandibular joint operations.', *J Oral Maxillofac Surg*, 63(8), 1174-9.
- HALL, H. D., NAVARRO, E. Z. & GIBBS, S. J. (2000) 'Prospective study of modified condylotomy for treatment of nonreducing disk displacement.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 89(2), 147-58.
- HAMADA, Y., HOLMLUND, A. B., KONDOH, T., NAKAOKA, K., SEKIYA, H., SHIOBARA, N., GOTOH, A., KUMAGAI, K., SUZUKI, R. & SETO, K. (2008a) 'Severity of arthroscopically observed pathology and levels of inflammatory cytokines in the synovial fluid before and after visually guided temporomandibular joint irrigation correlated with the clinical outcome in patients with chronic closed lock.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 106(3), 343-9.
- HAMADA, Y., KONDOH, T., HOLMLUND, A. B., NAKAJIMA, T., HORIE, A., SAITO, T., NOMURA, Y. & SETO, K. (2006a) 'One-year clinical course following visually guided irrigation for chronic closed lock of the temporomandibular joint.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 101(2), 170-4.

- HAMADA, Y., KONDOH, T., HOLMLUND, A. B., SAKOTA, K., NOMURA, Y. & SETO, K. (2008b) 'Cytokine and clinical predictors for treatment outcome of visually guided temporomandibular joint irrigation in patients with chronic closed lock.', *J Oral Maxillofac Surg*, 66(1), 29-34.
- HAMADA, Y., KONDOH, T., HOLMLUND, A. B., YAMAMOTO, M., HORIE, A., SAITO, T., ITO, K., SETO, K. & SEKIYA, H. (2006b) 'Inflammatory cytokines correlated with clinical outcome of temporomandibular joint irrigation in patients with chronic closed lock.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 102(5), 596-601.
- HELKIMO, M. (1974) 'Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state.', *Sven Tandlak Tidsskr*, 67(2), 101-21.
- HENRY, C. H. & WOLFORD, L. M. (1993) 'Treatment outcomes for temporomandibular joint reconstruction after Proplast-Teflon implant failure.', *J Oral Maxillofac Surg*, 51(4), 352-8; discussion 359-60.
- HIGUCHI, K., CHIBA, M., KONDO, T. & ECHIGO, S. (2013) 'The relationship between bone marrow edema and bone changes in the mandibular condyle: A longitudinal study with MR imaging.', *Oral Science International*, 10(1), 33-9.
- HOBEICH, J. B., SALAMEH, Z. A., ISMAIL, E., SADIG, W. M., HOKAYEM, N. E. & ALMAS, K. (2007) 'Arthroscopy versus arthrocentesis. A retrospective study of disc displacement management without reduction.', *Saudi Med J*, 28(10), 1541-4.
- HOLMLUND, A. B. (1993) 'Surgery for TMJ internal derangement. Evaluation of treatment outcome and criteria for success.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 22(2), 75-7.
- HOLMLUND, A. B. (2007) 'Disc derangements of the temporomandibular joint. A tissue-based characterization and implications for surgical treatment.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 36(7), 571-6.
- HOLMLUND, A. B. (2010a) 'Arthroscopy and Arthroscopic Surgery.' In Andersson, L., Kahnberg, K.-E & Progel, M. A. (Hrsg.) 'Oral and Maxillofacial Surgery.', Erste Aufl., Chichester (West Sussex): Wiley-Blackwell, 1197-208.
- HOLMLUND, A. B. (2010b) 'Temporomandibular Joint Surgery.' In Andersson L., Kahnberg, K.-E & Progel, M. A. (Hrsg.) 'Oral and Maxillofacial Surgery.', Erste Aufl., Chichester (West Sussex): Wiley-Blackwell, 1209-36.
- HOLMLUND, A. B., AXELSSON, S. & GYNTER, G. W. (2001) 'A comparison of discectomy and arthroscopic lysis and lavage for the treatment of chronic closed lock of the temporomandibular joint: a randomized outcome study.', *J Oral Maxillofac Surg*, 59(9), 972-7; discussion 977-8.
- HOLMLUND, A. B., GYNTER, G. & AXELSSON, S. (1993) 'Discectomy in treatment of internal derangement of the temporomandibular joint. Follow-up at 1, 3, and 5 years.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 76(3), 266-71.

- HUANG, G. J., LERESCHE, L., CRITCHLOW, C. W., MARTIN, M. D. & DRANGSHOLT, M. T. (2002) 'Risk factors for diagnostic subgroups of painful temporomandibular disorders (TMD).', *J Dent Res*, 81(4), 284-8.
- HUANG, I. Y., LAI, S. T., SHEN, Y. H. & WORTHINGTON, P. (2007) 'Interpositional arthroplasty using autogenous costal cartilage graft for temporomandibular joint ankylosis in adults.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 36(10), 909-15.
- HUDDLESTON SLATER, J. J., VOS, L. M., STROY, L. P. & STEGENGA, B. (2012) 'Randomized trial on the effectiveness of dexamethasone in TMJ arthrocentesis.', *J Dent Res*, 91(2), 173-8.
- HUGGINS, K. H., DWORKIN, S. F., LERESCHE, L. & TRUELOVE, E. (1996) 'Five-year course for temporomandibular disorders using RDC/TMD.', *J Dent Res*, (75 (Special Issue)), S352, abstr. 2678.
- IOANNIDES, C. & FREIHOFER, H. P. (1988) 'Replacement of the damaged interarticular disc of the TMJ.', *J Craniomaxillofac Surg*, 16(6), 273-8.
- ITO, H., OKIMOTO, K., MIZUMORI, T., TERADA, Y. & MARUYAMA, T. (1997) 'A clinical study of the relationship between occlusal curvature and craniomandibular disorders.', *Int J Prosthodont*, 10(1), 78-82.
- JAQUIÉRY, C., KUNZ, C., ROHNER, D., BORNSTEIN, M., GEISSMANN, A. & HAMMER, B. (2001) 'Langzeitkontrolle von 37 Patienten mit Diskusretrofixation im Zeitraum 1986-1995.', *Mund Kiefer Gesichtschir*, 5(2), 126-9.
- JOHN, M. (1996) 'Ätiopathogenese von funktionellen Kiefergelenkerkrankungen unter besonderer Berücksichtigung der Okklusion.', *Dtsch Zahnärztl Z*, (8), 441-7.
- JOHN, M. (1999) 'Prävalenz von kranio-mandibulären Dysfunktionen (CMD).', *Dtsch Zahnärztl Z*, (5), 302-9.
- JOHN, M. & ZWIJNENBURG, A. (1998) 'Okklusale Faktoren bei Patienten mit kranio-mandibulären Dysfunktion (CMD) und symptomfreien Probanden.', *Deutsch Zahnärztl Z*, (9), 336-9.
- KAI, S., KAI, H., TABATA, O., SHIRATSUCHI, Y. & OHISHI, M. (1998) 'Long-term outcomes of nonsurgical treatment in nonreducing anteriorly displaced disk of the temporomandibular joint.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 85(3), 258-67.
- KANEYAMA, K., SEGAMI, N., NISHIMURA, M., SATO, J., FUJIMURA, K. & YOSHIMURA, H. (2004a) 'The ideal lavage volume for removing bradykinin, interleukin-6, and protein from the temporomandibular joint by arthrocentesis.', *J Oral Maxillofac Surg*, 62(6), 657-61.
- KANEYAMA, K., SEGAMI, N., NISHIMURA, M., SUZUKI, T. & SATO, J. (2002) 'Importance of proinflammatory cytokines in synovial fluid from 121 joints with temporomandibular disorders.', *Br J Oral Maxillofac Surg*, 40(5), 418-23.

- KANEYAMA, K., SEGAMI, N., SATO, J., MURAKAMI, K. & IIZUKA, T. (2004b) 'Outcomes of 152 temporomandibular joints following arthroscopic anterolateral capsular release by holmium: YAG laser or electrocautery.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 97(5), 546-51; discussion 552.
- KANEYAMA, K., SEGAMI, N., SHIN-ICHI, T., FUJIMURA, K., SATO, J. & NAGAO, T. (2007) 'Anchored disc phenomenon with a normally positioned disc in the temporomandibular joint: characteristics and behaviour.', *Br J Oral Maxillofac Surg*, 45(4), 279-83.
- KATZBERG, R. W., BESSETTE, R. W., TALLENTS, R. H., PLEWES, D. B., MANZIONE, J. V., SCHENCK, J. F., FOSTER, T. H. & HART, H. R. (1986) 'Normal and abnormal temporomandibular joint: MR imaging with surface coil.', *Radiology*, 158(1), 183-9.
- KATZBERG, R. W., WESTESSON, P. L., TALLENTS, R. H. & DRAKE, C. M. (1996) 'Anatomic disorders of the temporomandibular joint disc in asymptomatic subjects.', *J Oral Maxillofac Surg*, 54(2), 147-53; discussion 153-5.
- KEARNS, G. J., PERROTT, D. H. & KABAN, L. B. (1995) 'A protocol for the management of failed alloplastic temporomandibular joint disc implants.', *J Oral Maxillofac Surg*, 53(11), 1240-7; discussion 1248-9.
- KIM, Y. K., KIM, S. G., IM, J. H. & YUN, P. Y. (2012) 'Clinical survey of the patients with temporomandibular joint disorders, using Research Diagnostic Criteria (Axis II) for TMD: Preliminary study.', *J Craniomaxillofac Surg*, 40(4), 366-72.
- KIRCOS, L. T., ORTENDAHL, D. A., MARK, A. S. & ARAKAWA, M. (1987) 'Magnetic resonance imaging of the TMJ disc in asymptomatic volunteers.', *J Oral Maxillofac Surg*, 45(10), 852-4.
- KOECK, B. & ENGELHARDT, J. P. (1995) '*Funktionsstörungen des Kauorgans.*' In Koeck, B. (Hrsg) '*Praxis der Zahnheilkunde; Bd. 8.*', Dritte Aufl., München-Wien-Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 169.
- KOLK, A., NEFF, A., SADER, R. & HORCH, H.-H. (2000) 'Comparison of magnetic resonance imaging with ultrasound and computerized axiography of the temporomandibular joint in measurement of condylar movements.', *J Craniomaxillofac Surg*, (28), 196.
- KURITA, K., GOSS, A. N., OGI, N. & TOYAMA, M. (1998a) 'Correlation between preoperative mouth opening and surgical outcome after arthroscopic lysis and lavage in patients with disc displacement without reduction.', *J Oral Maxillofac Surg*, 56(12), 1394-7.
- KURITA, K., WESTESSON, P. L., YUASA, H., TOYAMA, M., MACHIDA, J. & OGI, N. (1998b) 'Natural course of untreated symptomatic temporomandibular joint disc displacement without reduction.', *J Dent Res*, 77(2), 361-5.
- LANZ, W. (1909) 'Discitis mandibularis.', *Zbl Chir*, 289.
- LASKIN, D. M. (1969) 'Etiology of the pain-dysfunction syndrome.', *J Am Dent Assoc*, 79(1), 147-53.

- LASKIN, D. M. (2007) 'Temporomandibular disorders: the past, present, and future.', *Odontology*, 95(1), 10-5.
- LEE, S. H. & YOON, H. J. (2009) 'The relationship between MRI findings and the relative signal intensity of retrodiscal tissue in patients with temporomandibular joint disorders.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 107(1), 113-5.
- LEEUW, R. DE (2008a) 'Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management.' In American Academy of Orofacial Pain & Leeuw, R. De (Hrsg.) 'Orofacial Pain.', Vierte Aufl., Chicago: Quintessence Publishing, 142-52.
- LEEUW, R. DE (2008b) 'Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management.' In American Academy of Orofacial Pain & Leeuw, R. De (Hrsg.) 'Orofacial Pain.', Vierte Aufl., Chicago: Quintessence Publishing, 158-73.
- LEEUW, R. DE, BOERING, G., STEGENGA, B. & BONT, L. G. M. DE (1995) 'Radiographic signs of temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement 30 years after nonsurgical treatment.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 79(3), 382-92.
- LEIBUR, E., JAGUR, O., MÜÜRSEPP, P., VEEDE, L. & VOOG-ORAS, U. (2010) 'Long-term evaluation of arthroscopic surgery with lysis and lavage of temporomandibular joint disorders.', *J Craniomaxillofac Surg*, 38(8), 615-20.
- LEONARDI, R., ALMEIDA, L. E., TREVILATTO, P. C. & LORETO, C. (2010) 'Occurrence and regional distribution of TRAIL and DR5 on temporomandibular joint discs: comparison of disc derangement with and without reduction.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 109(2), 244-51.
- LEONARDI, R., LORETO, C., BARBATO, E., CALTABIANO, R., LOMBARDO, C., MUSUMECI, G. & LO MUZIO, L. (2008) 'MMP-13 (collagenase 3) localization in human temporomandibular joint discs with internal derangement.', *Acta Histochem*, 110(4), 314-8.
- LEONARDI, R., LORETO, C., BARBATO, E., POLIMENI, A., CALTABIANO, R. & LO MUZIO, L. (2007) 'A histochemical survey of the human temporomandibular joint disc of patients with internal derangement without reduction.', *J Craniofac Surg*, 18(6), 1429-33.
- LERESCHE, L., DWORKIN, S. F., SOMMERS, E. E. & TRUELOVE, E. L. (1991) 'An epidemiologic evaluation of two diagnostic classification schemes for temporomandibular disorders.', *J Prosthet Dent*, 65(1), 131-7.
- LERESCHE, L., SAUNDERS, K., VON KORFF, M. R., BARLOW, W. & DWORKIN, S. F. (1997) 'Use of exogenous hormones and risk of temporomandibular disorder pain.', *Pain*, 69(1-2), 153-60.
- LINDERN, J. J. VON, NIEDERHAGEN, B., BERGÉ, S., CONRAD, R. & REICH, R. H. (2001) 'Magnetresonanztomographie versus Arthroskopie in der Diagnostik von Kiefergelenkerkrankungen.', *Dtsch Zahnärztl Z*, (2), 99-103.
- LIST, T. & AXELSSON, S. (2010) 'Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses.', *J Oral Rehabil*, 37(6), 430-51.

- LOBBEZOO-SCHOLTE, A. M., DE LEEUW, J. R., STEENKS, M. H., BOSMAN, F., BUCHNER, R. & OLTHOFF, L. W. (1995) 'Diagnostic subgroups of craniomandibular disorders. Part I: Self-report data and clinical findings.', *J Orofac Pain*, 9(1), 24-36.
- LONG, X., CHEN, G., CHENG, A. H., CHENG, Y., DENG, M., CAI, H. & MENG, Q. (2009) 'A randomized controlled trial of superior and inferior temporomandibular joint space injection with hyaluronic acid in treatment of anterior disc displacement without reduction.', *J Oral Maxillofac Surg*, 67(2), 357-61.
- LORETO, C., ALMEIDA, L. E., TREVILATTO, P. & LEONARDI, R. (2011) 'Apoptosis in displaced temporomandibular joint disc with and without reduction: an immunohistochemical study.', *J Oral Pathol Med*, 40(1), 103-10.
- LOTZMANN, U. (1998) 'Die Prinzipien der Okklusion: Eine Einführung in das okklusionsgerechte Arbeiten, Grundwissen für Zahntechniker.', Fünfte Aufl., München: Verl. Neuer Merkur, 22-6.
- LUNDH, H., WESTESSON, P. L., ERIKSSON, L. & BROOKS, S. L. (1992) 'Temporomandibular joint disk displacement without reduction. Treatment with flat occlusal splint versus no treatment.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 73(6), 655-8.
- MACHON, V., SEDÝ, J., KLÍMA, K., HIRJAK, D. & FOLTÁN, R. (2012) 'Arthroscopic lysis and lavage in patients with temporomandibular anterior disc displacement without reduction.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 41(1), 109-13.
- MACINTOSH, R. B. (1990) 'The indications and techniques for autologous temporomandibular joint replacement.', *Fortschr Kiefer Gesichtschir*, (35), 168-71.
- MANFREDINI, D. (2009) 'Etiopathogenesis of disk displacement of the temporomandibular joint: a review of the mechanisms.', *Indian J Dent Res*, 20(2), 212-21.
- MANFREDINI, D., TOGNINI, F., ZAMPA, V. & BOSCO, M. (2003) 'Predictive value of clinical findings for temporomandibular joint effusion.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 96(5), 521-6.
- MATUKAS, V. J. & LACHNER, J. (1990) 'The use of autologous auricular cartilage for temporomandibular joint disc replacement: a preliminary report.', *J Oral Maxillofac Surg*, 48(4), 348-53.
- MCKENNA, S. J. (2001) 'Discectomy for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 59(9), 1051-6.
- MCNAMARA, J. A., SELIGMAN, D. A. & OKESON, J. P. (1995) 'Occlusion, Orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: a review.', *J Orofac Pain*, 9(1), 73-90.
- MCNEILL, C. (1997a) 'History and evolution of TMD concepts.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 83(1), 51-60.

- MCNEILL, C. (1997b) 'Management of temporomandibular disorders: concepts and controversies.', *J Prosthet Dent*, 77(5), 510-22.
- MCNEILL, C., MOHL, N. D., RUGH, J. D. & TANAKA, T. T. (1990) 'Temporomandibular disorders: diagnosis, management, education, and research.', *J Am Dent Assoc*, 120(3), 253, 255, 257 passim.
- MCNEILL, C. & RUDD, P. A. (2010) '*Diagnosis and Non-surgical Management of Orofacial Pain.*' In Andersson, L., Kahnberg, K.-E. & Progl, M. A. (Hrsg.) 'Oral and Maxillofacial Surgery.', Erste Aufl., Chichester (West Sussex): Wiley-Blackwell, 1175-96.
- MEDLICOTT, M. S. & HARRIS, S. R. (2006) 'A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder.', *Phys Ther*, 86(7), 955-73.
- MEHRA, P. & WOLFORD, L. M. (2001) 'Use of the Mitek anchor in temporomandibular joint disc-repositioning surgery.', *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 14(1), 22-6.
- MERCURI, L. G. & GIOBBIE-HURDER, A. (2004) 'Long-term outcomes after total alloplastic temporomandibular joint reconstruction following exposure to failed materials.', *J Oral Maxillofac Surg*, 62(9), 1088-96.
- MERRILL, R. G. (1986) 'Historical perspectives and comparisons of TMJ surgery for internal disk derangements and arthropathy.', *Cranio*, 4(1), 74-85.
- MILORO, M. & HENRIKSEN, B. (2010) 'Discectomy as the primary surgical option for internal derangement of the temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 68(4), 782-9.
- MONGINI, F., IBERTIS, F. & MANFREDI, A. (1996) 'Long-term results in patients with disk displacement without reduction treated conservatively.', *Cranio*, 14(4), 301-5.
- MORROW, D., TALLENTS, R. H., KATZBERG, R. W., MURPHY, W. C. & HART, T. C. (1996) 'Relationship of other joint problems and anterior disc position in symptomatic TMD patients and in asymptomatic volunteers.', *J Orofac Pain*, 10(1), 15-20.
- MURAKAMI, K., HOSAKA, H., MORIYA, Y., SEGAMI, N. & IIZUKA, T. (1995) 'Short-term treatment outcome study for the management of temporomandibular joint closed lock. A comparison of arthrocentesis to nonsurgical therapy and arthroscopic lysis and lavage.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 80(3), 253-7.
- MURAKAMI, K., SEGAMI, N., OKAMOTO, M., YAMAMURA, I., TAKAHASHI, K. & TSUBOI, Y. (2000) 'Outcome of arthroscopic surgery for internal derangement of the temporomandibular joint: long-term results covering 10 years.', *J Craniomaxillofac Surg*, 28(5), 264-71.
- MÜLLER-LEISSE, C., AUGTHUN, M., BAUER, W., ROTH, A. & GÜNTHER, R. (1996) 'Anterior disc displacement without reduction in the temporomandibular joint: MRI and associated clinical findings.', *J Magn Reson Imaging*, 6(5), 769-74.

- NEBBE, B. & MAJOR, P. W. (2000) 'Prevalence of TMJ disc displacement in a pre-orthodontic adolescent sample.', *Angle Orthod*, 70(6), 454-63.
- NEFF, A., KOLK, A., BEER, A. & HORCH, H.-H. (2002) 'Stellenwert des statischen MRT im Vergleich mit CINE-MRT, Achsiographie und Arthrosonographie.', *Dtsch Zahnärztl Z*, (6), 353-7.
- NEFF, A., KOLK, A. & HORCH, H.-H. (2000) 'Position und Beweglichkeit des Discus articularis nach operativer Versorgung diakapitulärer und hoher Kiefergelenkluxationsfrakturen.', *Mund Kiefer Gesichtschir*, 111-7.
- NEFF, A., NEFF, F., KOLK, A. & HORCH, H.-H. (2001) 'Risiken und perioperative Komplikationen bei offenen gelenkchirurgischen Eingriffen.', *Dtsch Zahnärztl Z*, 56(4), 258-62.
- NEFF, A., WOLOWSKI, A., SCHEUTZEL, P., KOLK, A., LADWIG, K. H., GRÜBL, A., MARTEN-MITTAG, B., HAMMES, M., HORCH, H. H. & GÜNDEL, H. (2003) 'Differenzielle und gemeinsame Merkmale bei Patienten mit atypischem Gesichtsschmerz und kranio-mandibulärer Dysfunktion.', *Mund Kiefer Gesichtschir*, 7(4), 227-34.
- NIAMTU, J. & MERCURI, L. G. (2001) 'Silastic implants for temporomandibular joint disorders.', *Plast Reconstr Surg*, 107(1), 290-1.
- NISHIMURA, M., SEGAMI, N., KANEYAMA, K. & SUZUKI, T. (2001) 'Prognostic factors in arthrocentesis of the temporomandibular joint: evaluation of 100 patients with internal derangement.', *J Oral Maxillofac Surg*, 59(8), 874-7; discussion 878.
- NITZAN, D. W. (1994) 'Intraarticular pressure in the functioning human temporomandibular joint and its alteration by uniform elevation of the occlusal plane.', *J Oral Maxillofac Surg*, 52(7), 671-9; discussion 679-80.
- NITZAN, D. W. (2003) 'Friction and adhesive forces - possible underlying causes for temporomandibular joint internal derangement.', *Cells Tissues Organs*, 174(1-2), 6-16.
- NITZAN, D. W. & DOLWICK, M. F. (1991) 'An alternative explanation for the genesis of closed-lock symptoms in the internal derangement process.', *J Oral Maxillofac Surg*, 49(8), 810-5; discussion 815-6.
- NITZAN, D. W., DOLWICK, M. F. & MARTINEZ, G. A. (1991) 'Temporomandibular joint arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening.', *J Oral Maxillofac Surg*, 49(11), 1163-7; discussion 1168-70.
- NITZAN, D. W., GOLDFARB, A., GATI, I. & KOHEN, R. (2002) 'Changes in the reducing power of synovial fluid from temporomandibular joints with "anchored disc phenomenon".', *J Oral Maxillofac Surg*, 60(7), 735-40.
- NITZAN, D. W., KREINER, B. & ZELTSER, R. (2004) 'TMJ lubrication system: its effect on the joint function, dysfunction, and treatment approach.', *Compend Contin Educ Dent*, 25(6), 437-8, 440, 443-4 passim; quiz 449, 471.

- NITZAN, D. W. & MARMARY, Y. (1997) 'The "anchored disc phenomenon": a proposed etiology for sudden-onset, severe, and persistent closed lock of the temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 55(8), 797-802; discussion 802-3.
- NITZAN, D. W., NITZAN, U., DAN, P. & YEDGAR, S. (2001) 'The role of hyaluronic acid in protecting surface-active phospholipids from lysis by exogenous phospholipase A(2).', *Rheumatology (Oxford)*, 40(3), 336-40.
- NITZAN, D. W., SAMSON, B. & BETTER, H. (1997) 'Long-term outcome of arthrocentesis for sudden-onset, persistent, severe closed lock of the temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 55(2), 151-7; discussion 157-8.
- OGI, N., KURITA, K., HANDA, Y. & GOSS, A. N. (1997) 'The short-term effect of autogenous auricular cartilage graft following discectomy on the osteoarthrotic temporomandibular joint in sheep.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 26(3), 217-22.
- OHNUKI, T., FUKUDA, M., IINO, M. & TAKAHASHI, T. (2003) 'Magnetic resonance evaluation of the disk before and after arthroscopic surgery for temporomandibular joint disorders.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 96(2), 141-8.
- OHNUKI, T., FUKUDA, M., NAKATA, A., NAGAI, H., TAKAHASHI, T., SASANO, T. & MIYAMOTO, Y. (2006) 'Evaluation of the position, mobility, and morphology of the disc by MRI before and after four different treatments for temporomandibular joint disorders.', *Dentomaxillofac Radiol*, 35(2), 103-9.
- OHRBACH, R. (1992) 'Review of the literature: Current diagnostic systems.', *J Craniomandibular Disord*, (6), 307-17.
- OKESON, J. P. (1996) 'Guidelines for assessment, diagnosis, and management.' In American Academy of Orofacial Pain. & Okeson, J. P. (Hrsg.) 'Orofacial pain.', Dritte Aufl., Chicago-Berlin: Quintessence Pub. Co., 113-58.
- OLESEN, J. & STEINER, T. J. (2004) 'The International classification of headache disorders, 2nd edn (ICDH-II).', *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 75(6), 808-11.
- OLIVERAS-MORENO, J. M., HERNANDEZ-PACHECO, E., OLIVERAS-QUINTANA, T., INFANTE-COSSIO, P. & GUTIERREZ-PEREZ, J. L. (2008) 'Efficacy and safety of sodium hyaluronate in the treatment of Wilkes stage II disease.', *J Oral Maxillofac Surg*, 66(11), 2243-6.
- OSBORN, J. W. (1985) 'The disc of the human temporomandibular joint: design, function and failure.', *J Oral Rehabil*, 12(4), 279-93.
- OTTL, P. & LAUER, H-CH. (2002) 'Okklusionsschientherapie - Indikationen und Wertung aus heutiger Sicht.', *Hess Zahnärzte Magazin*, (2), 36-43.
- PAESANI, D., WESTESSON, P. L., HATALA, M. P., TALLENTS, R. H. & BROOKS, S. L. (1992a) 'Accuracy of clinical diagnosis for TMJ internal derangement and arthrosis.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 73(3), 360-3.

- PAESANI, D., WESTESSON, P. L., HATALA, M., TALLENTS, R. H. & KURITA, K. (1992b) 'Prevalence of temporomandibular joint internal derangement in patients with craniomandibular disorders.', *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 101(1), 41-7.
- PANKOV, R. & YAMADA, K. M. (2002) 'Fibronectin at a glance.', *J Cell Sci*, 115(Pt 20), 3861-3.
- PARK, J. W., SONG, H. H., ROH, H. S., KIM, Y. K. & LEE, J. Y. (2012) 'Correlation between clinical diagnosis based on RDC/TMD and MRI findings of TMJ internal derangement.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 41(1), 103-8.
- PEROZ, I. (1998) 'Konservative Therapie bei anteriorer Diskusverlagerung ohne Reposition.', *Dtsch Zahnärztl Z*, (53), 462-5.
- PEROZ, I. (2004) 'Untersuchungen zur Diskusverlagerung ohne Reposition am Kiefergelenk.' Medizinische Habilitationsschrift, Medizinische Fakultät Charité der Humboldt-Universität zu Berlin.
- PHO DUC, J.-M., RAMMELSBERG, P., BÖHM, A., MAY, H.-C., POSPIECH, P., GERNET, W. & NEUMAIER, U. (1994) 'Mobilität und strukturelle Variabilität von Diskus und Kondylus im Magnetresonanztomogramm.', *Dtsch Zahnärztl Z*, (6), 484-9.
- PIERCE, C. J., CHRISMAN, K., BENNETT, M. E. & CLOSE, J. M. (1995) 'Stress, anticipatory stress, and psychologic measures related to sleep bruxism.', *J Orofac Pain*, 9(1), 51-6.
- PINCOCK, J. L. & DANN, J. J. (1993) 'Auricular cartilage grafting after discectomy of the temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 51(3), 256-9; discussion 260.
- POGREL, M. A. & KABAN, L. B. (1990) 'The role of a temporalis fascia and muscle flap in temporomandibular joint surgery.', *J Oral Maxillofac Surg*, 48(1), 14-9.
- POLITI, M., SEMBRONIO, S., ROBIONY, M., COSTA, F., TORO, C. & UNDT, G. (2007) 'High condylectomy and disc repositioning compared to arthroscopic lysis, lavage, and capsular stretch for the treatment of chronic closed lock of the temporomandibular joint.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 103(1), 27-33.
- POVEDA-RODA, R., BAGÁN, J. V., JIMÉNEZ-SORIANO, Y. & FONS-FONT, A. (2009) 'Retrospective study of a series of 850 patients with temporomandibular dysfunction (TMD). Clinical and radiological findings.', *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 14(12), e628-34.
- PREL, J. B. DU, HOMMEL, G., RÖHRIG, B. & BLETTNER, M. (2009) 'Konfidenzintervall oder p-Wert? Teil 4 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen.', *Dtsch Arztebl Int*, 106(19), 335-9.
- PRESSMAN, B. D., SHELOCK, F. G., SCHAMES, J. & SCHAMES, M. (1992) 'MR imaging of temporomandibular joint abnormalities associated with cervical hyperextension/hyperflexion (whiplash) injuries.', *J Magn Reson Imaging*, 2(5), 569-74.

- PULLINGER, A. G. & SELIGMAN, D. A. (1991) 'Trauma history in diagnostic groups of temporomandibular disorders.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 71(5), 529-34.
- PULLINGER, A. G., BIBB, C. A., DING, X. & BALDIOCEDA, F. (1993a) 'Contour mapping of the TMJ temporal component and the relationship to articular soft tissue thickness and disk displacement.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 76(5), 636-46.
- PULLINGER, A. G., SELIGMAN, D. A. & GORNBEIN, J. A. (1993b) 'A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features.', *J Dent Res*, 72(6), 968-79.
- PULLINGER, A. G., SELIGMAN, D. A., JOHN, M. T. & HARKINS, S. (2002) 'Multifactorial comparison of disk displacement with and without reduction to normals according to temporomandibular joint hard tissue anatomic relationships.', *J Prosthet Dent*, 87(3), 298-310.
- RAMMELSBERG, P. (1998) '*Untersuchungen über Ätiologie, Diagnose und Therapie von Diskopathien des Kiefergelenkes.*', Medizinische Habilitationsschrift, Berlin: Quintessenz-Verl.-GmbH.
- RAMMELSBERG, P., GERNET, W., POSPIECH, P., HEUMANN, C. & TOUTENBURG, H. (1996) 'Ätiologische Faktoren für Diskusverlagerungen im Kiefergelenk: Eine statistische Risikoanalyse mit der Magnetresonanztomographie als Diagnosestandard.' *Dtsch Zahnärztl Z*, (4), 211-8.
- RAMMELSBERG, P., LERESCHE, L., DWORKIN, S. & MANCL, L. (2003) 'Longitudinal outcome of temporomandibular disorders: a 5-year epidemiologic study of muscle disorders defined by research diagnostic criteria for temporomandibular disorders.', *J Orofac Pain*, 17(1), 9-20.
- REICH, R. H. (1995) '*Chirurgische Maßnahmen bei Myoarthropathien.*' In Koeck, B. (Hrsg.) 'Funktionsstörungen des Kauorgans - Praxis der Zahnheilkunde; Bd. 8.', Dritte Aufl., München-Wien-Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 343-59.
- REICH, R. H. (2000) 'Konservative und chirurgische Behandlungsmöglichkeiten bei Kiefergelenkerkrankungen.', *Mund Kiefer Gesichtschir*, (4) Supplement 1, S392-S400.
- REICH, R. H. (2008) 'Kiefergelenkerkrankungen -Diagnostik und Therapie aus chirurgischer Sicht.', *Der MKG-Chirurg*, 1(1), 59-70.
- REICH, R. H. & TESCHKE, M. (2012) '*Kiefergelenkchirurgie.*' In Hausamen, J.-E., Machtens, E., Reuther, J.F, Eufinger, H., Kübler, A. & Schliephake, H. (Hrsg.) 'Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie: Operationslehre und -atlas.', Vierte Aufl., Berlin-Heidelberg: Springer, 190-215.
- REN, Y. F., ISBERG, A. & WESTESSON, P. L. (1995) 'Steepness of the articular eminence in the temporomandibular joint. Tomographic comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 80(3), 258-66.

- ROBERTS, C. A., TALLENTS, R. H., KATZBERG, R. W., SANCHEZ-WOODWORTH, R. E., ESPELAND, M. A. & HANDELMAN, S. L. (1987) 'Comparison of internal derangements of the TMJ with occlusal findings.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 63(6), 645-50.
- ROBERTS, C. A., TALLENTS, R. H., KATZBERG, R. W., SANCHEZ-WOODWORTH, R. E., MANZIONE, J. V., ESPELAND, M. A. & HANDELMAN, S. L. (1986) 'Clinical and arthrographic evaluation of temporomandibular joint sounds.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 62(4), 373-6.
- ROEMMELT, N. (2008) 'Evaluation der klinischen Diagnostik von craniomandibulären Dysfunktionen der Achse I nach den RDC/TMD Kriterien mit Hilfe magnetresonanztomographischer Bildgebung des Temporomandibulargelenkes als Goldstandard.', Medizinische Dissertationsschrift, München: Ludwig-Maximilians-Universität München.
- ROHEN, J. W. (1994) 'Anatomie für Zahnmediziner: Lehrbuch der funktionellen und topographischen Anatomie des Menschen; mit 60 Tabellen.', Dritte Aufl., Stuttgart - New York: Schattauer, 112-4.
- ROKNIC, R. (2010) 'Neurofeedback bzw. Biofeedback versus Aufbiss-Schientherapie bei CMD-Patienten mit chronifizierter myogener Leitkomponente.', Medizinische Dissertationsschrift, Marburg: Philipps-Universität Marburg.
- ROSENBAUER, K. A., ENGELHARDT, J. P., KOCH, H., STÜTTGEN, U. (1998) 'Klinische Anatomie der Kopf- und Halsregion für Zahnmediziner; mit 43 Tabellen.', Stuttgart: Thieme, 211-28.
- SANDKÜHLER, J. (2001) 'Schmerzgedächtnis: Entstehung, Vermeidung und Löschung.', *Dtsch Arztebl International*, 98(42), 2725.
- SANDLER, N. A., MACMILLAN, C., BUCKLEY, M. J. & BARNES, L. (1997) 'Histologic and histochemical changes in failed auricular cartilage grafts used for a temporomandibular joint disc replacement: a report of three cases and review of the literature.', *J Oral Maxillofac Surg*, 55(9), 1014-9.
- SANROMÁN, J. F. (2004) 'Closed lock (MRI fixed disc): a comparison of arthrocentesis and arthroscopy.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 33(4), 344-8.
- SATO, S., KAWAMURA, H., NAGASAKA, H. & MOTEGI, K. (1997) 'The natural course of anterior disc displacement without reduction in the temporomandibular joint: follow-up at 6, 12, and 18 months.', *J Oral Maxillofac Surg*, 55(3), 234-8; discussion 238-9.
- SATO, S., OGURI, S., YAMAGUCHI, K., KAWAMURA, H. & MOTEGI, K. (2001) 'Pumping injection of sodium hyaluronate for patients with non-reducing disc displacement of the temporomandibular joint: two year follow-up.', *J Craniomaxillofac Surg*, 29(2), 89-93.
- SATO, J., SEGAMI, N., NISHIMURA, M., YOSHIMURA, H., DEMURA, N., YOSHITAKE, Y. & NISHIKAWA, K. (2003) 'Correlation between the arthroscopic diagnosis of synovitis and microvessel density in synovial tissues in patients with internal derangement of the temporomandibular joint.', *J Craniomaxillofac Surg*, 31(2), 101-6.

- SCHINDLER, H.-J. (2002) 'Therapie schmerzhafter Myoarthropathien des Kausystems.', *Bayer Zahnärztebl*, 1/2, 32-4.
- SCHLIEPHAKE, H., SCHMELZEISEN, R., MASCHEK, H. & HAESE, M. (1999) 'Long-term results of the use of silicone sheets after diskectomy in the temporomandibular joint: clinical, radiographic and histopathologic findings.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 28(5), 323-9.
- SCHMID, C., MÜLLER, J., RANDZIO, J., BRUCKNER, G. & VOGL, T. (1992) 'Magnetresonanztomographische Befunde bei Patienten mit Diskusverlagerungen im Kiefergelenk.', *Dtsch Zahnärztl Z*, (8), 497-504.
- SCHMITTER, M., ZAHARAN, M., DUC, J. M., HENSCHER, V. & RAMMELSBERG, P. (2005) 'Conservative therapy in patients with anterior disc displacement without reduction using 2 common splints: a randomized clinical trial.', *J Oral Maxillofac Surg*, 63(9), 1295-303.
- SCHOMACHER, J. (2008) 'Gütekriterien der visuellen Analogskala zur Schmerzbewertung.', *Physioscience*, 4(3), 125-33.
- SELIGMAN, D. A. & PULLINGER, A. G. (1989) 'Association of occlusal variables among refined TM patient diagnostic groups.', *J Craniomandib Disord*, 3(4), 227-36.
- SELIGMAN, D. A. & PULLINGER, A. G. (1991) 'The role of functional occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review.', *J Craniomandib Disord*, 5(4), 265-79.
- SELIGMAN, D. A. & PULLINGER, A. G. (1996) 'A multiple stepwise logistic regression analysis of trauma history and 16 other history and dental cofactors in females with temporomandibular disorders.', *J Orofac Pain*, 10(4), 351-61.
- SELIGMAN, D. A. & PULLINGER, A. G. (2000) 'Analysis of occlusal variables, dental attrition, and age for distinguishing healthy controls from female patients with intracapsular temporomandibular disorders.', *J Prosthet Dent*, 83(1), 76-82.
- SEMBRONIO, S., ALBIERO, A. M., TORO, C., ROBIONY, M. & POLITI, M. (2008) 'Is there a role for arthrocentesis in recapturing the displaced disc in patients with closed lock of the temporomandibular joint?', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 105(3), 274-80; discussion 281.
- SHAEFER, J. R., JACKSON, D. L., SCHIFFMAN, E. L. & ANDERSON, Q. N. (2001) 'Pressure-pain thresholds and MRI effusions in TMJ arthralgia.', *J Dent Res*, 80(10), 1935-9.
- SMITH, J. A., SANDLER, N. A., OZAKI, W. H. & BRAUN, T. W. (1999) 'Subjective and objective assessment of the temporalis myofascial flap in previously operated temporomandibular joints.', *J Oral Maxillofac Surg*, 57(9), 1058-65; discussion 1065-7.
- SMOLKA, W. & IIZUKA, T. (2005) 'Arthroscopic lysis and lavage in different stages of internal derangement of the temporomandibular joint: correlation of preoperative staging to arthroscopic findings and treatment outcome.', *J Oral Maxillofac Surg*, 63(4), 471-8.

- SMOLKA, W., YANAI, C., SMOLKA, K. & IIZUKA, T. (2008) 'Efficiency of arthroscopic lysis and lavage for internal derangement of the temporomandibular joint correlated with Wilkes classification.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 106(3), 317-23.
- SOLBERG, W. K., HANSSON, T. L. & NORDSTRÖM, B. (1985) 'The temporomandibular joint in young adults at autopsy: a morphologic classification and evaluation.', *J Oral Rehabil*, 12(4), 303-21.
- SORRELLS, R. B. (1977) 'Arthrocentesis of the knee joint.', *J Ark Med Soc*, 73(11), 467-9.
- STEGENGA, B. (2001) 'Osteoarthritis of the temporomandibular joint organ and its relationship to disc displacement.', *J Orofac Pain*, 15(3), 193-205.
- STEGENGA, B., BONT, L. G. M. DE, LEEUW, R. DE & BOERING, G. (1993) 'Assessment of mandibular function impairment associated with temporomandibular joint osteoarthrosis and internal derangement.', *J Orofac Pain*, 7(2), 183-95.
- STIESCH-SCHOLZ, M., KEMPERT, J., WOLTER, S., TSCHERNITSCHKEK, H. & ROSSBACH, A. (2005) 'Comparative prospective study on splint therapy of anterior disc displacement without reduction.', *J Oral Rehabil*, 32(7), 474-9.
- STRUB, J. R., TÜRP, J. C., WITKOWSKI, S., HÜRZELER, M. B., KERN, M. (2005a) 'Einführende anatomisch-prothetische Grundlagen: Stomatognathes System - Kiefergelenke.' In 'Curriculum Prothetik Band 1: Geschichte, Grundlagen, Behandlungskonzept, Vorbehandlung', Dritte Aufl., Berlin: Quintessenz-Verl.-GmbH, 135-6.
- STRUB, J. R., TÜRP, J. C., WITKOWSKI, S., HÜRZELER, M. B., KERN, M. (2005b) 'Einführende anatomisch-prothetische Grundlagen: Stomatognathes System - Kieferbewegungen.' In 'Curriculum Prothetik Band 1: Geschichte, Grundlagen, Behandlungskonzept, Vorbehandlung', Dritte Aufl., Berlin: Quintessenz-Verl.-GmbH, 140-1.
- SUENAGA, S., ABEYAMA, K., INDO, H., SHIGETA, K. & NOIKURA, T. (2001) 'Temporomandibular disorders: MR assessment of inflammatory changes in the posterior disk attachment during the menstrual cycle.', *J Comput Assist Tomogr*, 25(3), 476-81.
- SU-GWAN, K. (2001) 'Treatment of temporomandibular joint ankylosis with temporalis muscle and fascia flap.', *Int J Oral Maxillofac Surg*, 30(3), 189-93.
- SÜLÜN, T., CEMGIL, T., DUC, J. M., RAMMELSBERG, P., JÄGER, L. & GERNET, W. (2001) 'Morphology of the mandibular fossa and inclination of the articular eminence in patients with internal derangement and in symptom-free volunteers.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 92(1), 98-107.
- TAKAKU, S., SANO, T. & YOSHIDA, M. (2000) 'Long-term magnetic resonance imaging after temporomandibular joint discectomy without replacement.', *J Oral Maxillofac Surg*, 58(7), 739-45.
- TAKAKU, S. & TOYODA, T. (1994) 'Long-term evaluation of discectomy of the temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 52(7), 722-6; discussion 727-8.

- TAKATSUKA, S., NARINOBOU, M., NAKAGAWA, K. & YAMAMOTO, E. (1996) 'Histologic evaluation of auricular cartilage grafts after discectomy in the rabbit craniomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 54(10), 1216-25; discussion 1225-6.
- TALLENTS, R. H., KATZBERG, R. W., MURPHY, W. & PROSKIN, H. (1996) 'Magnetic resonance imaging findings in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with temporomandibular disorders.', *J Prosthet Dent*, 75(5), 529-33.
- TANAKA, E., DETAMORE, M. S. & MERCURI, L. G. (2008) 'Degenerative disorders of the temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment.', *J Dent Res*, 87(4), 296-307.
- TANAKA, N., SAKAHASHI, H., SATO, E., HIROSE, K., ISHIMA, T. & ISHII, S. (2002) 'Intra-articular injection of high molecular weight hyaluronan after arthrocentesis as treatment for rheumatoid knees with joint effusion.', *Rheumatol Int*, 22(4), 151-4.
- TASAKI, M. M., WESTESSON, P. L. & RAUBERTAS, R. F. (1993) 'Observer variation in interpretation of magnetic resonance images of the temporomandibular joint.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 76(2), 231-4.
- TENENBAUM, H. C., FREEMAN, B. V., PSUTKA, D. J. & BAKER, G. I. (1999) 'Temporomandibular disorders: disc displacements.', *J Orofac Pain*, 13(4), 285-90.
- THIEME, V. (2009) '*Klassifikation klinischer Formen der CMD aus kieferchirurgischer Sicht.*' In Köneke, C. (Hrsg.) 'Craniomandibuläre Dysfunktion: Interdisziplinäre Diagnostik und Therapie.', Erste Aufl., Berlin: Quintessenz Verlag, 87-95.
- THILANDER, B., RUBIO, G., PENA, L. & MAYORGA, C. DE (2002) 'Prevalence of temporomandibular dysfunction and its association with malocclusion in children and adolescents: an epidemiologic study related to specified stages of dental development.', *Angle Orthod*, 72(2), 146-54.
- TILLMANN, B., RAUBER, A., LEONHARDT, H. (2003) 'Bewegungsapparat Bd.1.' In Leonhardt, H., Tillmann, B., Töndury, G. & Zilles, K. (Hrsg.) 'Anatomie des Menschen: Lehrbuch u. Atlas; Rauber/Kopsch.', Dritte Aufl., Stuttgart: Thieme, 730-8.
- TINNEMANN, P., STÖBER, Y., ROLL, S., VAUTH, C., WILLICH, S. N. & GREINER, W. (2010) 'Dental indications for the instrumental functional analysis in additional consideration of health-economic aspects.', *GMS Health Technol Assess*, (6), Doc06.
- TJAKKES, G. H., REINDERS, J. J., TENVERGERT, E. M. & STEGENGA, B. (2010) 'TMD pain: the effect on health related quality of life and the influence of pain duration.', *Health Qual Life Outcomes*, (8), 46.
- TOMINAGA, K., HABU, M., SUKEDAI, M., HIROTA, Y., TAKAHASHI, T. & FUKUDA, J. (2004) 'IL-1 beta, IL-1 receptor antagonist and soluble type II IL-1 receptor in synovial fluid of patients with temporomandibular disorders.', *Arch Oral Biol*, 49(6), 493-9.

- TRUMPY, I. G., ROALD, B. & LYBERG, T. (1996) 'Morphologic and immunohistochemical observation of explanted Proplast-Teflon temporomandibular joint interpositional implants.', *J Oral Maxillofac Surg*, 54(1), 63-8; discussion 68-70.
- TSUKIYAMA, Y., BABA, K. & CLARK, G. T. (2001) 'An evidence-based assessment of occlusal adjustment as a treatment for temporomandibular disorders.', *J Prosthet Dent*, 86(1), 57-66.
- TUCKER, M. R. (1989) 'Dermal graft harvest technique for use in temporomandibular joint disc repair.', *J Oral Maxillofac Surg*, 47(10), 1116-8.
- TUCKER, M. R. & WATZKE, I. M. (1991) 'Autogener Ohrknorpel nach Diskektomie des Kiefergelenkes. Eine Vergleichsstudie mit und ohne Silastikimplantation.', *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir*, 15(6), 418-20.
- TÖLLE, P. (2003) 'Bewertung des einfachen und doppelten Temporalis-Faszienlappen-Interponats in der rekonstruktiven Kiefergelenkchirurgie.', Medizinische Dissertationsschrift, Marburg: Philipps-Universität Marburg.
- TÖLLE, P. & UMSTADT, H. E. (1998) 'On the use of simple and double temporal fascia flaps on the TMJ.' Poster: XIV Congress of the European Association for Cranio-Maxillofacial Surgery EACMFS. Sept. 1-5, 1998, Helsinki, Finland.
- TÜRPF, J., JOHN, M. & NILGES, P. (2000) 'Schmerzen im Bereich der Kaumuskelatur und Kiefergelenke.', *Schmerz*, 416-28.
- TÜRPF, J. & SCHINDLER, H. (2004) 'Chronische Myoarthropathien des Kausystems.', *Schmerz*, 109-17.
- TÜRPF, J. C. & MCNAMARA, J. A. (1997) 'Orthodontic treatment and temporomandibular disorder: is there a relationship? Part 2: Clinical implications.', *J Orofac Orthop*, 58(3), 136-43.
- UMEDA, H., KABAN, L. B., POGREL, M. A. & STERN, M. (1993) 'Long-term viability of the temporalis muscle/fascia flap used for temporomandibular joint reconstruction.', *J Oral Maxillofac Surg*, 51(5), 530-3; discussion 534.
- UMSTADT, H. E. (2005a) 'Der gefäßgestielte Temporalis-Faszienlappen als Diskusersatz des Kiefergelenks - Langzeitergebnisse', *Dtsch Zahnärztliche Z*, Supplement: 042.
- UMSTADT, H. E. (2005b) 'Die chronische Arthritis des degenerativ erkrankten Kiefergelenkes - Entwicklung eines Therapiekonzeptes und Studie zur Qualitätssicherung.', Unveröffentlichte Habilitationsschrift, Marburg: Philipps-Universität Marburg.
- UMSTADT, H. E., AUSTERMANN, K. H. & TÖLLE, P. (1996) 'The musculus-temporalis fascia flap in reconstruction of temporomandibular joint structures', *J Craniomaxillofac Surg*, (24) Supplement 1, S118-S119.
- UNDT, G. (2004) 'Aktuelle Trends in der Kiefergelenkchirurgie.', *Inf Orthod Kieferorthop*, 36(1), 23-9.

- UNDT, G., MURAKAMI, K., RASSE, M. & EWERS, R. (2006) 'Open versus arthroscopic surgery for internal derangement of the temporomandibular joint: a retrospective study comparing two centres' results using the Jaw Pain and Function Questionnaire.', *J Craniomaxillofac Surg*, 34(4), 234-41.
- VANDERAS, A. P. & PAPAGIANNOULIS, L. (2002) 'Multifactorial analysis of the aetiology of craniomandibular dysfunction in children.', *Int J Paediatr Dent*, 12(5), 336-46.
- VELLY, A. M., GORNITSKY, M. & PHILIPPE, P. (2002a) 'A case-control study of temporomandibular disorders: symptomatic disc displacement.', *J Oral Rehabil*, 29(5), 408-16.
- VELLY, A. M., PHILIPPE, P. & GORNITSKY, M. (2002b) 'Heterogeneity of temporomandibular disorders: cluster and case-control analyses.', *J Oral Rehabil*, 29(10), 969-79.
- VERVERS, M. J. B., OUWERKERK, J. L., HEIJDEN, G. VAN DER, STEENKS, M. H. & WIJER A. DE, (2004) 'Ätiologie der kranio-mandibulären Dysfunktion: Eine Literaturübersicht.', *Dtsch Zahnärztl Z*, (10), 556-62.
- VICTOR, A., ELSÄSSER, A., HOMMEL, G. & BLETTNER, M. (2010) 'Wie bewertet man die p-Wert-Flut? Hinweise zum Umgang mit dem multiplen Testen - Teil 10 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen.', *Dtsch Arztebl Int*, 107(4), 50-6.
- WAGNER, J. D. & MOSBY, E. L. (1990) 'Assessment of Proplast-Teflon disc replacements.', *J Oral Maxillofac Surg*, 48(11), 1140-4.
- WESTESSON, P. L., BRONSTEIN, S. L. & LIEDBERG, J. (1985) 'Internal derangement of the temporomandibular joint: morphologic description with correlation to joint function.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 59(4), 323-31.
- WESTESSON, P. L., ERIKSSON, L. & KURITA, K. (1989) 'Reliability of a negative clinical temporomandibular joint examination: prevalence of disk displacement in asymptomatic temporomandibular joints.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 68(5), 551-4.
- WESTESSON, P. L., ERIKSSON, L. & LINDSTRÖM, C. (1987) 'Destructive lesions of the mandibular condyle following diskectomy with temporary silicone implant.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 63(2), 143-50.
- WEXLER, G. B. & STEED, P. A. (1998) 'Psychological factors and temporomandibular outcomes.', *Cranio*, 16(2), 72-7.
- WIDMARK, G., DAHLSTRÖM, L., KAHNBERG, K. E. & LINDVALL, A. M. (1997) 'Diskectomy in temporomandibular joints with internal derangement: a follow-up study.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 83(3), 314-20.
- WIESEND, M., KANEHL, S. & ESSER, E. (2006) 'Die Arthrozentese als hochwirksame Akuttherapie der Kiefergelenkarthralgie.', *Mund Kiefer Gesichtschir*, 10(5), 341-6.

- WILKES, C. H. (1989) 'Internal derangements of the temporomandibular joint. Pathological variations.', *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 115(4), 469-77.
- WILKES, C. H. (1991) 'Surgical treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. A long-term study.', *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 117(1), 64-72.
- WOLFORD, L. M., COTTRELL, D. A. & HENRY, C. (1994) 'Sternoclavicular grafts for temporomandibular joint reconstruction.', *J Oral Maxillofac Surg*, 52(2), 119-28; discussion 128-9.
- WOLFORD, L. M., MEHRA, P., REICHE-FISCHEL, O., MORALES-RYAN, C. A. & GARCÍA-MORALES, P. (2002) 'Efficacy of high condylectomy for management of condylar hyperplasia.', *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 121(2), 136-50; discussion 150-1.
- WRIGHT, E. F. (2010) 'Manual of temporomandibular disorders - Part 1: Initial evaluation.', Zweite Aufl., Ames (Iowa): Wiley-Blackwell, 37.
- WÄNMAN, A. & AGERBERG, G. (1986) 'Mandibular dysfunction in adolescents. II. Prevalence of signs.', *Acta Odontol Scand*, 44(1), 55-62.
- YASUOKA, T., NAKASHIMA, M., OKUDA, T. & TATEMATSU, N. (2000) 'Effect of estrogen replacement on temporomandibular joint remodeling in ovariectomized rats.', *J Oral Maxillofac Surg*, 58(2), 189-96; discussion 196-7.
- YAZDANI, J., ALI GHAVIMI, M., POURSHAHIDI, S. & EBRAHIMI, H. (2010) 'Comparison of clinical efficacy of temporalis myofascial flap and dermal graft as interpositional material in treatment of temporomandibular joint ankylosis.', *J Craniofac Surg*, 21(4), 1218-20.
- YEUNG, R. W., CHOW, R. L., SAMMAN, N. & CHIU, K. (2006) 'Short-term therapeutic outcome of intra-articular high molecular weight hyaluronic acid injection for nonreducing disc displacement of the temporomandibular joint.', *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 102(4), 453-61.
- YIH, W. Y., ZYSSET, M. & MERRILL, R. G. (1992) 'Histologic study of the fate of autogenous auricular cartilage grafts in the human temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 50(9), 964-7; discussion 968.
- YOSHIDA, H., FUKUMURA, Y., TOJYO, I., YAMAGUCHI, A., TSUJI, K., SAKO, J., YAMADA, K. & MORITA, S. (2008) 'Operation with a single-channel thin-fibre arthroscope in patients with internal derangement of the temporomandibular joint.', *Br J Oral Maxillofac Surg*, 46(4), 313-4.
- YURA, S., OOI, K. & IZUMIYAMA, Y. (2011) 'Relationship between the Effectiveness of Arthrocentesis under Sufficient Pressure and Conditions of the Temporomandibular Joint.', *ISRN Dent*, 376475.
- YURA, S. & TOTSUKA, Y. (2005) 'Relationship between effectiveness of arthrocentesis under sufficient pressure and conditions of the temporomandibular joint.', *J Oral Maxillofac Surg*, 63(2), 225-8.

YURA, S., TOTSUKA, Y., YOSHIKAWA, T. & INOUE, N. (2003) 'Can arthrocentesis release intracapsular adhesions? Arthroscopic findings before and after irrigation under sufficient hydraulic pressure.', *J Oral Maxillofac Surg*, 61(11), 1253-6.

ZHANG, S., LIU, X., YANG, C., CAI, X., CHEN, M., HADDAD, M. S., YUN, B. & CHEN, Z. (2009) 'Intra-articular adhesions of the temporomandibular joint: Relation between arthroscopic findings and clinical symptoms.', *BMC Musculoskelet Disord*, (10), 70.

ZHU, Y., ZHENG, C., DENG, Y. & WANG, Y. (2012) 'Arthroscopic surgery for treatment of anterior displacement of the disc without reduction of the temporomandibular joint.', *Br J Oral Maxillofac Surg*, 50(2), 144-8.

8 DARSTELLUNGSVERZEICHNIS

8.1 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Kiefergelenk, Sagittalschnitt von lateral 90 %; aus „Atlas der Anatomie des Menschen“ (Sobotta), Bd. 1, S. 70: Kopf, Hals, obere Extremitäten; 21. Auflage, (modifiziert)	2
Abbildung 2: Makroskopisches anatomisches Präparat eines Sagittalschnittes durch das Kiefergelenk; aus „Farbatlanten der Zahnmedizin“, Bd. 12, S. 26, Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien von Axel Bumann und Ulrich Lotzmann.....	4
Abbildung 3: MRT-Schnittbildaufnahme des rechten Kiefergelenks im Sagittalschnitt bei pathologischer ADDoR; T1-Wichtung mit TSE	12
Abbildung 4: Visuelle und numerische Analog Skala.....	40
Abbildung 5: Alterszusammensetzung des Patientenkollektivs.....	47
Abbildung 6: Kollektivzusammensetzung nach WILKES-Klassifikation	48
Abbildung 7: Kollektivzusammensetzung nach AAOP-Diagnosen	48
Abbildung 8: Ergebnisse nach HELKIMO-Dysfunktionsgruppen	50
Abbildung 9: Beurteilung des Kauvermögens.....	51
Abbildung 10: Einschränkung der Unterkieferbewegungen.....	52
Abbildung 11: Zufriedenheit mit der durchgeführten Operation	52
Abbildung 12: Ergebnisse nach AAOMS-Erfolgskriterien.....	53
Abbildungen 13 und 14 : Boxplots zum Vergleich der WILKES-Stadien IV und V mit den Parametern VAS-Ruhe (13) und MFIQ-Index (14)	55
Abbildungen 15 und 16: Boxplots zum Vergleich der WILKES-Stadien IV und V mit dem Parametern maximale MÖ (15) und HELKIMO-Index (16)	55
Abbildungen 17 und 18: Boxplots zum Vergleich bei überlagernder myogener Komponente mit den Parametern VAS-Ruhe (17) und MFIQ-Index (18)	56
Abbildungen 19 und 20: Boxplots zum Vergleich bei überlagernder myogener Komponente mit den Parametern maximale MÖ (19) und HELKIMO-Index (20).....	57

Abbildungen 21, 22, 23 und 24: Boxplots zum Vergleich nach AAOP-Diagnosen mit den Parametern VAS-Ruhe (21), MFIQ-Index (22), maximale MÖ (23) und HELKIMO-Index (24).....	58
Abbildung 25: Boxplot zum Vergleich bezüglich einer Schmerzchronifizierung mit dem Parameter MFIQ-Index	59
Abbildungen 26 und 27: Boxplots zum Vergleich bezüglich einer Schmerzchronifizierung mit den Parametern maximale Mundöffnung (26) und HELKIMO-Index (27).....	60

8.2 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Klassifikation von Kiefergelenkerkrankungen nach Reich	6
Tabelle 2: Klassifikation der Arthropathien aus „Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management“ der AAOP mit Modifikation nach McNeill und Rudd.....	8
Tabelle 3: WILKES-Klassifikation des Internal Derangement	9
Tabelle 4: RDC/TMD-Klassifikation (Achse I)	11
Tabelle 5: Ätiologische Faktoren der ADD	15 – 17
Tabelle 6: Der Ersatz des Discus articularis – Ergebnisse der vergangenen 3 Jahrzehnte	29 – 31
Tabelle 7: Dysfunktionsindex nach HELKIMO	42
Tabelle 8: Gelenkgeräusche präoperativ und zum Nachuntersuchungszeitpunkt.....	53
Tabelle 9: Konstruierte Aufbissbehelfe – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche	61
Tabelle 10: Arthrozentese – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche	64 – 64
Tabelle 11: Arthroskopische Chirurgie – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche .	66 – 66
Tabelle 12: Die Diskusreposition – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche.....	67
Tabelle 13: Die Diskektomie – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche....	70 – 69
Tabelle 14: Die Kondylotomie – Ergebnisse zur systematischen Literaturrecherche..	71 – 70

Tabelle 15: Vergleich der Parameter HELKIMO-Index und MFIQ internationaler Publikationen mit den eigenen Ergebnissen.....74

Tabelle 16: Vergleich der Erfolgsraten bezogen auf die AAOMS-Kriterien.....75

Tabelle 17: Vergleich der Parameter MÖ und VAS von offenen Therapievarianten internationaler Publikationen mit den eigenen Ergebnissen77

Tabelle 18: Vergleich der Parameter MÖ und VAS zu arthroskopischen Therapieverfahren internationaler Publikationen mit den eigenen Ergebnissen82

Tabelle 19: Vergleich der Parameter MÖ und VAS von minimalinvasiven chirurgischen mit konservativen Therapievarianten internationaler Publikationen.....86

9 ANHANG

9.1 PATIENTENAUFKLÄRUNG

Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH •
Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie •
Baldingerstrasse • D-35043 Marburg •

Patientenaufklärung

zur Studie mit dem Arbeitstitel:

„Die anteriore Diskusdislokation des Kiefergelenks
-
Eine Analyse und Bewertung verschiedener
Therapiekonzepte zum Internal Derangement anhand
internationaler Publikationen im Vergleich mit
Ergebnissen der Universitätsklinik Marburg“

Standort Marburg

**Klinik und Poliklinik für
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie**

Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. A. Neff

Baldingerstrasse
35043 Marburg

Telefon

Sekretariat: 0 6421/58-63208

Poliklinik: 0 6421/58-63209

Bettenstation: 0 6421/58-63212

Telefax: 0 6421/58-68990

E-mail: mkg@med.uni-marburg.de

Internet: www.ukgm.de

www.mkg-marburg.de

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

das Ziel dieser klinischen Studie ist, die bei Ihnen durchgeführte chirurgische Therapie, im Nachhinein in Bezug auf die funktionellen Ergebnisse zu bewerten und sie mit anderen, in der Fachliteratur veröffentlichten, Therapieoptionen zu vergleichen.

Einmalig werden folgende Untersuchungen an Ihnen durchgeführt:

Mund öffnen, Mund schließen, den Unterkiefer zur linken und zur rechten Seite bewegen, den Unterkiefer nach vorne bewegen. Diese Bewegungen werden mit einem Lineal gemessen. Des Weiteren werden wir Ihre Gelenkfunktion von außen beurteilen und auch eventuell auftretende Geräusche notieren. Zudem wird überprüft ob Sie bei einem leichten Druck mit dem Zeigefinger auf das Kiefergelenk und verschiedene Muskelgruppen Schmerzen verspüren.

Ergänzend zu diesen Untersuchungen bitten wir Sie auch einen Erhebungsbogen auszufüllen, in dem Sie Ihre persönlichen Einschränkungen in verschiedenen Situationen des alltäglichen Lebens beurteilen sollen. Unsere Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass Sie bei diesen Untersuchungen keinen Risiken ausgesetzt sind, die sich von denen in Ihrem Alltag unterscheiden. Aus diesem Grund ist auch nicht mit Komplikationen oder langfristigen Beeinträchtigungen zu rechnen.

Sie werden merken, dass auf dem Patientenerhebungsbogen nicht Ihr Name, sondern lediglich eine Nummer steht. Die Zuordnung zu dieser Nummer ist zufällig erfolgt und dient der Sicherheit Ihrer Daten. Die Schlüsselliste ist auf einem passwortgeschützten Rechner des Klinikums deponiert und wird nach einem Ablauf von 10 Jahren vernichtet. Während dieses Zeitraums kann lediglich der Prüfartz zu Studienzwecken auf die Schlüsselliste zugreifen. Die Auswertung Ihrer Daten erfolgt somit vollkommen anonym. Eine Namenszuordnung ist deshalb nicht möglich.

Ich, _____, bin ausreichend über Wesen,

Bedeutung und Tragweite der o.g. Studie aufgeklärt worden und habe diese Patientenaufklärung gelesen und verstanden.

Darüber hinaus hatte ich genügend Zeit für meine Entscheidung und bin bereit, an der o.g. Studie teilzunehmen.

Die Teilnahme an der o. g. Studie ist freiwillig. Sie können jederzeit und ohne Angabe von Gründen Ihre Einwilligung widerrufen bzw. zurückziehen, ohne dass das Vertrauensverhältnis zu ihrem behandelnden Arzt in irgendeiner Weise leidet oder dieses nachteilige Folgen für Ihre weitere ärztliche Behandlung hat.

Marburg, _____

_____ Datum und Unterschrift des Patienten

Ort, Datum, Stempel und Unterschrift des Prüfartzes

Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH

Sitz der Gesellschaft: Gießen
Amtsgericht Gießen HRB 6384

www.ukgm.de

Geschäftsführung

Joseph Rohrer (Vors.)
Prof. Dr. Werner Seeger (stv. Vors.)
Dr. Christian Höfberger
Dr. Peter Mein

Aufsichtsratsvorsitzender

Wolfgang Pföhler

9.2 EINWILLIGUNG ZUM DATENSCHUTZ

Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH •
Klinik und Poliklinik für MKG-Chirurgie •
Baldingerstrasse • D-35043 Marburg •

Einwilligung zum Datenschutz

zur Studie mit dem Arbeitstitel:

„Die anteriore Diskusdislokation des Kiefergelenks
-
Eine Analyse und Bewertung verschiedener
Therapiekonzepte zum Internal Derangement anhand
internationaler Publikationen im Vergleich mit
Ergebnissen der Universitätsklinik Marburg“

Standort Marburg

**Klinik und Poliklinik für
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie**

Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. A. Neff

Baldingerstrasse
35043 Marburg

Telefon

Sekretariat: 0 6421/58-63208

Poliklinik: 0 6421/58-63209

Bettenstation: 0 6421/58-63212

Telefax: 0 6421/58-68990

E-mail: mkg@med.uni-marburg.de

Internet: www.ukgm.de
www.mkg-marburg.de

Hiermit erkläre ich,

mich damit einverstanden,

dass im Rahmen der oben genannten Studie erhobene Daten und Informationen auf Fragebögen und elektronischen Datenträger aufgezeichnet und in **verschlüsselter** Form (ohne Nennung von Namen und Initialien) weitergegeben werden an:

- den Auftraggeber* der Studie zur wissenschaftlicher Auswertung,
- die Ethik-Kommission des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg, soweit dies zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Durchführung der Studie erforderlich ist.

*Anschrift des Auftraggebers:
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Direktor: Prof. Dr. Dr. Neff
Universitätsklinikum Marburg
Baldingerstrasse
D-35043 Marburg

Außerdem erkläre ich mich damit einverstanden, dass ein autorisierter und zur Verschwiegenheit verpflichteter Beauftragter des Auftragsgebers und der Ethik-Kommission in meine, beim Prüfarzt vorhandenen, personenbezogenen Daten Einsicht nimmt, soweit dies für die Überprüfung der Studie notwendig ist. Für diese Maßnahme entbinde ich den Prüfarzt von der ärztlichen Schweigepflicht.

Datum und Unterschrift des Patienten

Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH
Sitz der Gesellschaft: Gießen
Amtsgericht Gießen HRB 6384
www.ukgm.de

Geschäftsführung
Joseph Rohrer (Vors.)
Prof. Dr. Werner Seeger (stv. Vors.)
Dr. Christian Höftberger
Dr. Peter Mein

Aufsichtsratsvorsitzender
Wolfgang Pföhler

9.3 POSITIVES ETHIKVOTUM



Philipps-Universität - 35032 Marburg

Herrn
Dr. Dr. Lieb
Universitätsklinikum Gießen und Marburg
GmbH, Standort Marburg
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Georg-Voigt-Str. 3
D-35039 Marburg

Fachbereich Medizin
Dekanat/Ethikkommission
Prof. Dr. med. Gerd Richter (Vors.)

Tel.: 06421 586 6487
Fax: 06421 586 6585
Sek.: D. Raiss
E-Mail: ethikkom@post.med.uni-marburg.de
Anschrift: Baldingerstrasse/Postfach 2360
35032 Marburg
Web: www.med.uni-marburg.de/ethikkomm
Az.: 188/10

Marburg, den 17.01.2011

- N/ KKS Marburg

Studie: „Die Diskusdislokation ohne Reposition – Aktuelle chirurgische Therapieansätze zum Diskusersatz. Eine Followup Studie“.

Eingereichte Unterlagen:

1. Ihre Stellungnahme vom 27.12.2010 zu unserem Gutachten vom 28.10.2010,
2. Ethikantrag,
3. Patientenaufklärung,
4. Einwilligungserklärung,
5. klinischer Patientenerhebungsbogen (Version 28.12.2010).

Sehr geehrter Herr Dr. Dr. Lieb,

vielen Dank für Ihre Stellungnahme vom 27.12.2010 (Eingang 03.01.2011) zu unserem Gutachten vom 28.10.2010. Mit Ihrer Stellungnahme und den formal korrigierten Unterlagen ist die Ethikkommission einverstanden, so dass sich nunmehr keine berufsethischen oder berufsrechtlichen Bedenken gegen die Studie ergeben.

Damit schließt die Ethikkommission des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg ihr Gutachten mit einem

positiven Ethikkommissionsvotum

ab.

Entsprechend der ausschließlich beratenden Funktion der Ethik-Kommission betrifft dieses Votum nur die ethische Beurteilung der Konzeption, der vorgesehenen Methoden, der Durchführung und Überwachung des betreffenden Projektes sowie der beabsichtigten Patientenaufklärung. Die ärztliche und juristische Verantwortung verbleibt jedoch uneingeschränkt beim Projektleiter und seinen Mitarbeitern.

**Sekretariat : Frau Raiss Montag – Donnerstag 8.00 – 12.00 Uhr, Freitag 8.00 – 11.00 Uhr
Frau Backes Montag – Donnerstag 14.00 – 16.00 Uhr**

Kommissionsmitglieder: Prof. Dr. med. R. Berger, Prof. Dr. jur. G. Freund, Prof. Monika Böhm, Prof. Dr. med. J.-C. Krieg, Prof. Dr. M. Koch, Prof. Dr.med. Czubyko, Prof. Dr. med. G. Richter (Vorsitzender), Prof. Dr. rer. nat. H. Schäfer, Prof. Dr. med. Uwe Wagner (stellvertretender Vorsitzender), Prof. Dr. med. R. Maier, Prof. Dr. med. N. Donner-Banzhoff, Prof. Dr. Konstantin Strauch, Prof. Dr. med. A. Neubauer, Dr. B. Tackenberg, Bettina Nieth, Dr. Thomas Neubert, PD Dr. C. Seifart

- 2 -

Bitte geben Sie uns jede Änderung in der Protokolldurchführung bekannt. Es muss dann geklärt werden, ob das Votum der Ethik-Kommission noch Gültigkeit hat.

Über alle schwerwiegenden oder unerwarteten unerwünschten Ereignisse, die während der Studie auftreten und die Sicherheit der Studienteilnehmer oder die Durchführung der Studie beeinträchtigen könnten, muss der Vorsitzende der Ethik-Kommission unterrichtet werden.

Im Rahmen ihrer Beratungsaufgaben und unter Wahrnehmung der Schutzfunktion gegenüber den klinischen Forschern möchte Sie die Ethikkommission auf die „Vereinbarung über die Durchführung von klinischen Studien am Universitätsklinikum Giessen und Marburg“ vom 28.08.2009 aufmerksam machen. Diese Vereinbarung sieht vor, dass der Geschäftsführung der UKGM GmbH vor Beginn jeder klinischen Studie die Studienunterlagen vorzulegen sind. Die Einreichung der gemäß der Vereinbarung geforderten Unterlagen an die UKGM GmbH erfolgt über das Koordinierungszentrum für klinische Studien Marburg (KKS); die Checkliste und die Formulare finden Sie unter www.kks.uni-marburg.de.

Die Ethik-Kommission des Fachbereichs Humanmedizin der Philipps-Universität Marburg arbeitet gemäß den nationalen gesetzlichen Bestimmungen und den ICH-GCP-Richtlinien.

Außerdem benötigt die Ethik-Kommission einen Bericht nach Abschluss der Studie.

Mit freundlichen kollegialen Grüßen
für die Ethik-Kommission des
Fachbereichs Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg

Prof. Dr. med. G. Richter
(Vorsitzender Ethikkommission)

9.4 PATIENTENERHEBUNGSBÖGEN

9.4.1 CRF-BOGEN TEIL 1



Klinischer
Patientenerhebungsbogen
CRF Teil 1 - Teilnehmer

Pseudonymisierungsnummer: _____

Datum Befunderhebung: _____. _____. 2011

Klinik und Poliklinik für
Mund-, Kiefer- und Gesichts-
chirurgie

Univ.-Prof. Dr. Dr. A. Neff

Tel.: 06421 / 586 - 3208
Fax: 06421 / 586 - 8990
E-Mail: mkg@med.uni-marburg.de
Sek.: Fr. Beeken
Tel.: 06421 / 286 - 3239
E-Mail: beeken@med.uni-marburg.de
Anschrift: Baldingerstrasse
35043 Marburg
Web: www.mkg-marburg.de

- DURCH TEILNEHMER AUSZUFÜLLEN -

1. VAS - Visuelle Analogskala

Bitte geben Sie auf einer Skala von 0 – 10 Ihre Schmerzen in folgenden unten näher beschriebenen Situationen an und tragen Sie die Zahl jeweils in die grau hinterlegten Kästen ein:



.....
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
keine stärkste vorstellbare
Schmerzen Schmerzen

a) Schmerzen in Ruhe ohne Kaubelastung	Zum aktuellen Zeitpunkt	
b) Schmerzen beim Zerkleinern von Nahrung	Zum aktuellen Zeitpunkt	

2. MFIQ-Index

In der folgenden Tabelle sind Situationen des alltäglichen Lebens aufgeführt. Bitte beurteilen Sie zu jeder Situation Ihre persönliche Einschränkung auf einer Skala von 0 bis 4:

0 = keine Einschränkung – 4 = starke Einschränkung

Wie stark sind bzw. waren Sie wegen Ihrer Beschwerden im Kiefer-/Gesichtsbereich bei folgenden Dingen eingeschränkt?										
	Vor Ihrer Operation					Zum aktuellen Zeitpunkt				
1. Soziale Aktivitäten	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
2. Sprechen	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
3. Einen großen Bissen zu sich nehmen	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
4. Harte Nahrung kauen	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
5. Weiche Nahrung essen	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
6. Arbeitsausübung	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
7. Trinken	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
8. Lachen	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
9. Zähne Nahrung zerkauen	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
10. Gähnen	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
11. Küssen	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

Wie stark sind bzw. waren Sie wegen Ihrer Beschwerden beim Kauen (Abbeißen, Zerkauen, Schlucken) eingeschränkt?		
	<u>Vor</u> Ihrer Operation	Zum aktuellen Zeitpunkt
1. Harter Keks	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
2. Fleisch	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
3. Rohe Karotte	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
4. Baguette bzw. Brot	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
5. Erdnüsse, Mandeln	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
6. Apfel	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>

3. Beurteilung des Kauvermögens

Bitte bewerten Sie Ihre Effektivität bezüglich der Zerkleinerung von Nahrung:

Können bzw. konnten Sie sämtliche Nahrungsmittel gut und ohne Probleme zerkleinern?	
<u>Vor</u> Ihrer Operation	Zum aktuellen Zeitpunkt
<input type="checkbox"/> Ja, alle Arten von Nahrung	<input type="checkbox"/> Ja, alle Arten von Nahrung
<input type="checkbox"/> Ja, aber harte Nahrung nur eingeschränkt	<input type="checkbox"/> Ja, aber harte Nahrung nur eingeschränkt
<input type="checkbox"/> Nur weiche Nahrung	<input type="checkbox"/> Nur weiche Nahrung
<input type="checkbox"/> Nur pürierte Nahrung	<input type="checkbox"/> Nur pürierte Nahrung

4. Beurteilung der Einschränkung von Unterkieferbewegungen

Beurteilen Sie bitte Ihre subjektiv empfundene Einschränkung der Unterkiefermobilität bei Bewegungen des täglichen Lebens:

a) Zum Zeitpunkt unmittelbar vor Ihrer Operation	1 keine <input type="checkbox"/>	2 geringe <input type="checkbox"/>	3 mäßige <input type="checkbox"/>	4 starke <input type="checkbox"/>	5 extreme <input type="checkbox"/>
b) Zum aktuellen Zeitpunkt	1 keine <input type="checkbox"/>	2 geringe <input type="checkbox"/>	3 mäßige <input type="checkbox"/>	4 starke <input type="checkbox"/>	5 extreme <input type="checkbox"/>

5. Zufriedenheit mit Ihrer Operation

Bitte kreuzen Sie die am ehesten zutreffende Aussage an:

- Sehr gutes Operationsergebnis, dass meine Erwartungen übertroffen hat
- Gute Verbesserungen, die sich ungefähr mit meiner Erwartungshaltung gedeckt haben
- Leichte Verbesserungen, die aber unter meinen Erwartungen geblieben sind
- Die Ausgangssituation hat sich nach der Operation nicht verbessert
- Die Beschwerden nach der Operation haben zugenommen

9.4.2 CRF-BOGEN TEIL 2



Klinischer
Patientenerhebungsbogen
CRF Teil 2 - Untersucher

Pseudonymisierungsnummer: _____
Datum Befunderhebung: _____.____.2011

Klinik und Poliklinik für
Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

Univ.-Prof. Dr. Dr. A. Neff

Tel.: 06421 / 586 - 3208
Fax: 06421 / 586 - 8990
E-Mail: mkg@med.uni-marburg.de
Sek.: Fr. Beeken
Tel.: 06421 / 286 - 3239
E-Mail: beeken@med.uni-marburg.de
Anschrift: Baldingerstrasse
35043 Marburg
Web: www.mkg-marburg.de

- DURCH UNTERSUCHER AUSZUFÜLLEN -

6. Helkimo-Index

I. Unterkiefermobilität				
Werte in mm	Aktueller Zeitpunkt		Auswertung	Punktzahl
	passiv	aktiv		
Mundöffnung			≥40mm = 0 30-39mm = 1 ≤30mm = 5	
Lateralbewegung links			≥7mm = 0 4-6mm = 1 0-3mm = 5	
Lateralbewegung rechts			≥6mm = 0 4-6mm = 1 0-3mm = 5	
Protrusion			≥6mm = 0 4-6mm = 1 0-3mm = 5	

II. Gelenkfunktion		Punktzahl
<input type="checkbox"/>	Gelenkfunktion- Bewegung ohne Geräusche und ohne Deviation (± 2 mm) bzw. 0 Punkte aus Teil I	0
<input type="checkbox"/>	Geräusche in einem/beiden Gelenken und/oder Deviation (± 2 mm)	1
<input type="checkbox"/>	Gelenkblockierung oder Luxation	5

III. Palpation der Kaumuskulatur		Punktzahl
<input type="checkbox"/>	Keine Schmerzen bei Palpation	0
<input type="checkbox"/>	Schmerzen bei Palpation an max. 3 Stellen	1
<input type="checkbox"/>	Schmerzen an 4 oder mehr Stellen	5

IV. Palpation des Kiefergelenks		Punktzahl
<input type="checkbox"/>	Keine Schmerzen bei Palpation	0
<input type="checkbox"/>	Schmerzen bei Palpation von lateral	1
<input type="checkbox"/>	Schmerzen bei Palpation von dorsal	5

V. Schmerzen bei Bewegung des Unterkiefers		Punktzahl
<input type="checkbox"/>	Keine Schmerzen bei Bewegung	0
<input type="checkbox"/>	Schmerzen bei einer UK-Bewegung (Öffnen, Schließen, Lateralbewegung, Protrusion)	1
<input type="checkbox"/>	Schmerzen 2 oder mehr UK-Bewegungen	5

Summation der Punkte zur Bestimmung des Gesamtscore		
Punkte aus I. - V.	Dysfunktionsgruppe	Klinischer Helkimo-Dysfunktionsindex
0	0	D0 keine Dysfunktion
1 - 4	1	D1 leichte Dysfunktion
5 - 9	2	D2 moderate Dysfunktion
10 - 13	3	D3 schwere Dysfunktion
15 - 17	4	
20 - 25	5	

7. Gelenkgeräusche

Vor der Operation	<input type="checkbox"/> keine Geräusche	<input type="checkbox"/> Reiben / Knirschen	<input type="checkbox"/> Knacken
Aktueller Zeitpunkt	<input type="checkbox"/> keine Geräusche	<input type="checkbox"/> Reiben / Knirschen	<input type="checkbox"/> Knacken

8. Erfolgskriterien der AAOMS

	erfüllt
a) Keine oder nur sehr geringe Beschwerden, so dass sie den Patienten nicht beeinflussen	<input type="checkbox"/>
b) MÖ > 35 mm / PT und LT > 6 mm	<input type="checkbox"/>
c) Normale Nahrungsaufnahme möglich, mit maximal leichter Einschränkung bei sehr harter Nahrung	<input type="checkbox"/>
d) Röntgenologische Veränderungen wahrscheinlich nicht von Bedeutung, außer es sind schwere destruktive Gelenkveränderungen vorhanden	<input type="checkbox"/>
e) Abwesenheit von signifikanten Komplikationen	<input type="checkbox"/>



10. WILKES-Klassifikation präoperativ

Stadium: I II III IV V

11. Sonstiges (z.B. weitere operative Eingriffe am Kiefergelenk, Besonderheiten, etc.)

9.5 RDC/TMD KLASSIFIKATION

Auszug aus den Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders - German

Version: http://www.rdc-tmdinternational.org/Portals/18/Translations_RDC/RDC-German2%20-%20revision%209-26-08.pdf (Stand 05.01.2013)

*Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular
Disorders – German Version (RDC/TMD-G)*

Edited by:

Mike T. John, University of Leipzig, Germany
Christian Hirsch, Martin Luther University Halle-Wittenberg, Germany

Collaborators:

Thomas Reiber, University of Leipzig, Germany
Samuel F. Dworkin, University of Washington, U.S.A.

Version accepted:

(see Language Translation at website: [RDC-TMDinternational.org](http://www.rdc-tmdinternational.org))

Achse II Befunde

JAW DISABILITY LIST

Welche der folgenden Aktivitäten werden durch Ihr gegenwärtiges Problem mit dem Kiefergelenk bzw. der Kaumuskulatur eingeschränkt oder sogar verhindert?
(auch Mehrfachnennungen möglich)

	<i>Nein</i>	<i>Ja</i>
a Kauen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
b Trinken	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
c allgemeine Körperbewegungen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
d Essen von harten Speisen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
e Essen von weichen Speisen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
f Lächeln/ Lachen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
g sexuelle Aktivitäten	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
h Reinigung der Zähne oder des Gesichtes	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
i Gähnen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
j Schlucken	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
k Sprechen	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
l Beibehaltung eines normalen Aussehens (im Gesicht)	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>

Aufbauend auf den Empfehlungen der Arbeitskreises „Psychologische Schmerztherapie“ der Deutschen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes werden depressive Verstimmung anhand der Allgemeinen Depressionskala (Hautzinger, M., Bailer, M.: Allgemeine Depressionsskala. Beltz, Weinheim 1993) und unspezifische somatische Symptome mittels der Beschwerdenliste (v. Zerssen, D.: Die Beschwerden-Liste. Beltz, Weinheim 1976) erfasst (betrifft die Fragen 20a-ff der RDC/TMD History Questionnaire).

GRADED CHRONIC PAIN SCALE

1. Wie würden Sie Ihren Gesichtsschmerz zum gegenwärtigen Zeitpunkt auf einer Skala von 0 "kein Schmerz" bis 10 "stärkster vorstellbarer Schmerz" einschätzen?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
kein stärkster
Schmerz vorstellbarer
Schmerz

2. Wie intensiv war Ihr stärkster Schmerz in den vergangenen 6 Monaten auf einer Skala von 0 "kein Schmerz" bis 10 "stärkster vorstellbarer Schmerz" ?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
kein stärkster
Schmerz vorstellbarer
Schmerz

3. Wie intensiv war der durchschnittliche Schmerz in den vergangenen 6 Monaten auf einer Skala von 0 "kein Schmerz" bis 10 "stärkster vorstellbarer Schmerz", gemeint sind Schmerzen die Sie gewöhnlich, d.h., oft empfunden haben?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
kein stärkster
Schmerz vorstellbarer
Schmerz

4. Wie viele Tage sind Sie in den vergangenen 6 Monaten aufgrund Ihres Gesichtsschmerzes von der Ausübung Ihrer täglichen Aktivitäten (Arbeit, Schule, Haushalt) abgehalten worden?

..... Tage

5. Wie stark hat Ihr Gesichtsschmerz Sie in der Ausübung Ihrer täglichen Aktivitäten in den vergangenen 6 Monaten auf einer Skala von 0 "keine Beeinflussung" bis 10 "unmöglich, Aktivitäten auszuüben" beeinflusst?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
keine unmöglich
Beeinflussung Aktivitäten
auszuüben

6. Wie stark haben sich Ihr Familienleben, Ihre sozialen Kontakte zu anderen Menschen und Ihre Fähigkeit sich zu erholen durch Ihren Gesichtsschmerz in den letzten 6 Monaten verändert?
Bitte auf einer Skala von 0 "keine Veränderung" bis 10 "extreme Veränderung" angeben.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
keine extreme
Veränderung Veränderung

7. Wie stark hat Ihr Gesichtsschmerz in den letzten 6 Monaten Ihre Fähigkeit zu arbeiten verändert (einschließlich Hausarbeit)?
Bitte auf einer Skala von 0 "keine Veränderung" bis 10 "extreme Veränderung" angeben.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
keine extreme
Veränderung Veränderung

Untersuchungsblatt (Achse I Befunde)

Alter:
 Geschlecht: männlich 0
 weiblich 1

-
1. Haben Sie Schmerzen in der rechten Gesichtshälfte, in der linken oder in beiden?
- | | | |
|--------|--|----------------------------|
| keine | | 0 <input type="checkbox"/> |
| rechts | | 1 <input type="checkbox"/> |
| links | | 2 <input type="checkbox"/> |
| beide | | 3 <input type="checkbox"/> |
-

2. Können Sie auf die schmerzende Stelle zeigen?
 (Der Untersucher tastet die gezeigte Stelle ab, wenn unklar ist, ob es Muskel- oder Gelenkschmerzen sind)
- | | | | |
|--------------|--|----------------------------|--|
| | | <u>rechts</u> | |
| keine | | 0 <input type="checkbox"/> | |
| Kiefergelenk | | 1 <input type="checkbox"/> | |
| Muskel | | 2 <input type="checkbox"/> | |
| beides | | 3 <input type="checkbox"/> | |
| | | <u>links</u> | |
| keine | | 0 <input type="checkbox"/> | |
| Kiefergelenk | | 1 <input type="checkbox"/> | |
| Muskel | | 2 <input type="checkbox"/> | |
| beides | | 3 <input type="checkbox"/> | |
-

3. Mundöffnungsbewegung
- | | | | |
|--|--|--|----------------------------|
| | gerade | | 0 <input type="checkbox"/> |
| | seitliche Abweichung (Deflexion) nach rechts | | 1 <input type="checkbox"/> |
| | „s“-förmige Abweichung (Deviation) nach rechts | | 2 <input type="checkbox"/> |
| | seitliche Abweichung (Deflexion) nach links | | 3 <input type="checkbox"/> |
| | „s“-förmige Abweichung (Deviation) nach links | | 4 <input type="checkbox"/> |
| | anderes Muster | | 5 <input type="checkbox"/> |

Typ _____

4. Vertikaler Bewegungsumfang
- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|---------|
| | a) akt. max. Öffnung ohne Schmerzen | |mm |
| | b) akt. max. Öffnung | |mm |
| | c) passive max. Öffnung | |mm |
| | d) Overbite | |mm |
| | e) Overjet | |mm |

Muskelschmerzen

	b)	c)
keine	0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
rechts	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
links	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
beide	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

Gelenkschmerzen

	b)	c)
keine	0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
rechts	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
links	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
beide	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

5. Gelenkgeräusche (Palpation)

<u>a) Öffnung</u>		<u>rechts</u>	<u>links</u>
keine		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Knacken		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
starkes Reiben		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
feines Reiben		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Öffnungsknacken beimmmmmm
<u>b) Schließen</u>			
keine		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
Knacken		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
starkes Reiben		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
feines Reiben		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Schließungsknacken beimmmmmm
<u>c) reziprokes Knacken</u>		<u>rechts</u>	<u>links</u>
verhindert bei	nein	0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
protrusiver Öffnung	ja	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
	NZ	9 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>

6. Bewegungen

Bewegung	Bewegung in mm	Muskelschmerzen				Gelenkschmerzen			
		keine 0	rechts 1	links 2	beide 3	keine 0	rechts 1	links 2	beide 3
Laterotr.rechts									
Laterotr.links									
Protrusion									

Mittellinienabweichungmm rechts
 links

7. Gelenkgeräusche bei Bewegung Geräusche rechts Geräusche links

Bewegung nach rechts	keine	0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
	Knacken	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
	starkes Reiben	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
	feines Reiben	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
<hr/>			
Bewegung nach links	keine	0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
	Knacken	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
	starkes Reiben	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
	feines Reiben	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
<hr/>			
Protrusion	keine	0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
	Knacken	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
	starkes Reiben	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
	feines Reiben	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

8. Extraorale Muskelpalpation		rechts	links
kein Schmerz/nur Druck	=0	0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
leichter Schmerz	=1	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
mäßiger Schmerz	=2	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
heftiger Schmerz	=3	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
a) Temporalis posteriorer Teil		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
b) Temporalis medialer Teil		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
c) Temporalis anteriorer Teil		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
d) Masseterursprung		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
e) Masseterkörper		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
f) Masseteransatz		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
g) Regio retromandibularis		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
h) Regio submandibularis		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
9. Palpation des Gelenkes			
a) lateraler Kondylenpol		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
b) posteriorer Kondylenpol		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
10. intraorale Palpation			
a) Pterygoideus lateralis		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
b) Temporalissehne		0 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
		1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
		3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

Datum:

Untersucher:

Zusammenfassung der Patientenbefunde
(Subject patient summary of findings)

ID-Nummer (Name)

DEMOGRAFIE

Alter
 Geschlecht
 Bildungsgrad
 Monatliches Haushaltseinkommen

PATIENTENCHARAKTERISTIK (ANAMNESTISCH)

Kiefergelenkknacken	(ja/nein)
Knirschen	(ja/nein)
Nächtliches Knirschen/Pressen	(ja/nein)
Knirschen/Pressen am Tage	(ja/nein)
Unbequemer/ungewöhnlicher Zusammenbiss	(ja/nein)
Morgendliche Steifheit	(ja/nein)
Ohrgeräusche	(ja/nein)

ACHSE I DIAGNOSEN

Gruppe I. Myogene Dysfunktionen (nur eine Diagnose in Gruppe I möglich)

- A) myofaszialer Schmerz (I.a)
- B) myofaszialer Schmerz mit begrenzter Mundöffnung (I.b)
- C) keine Gruppe I Diagnose

Gruppe II. Diskusverlagerungen (nur eine Diagnose für jedes Gelenk möglich)

Rechtes Kiefergelenk	Linkes Kiefergelenk
A) Diskusverlagerung mit Reposition	A) Diskusverlagerung mit Reposition
B) Diskusverlagerung ohne Reposition mit begrenzter Mundöffnung	B) Diskusverlagerung ohne Reposition mit begrenzter Mundöffnung
C) Diskusverlagerung ohne Reposition ohne begrenzte Mundöffnung	C) Diskusverlagerung ohne Reposition ohne begrenzte Mundöffnung
D) Keine Gruppe II Diagnose	D) Keine Gruppe II Diagnose

Gruppe III. Andere Gelenkerkrankungen

Rechtes Kiefergelenk	Linkes Kiefergelenk
A) Athralgie (III.a)	A) Athralgie (III.a)
B) Osteoarthritis des Kiefergelenks (III.b)	B) Osteoarthritis des Kiefergelenks (III.b)
C) Osteoarthrose des Kiefergelenks (III.c)	C) Osteoarthrose des Kiefergelenks (III.c)
D) Keine Gruppe III Diagnose	D) Keine Gruppe III Diagnose

ACHSE II PROFIL

Graded Chronic Pain Status (0-4): ___

Depressive Verstimmung: Normal Erhöht Hoch

Unspezifische körperliche Symptome: Normal Erhöht Hoch

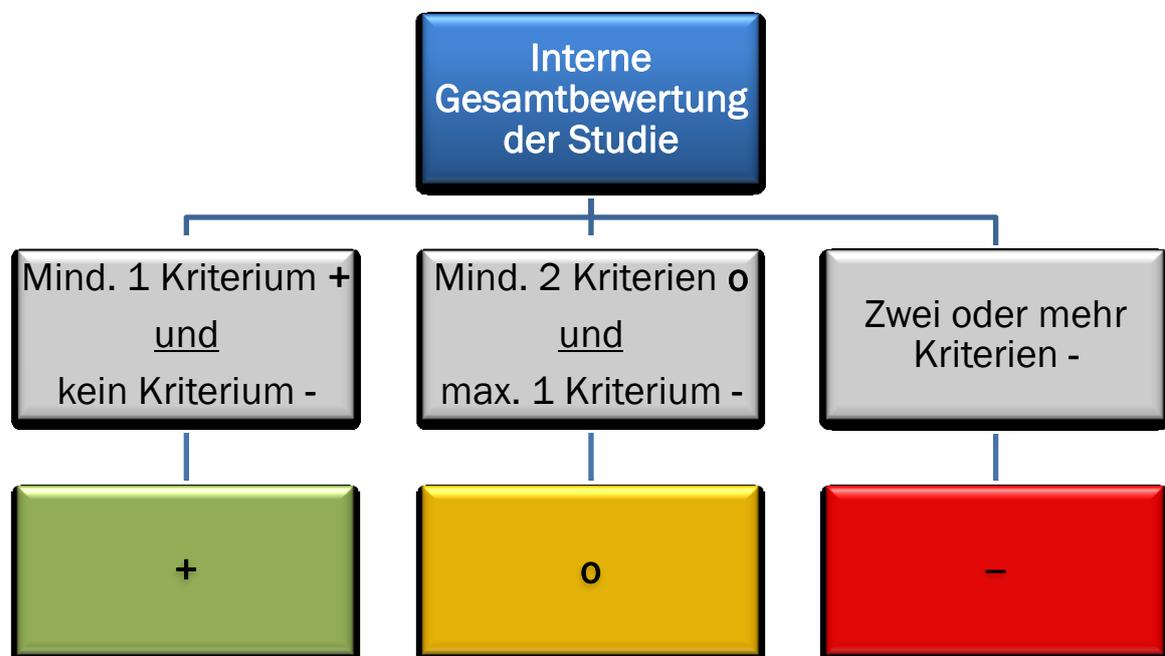
Limitationen der Unterkieferfunktionen - Jaw disability list (Anzahl der positiven Fragen): ___

9.6 EVIDENZKLASSIFIZIERUNG DER „AGENCY FOR HEALTH CARE POLICY AND RESEARCH“

Level / Stufe	Levels of evidence	EbM-Stufe
Ia	Meta-analysis of RCTs Ib: at least 1 RCT	Wenigstens ein systematisches Review auf der Basis methodisch hochwertiger kontrollierter, randomisierter Studien (RCTs)
Ib	At least 1 randomized controlled trial	Wenigstens ein ausreichend großer, methodisch hochwertiger RCT
Ila	At least 1 well-designed controlled study without randomization	Wenigstens eine hochwertige kontrollierte Studie ohne Randomisierung
Ilb	At least one other type of well-designed quasi-experimental study	Wenigstens eine hochwertige Studie eines anderen Typs quasi-experimenteller Studien
III	Well-designed non-experimental descriptive studies	Mehr als eine methodisch hochwertige nichtexperimentelle Studie
IV	Expert committee reports and/or respected clinical opinion	Meinungen und Überzeugungen von angesehenen Autoritäten (aus klinischer Erfahrung); Expertenkommissionen; beschreibende Studien

9.7 INTERNES BEWERTUNGSSCHEMA DER VALIDITÄT

Kriterium	+	0	-
Wahl der Outcome-Parameter	MÖ <u>und</u> VAS <u>und</u> weiterer guter Parameter	MÖ <u>oder</u> VAS <u>und</u> anderer guter Parameter	nur <u>ein</u> guter Parameter
Größe der Kollektive	≥ 40	20-39	< 20
Follow-up Zeitraum	≥ 24 Monate	12-24 Monate	< 12 Monate
Studiendesign	äußerst geringe Mängel	kleinere Mängel	deutliche Mängel



9.8 EINZELDATEN FÜR STATISTISCHE AUSWERTUNG

PNN	WILKES-Stadium	Myogene Komponente	Dauer der Beschwerden präoperativ	Follow-up Zeitraum in Monaten
0107	IV	nein	18 Monate	92
0207	V	k. A.	k. A.	187
0307	k. A.	nein	k. A.	175
0407	V	nein	60 Monate	129
0507	V	ja	6 Monate	105
0607	IV	nein	6 Monate	117
0707	V	ja	10 Monate	137
0807	IV	nein	47 Monate	127
0907	IV	ja	38 Monate	107
1007	IV	nein	30 Monate	69
1107	IV	nein	k. A.	186
1207	IV	ja	9 Monate	170
1307	V	ja	12 Monate	153
1407	V	ja	79 Monate	57
1507	IV	ja	24 Monate	67
1607	k. A.	nein	10 Monate	177
1707	IV	k. A.	20 Monate	154
1807	IV	nein	>> 2 Jahre	69
1907	V	nein	>>2 Jahre	80
2007	IV	nein	14 Monate	105
2107	IV	nein	6 Monate	198
2207	IV	ja	30 Monate	110
2307	V	nein	53 Monate	95
2407	V	nein	7 Monate	133
2507	V	nein	4 Monate	136
2607	IV	nein	9 Monate	135
2707	V	nein	7 Monate	80
2807	IV	ja	31 Monate	94

PNN	VAS Ruhe		VAS Kau		MFIQ-Index		Max. MÖ		HELIKMO-Index post-op		AAOMS-Kriterien
	prä-op	post-op	prä-op	post-op	prä-op	post-op	prä-op	post-op	Absolute Punktzahl	Kategorie	
0107	4	0	7	0	44	2	29	41	0	D0	ja
0207	10	7	10	7	50	37	14	29	24	D3	nein
0307	5	0	7	1	56	4	15	38	3	D1	ja
0407	8	2	9	3	62	17	30	37	7	D2	nein
0507	8	2	10	1	57	17	23	27	18	D3	nein
0607	5	0	6	0	37	8	27	37	3	D1	ja
0707	9	4	9	3	50	23	20	35	3	D1	nein
0807	9	0	8	0	41	5	32	44	0	D0	ja
0907	5	1	5	1	42	21	31	37	1	D1	ja
1007	5	0	8	2	33	22	24	27	13	D3	nein
1107	10	0	10	0	43	0	15	44	0	D0	ja
1207	10	5	5	4	60	46	21	37	8	D2	ja

PNN	VAS Ruhe		VAS Kau		MFIQ-Index		Max. MÖ		HELIKMO-Index post-op		AAOMS-Kriterien
	prä-op	post-op	prä-op	post-op	prä-op	post-op	prä-op	post-op	Absolute Punktzahl	Kategorie	
1307	10	4	10	3	60	20	20	45	0	D0	ja
1407	9	5	10	6	61	40	15	39	4	D1	ja
1507	9	6	10	7	58	29	28	37	5	D2	nein
1607	10	0	10	0	59	6	27	46	0	D0	ja
1707	6	0	8	0	60	28	24	35	3	D1	ja
1807	7	0	8	0	55	7	17	50	7	D2	nein
1907	6	5	10	9	71	60	24	20	23	D3	nein
2007	9	1	10	2	53	13	33	40	0	D0	ja
2107	6	0	7	0	38	6	25	48	0	D0	ja
2207	9	7	9	7	61	52	18	13	20	D3	nein
2307	0	0	3	0	41	8	28	42	0	D0	ja
2407	7	3	7	2	20	8	32	47	0	D0	ja

PNN	VAS Ruhe		VAS Kau		MFIQ-Index		Max. MÖ	Max. MÖ	HELKIMO-Index post-op		AAOMS-Kriterien
	prä-op	post-op	prä-op	post-op	prä-op	post-op			Absolute Punktzahl	Kategorie	
2507	10	0	10	0	55	2	24	32	2	D1	nein
2607	9	0	10	0	39	8	30	44	2	D2	ja
2707	6	0	8	0	45	0	36	41	0	D0	ja
2807	8	1	10	2	65	20	32	40	0	D0	ja

9.9 STATISTISCHE AUSWERTUNG

9.9.1 DESKRIPTIVE STATISTIK – KOLLEKTIVBESCHREIBUNG

a) Nominale Variablen

Variable	Levels	n _{IV}	% _{IV}	n _V	% _V	n _{all}	% _{all}
MyogeneKomponente	ja	5	35.7	4	40.0	9	34.6
	nein	9	64.3	6	60.0	17	65.4
p = 1.00	all	14	100.0	10	100.0	26	100.0
katHELKIMO.post	D0	6	40.0	4	36.4	11	39.3
	D1	3	20.0	3	27.3	7	25.0
	D2	4	26.7	1	9.1	5	17.9
	D3	2	13.3	3	27.3	5	17.9
p = 0.68	all	15	100.0	11	100.0	28	100.0
DauBeschw	<=12	4	28.6	5	50.0	10	40.0
	> 12	10	71.4	5	50.0	15	60.0
p = 0.40	all	14	100.0	10	100.0	25	100.0
OffeneGelenkOp.prae	ja	4	26.7	3	27.3	7	25.0
	nein	11	73.3	8	72.7	21	75.0
p = 1.00	all	15	100.0	11	100.0	28	100.0
AAOMS.erfuellt	ja	11	73.3	5	45.5	18	64.3
	nein	4	26.7	6	54.5	10	35.7
p = 0.23	all	15	100.0	11	100.0	28	100.0

Table 1:

b) Metrische Variablen

Variable	n	Min	Max	\bar{x}	s	q ₁	\tilde{x}	q ₃	#NA
VASRuhe.prae	28	0	10	7.5	2.4	6.0	8.0	9.0	0
VASRuhe.post	28	0	7	1.9	2.4	0.0	0.5	4.0	0
VASRuhe.diff	28	0	10	5.6	2.6	4.0	5.5	7.0	0
VASKau.prae	28	3	10	8.4	1.9	7.0	9.0	10.0	0
VASKau.post	28	0	9	2.1	2.7	0.0	1.0	3.0	0
VASKau.diff	28	1	10	6.2	2.7	4.0	6.5	8.0	0
MFIQ.prae	28	20	71	50.6	11.5	41.8	54.0	60.0	0
MFIQ.post	28	0	60	18.2	16.3	6.0	15.0	24.2	0
MFIQ.diff	28	9	53	32.4	13.9	21.0	32.5	43.5	0
maxOeffnung.prae	28	14	36	24.8	6.3	20.0	24.5	30.0	0
maxOeffnung.post	28	13	50	37.6	8.4	35.0	38.5	44.0	0
maxOeffnung.diff	28	-33	5	-12.8	9.1	-16.8	-12.0	-7.0	0
absHELKIMO.post	28	0	24	5.2	7.4	0.0	2.5	7.0	0
DauBesch	25	4	79	23.1	19.4	9.0	18.0	30.0	3

Table 2:

c) Prä-Post Vergleiche

Variable	Mean	St. Deviation	Median	Minimum	Maximum	Valid N	p.value	CI.lwr	CI.upr
VASRuhe.diff	5.57	2.60	5.50	0	10	28	0.0000	5.00	7.00
VASKau.diff	6.21	2.73	6.50	1	10	28	0.0000	5.00	7.50
MFIQ.diff	32.39	13.95	32.50	9	53	28	0.0000	27.00	38.50
maxOeffnung.diff	-12.79	9.11	-12.00	-33	5	28	0.0000	-16.00	-9.00

9.9.2 DESKRIPTIVE STATISTIK – TEILKOLLEKTIVE

a) WILKES-Stadien

Variable	Levels	n	Min	Max	\bar{x}	s	q ₁	\tilde{x}	q ₃	#NA
VASRuhe.diff	IV	15	2	10	6.0	2.3	4.5	6.0	7.5	0
	V	11	0	10	4.6	2.7	3.5	5.0	6.0	0
p = 0.23	all	26	0	10	5.4	2.5	4.0	5.5	6.8	0
MFIQ.diff	IV	15	9	48	30.8	12.4	25.0	32.0	41.0	0
	V	11	11	53	30.9	15.0	17.0	33.0	42.5	0
p = 0.90	all	26	9	53	30.8	13.2	21.0	32.0	41.5	0
maxOeffnung.diff	IV	15	-33	5	-12.5	9.7	-15.0	-11.0	-7.5	0
	V	11	-25	4	-11.6	8.7	-15.0	-14.0	-6.0	0
p = 1.00	all	26	-33	5	-12.2	9.1	-15.0	-11.5	-7.0	0
absHELKIMO.post	IV	15	0	20	4.1	5.8	0.0	2.0	6.0	0
	V	11	0	24	7.4	9.5	0.0	3.0	12.5	0
p = 0.54	all	26	0	24	5.5	7.6	0.0	2.5	7.0	0

Table 4:

Table 5: 95%-Konfidenzintervalle für den Unterschied zwischen den Wilkesstadien

Variable	95% - CI	
	lower bound	upper bound
VASRuhe.diff	-1.00	4.00
MFIQ.diff	-12.00	13.00
maxOeffnung.diff	-8.00	7.00
absHELKIMO.post	-7.00	2.00

b) Myogene Komponente

Variable	Levels	n	Min	Max	\bar{x}	s	q ₁	\tilde{x}	q ₃	#NA
VASRuhe.diff	ja	9	2	7	4.7	1.6	4.0	5.0	6.0	0
	nein	17	0	10	6.2	3.0	5.0	6.0	9.0	0
p = 0.13	all	26	0	10	5.7	2.7	4.0	5.5	7.0	0
MFIQ.diff	ja	9	9	45	27.3	12.4	21.0	27.0	40.0	0
	nein	17	11	53	36.2	14.1	31.0	40.0	45.0	0
p = 0.08	all	26	9	53	33.2	13.9	22.5	34.5	44.5	0
maxOeffnung.diff	ja	9	-25	5	-11.3	9.7	-16.0	-9.0	-6.0	0
	nein	17	-33	4	-13.5	9.5	-19.0	-12.0	-7.0	0
p = 0.73	all	26	-33	5	-12.8	9.4	-18.2	-12.0	-7.0	0
absHELKIMO.post	ja	9	0	20	6.6	7.5	1.0	4.0	8.0	0
	nein	17	0	23	3.5	6.2	0.0	0.0	3.0	0
p = 0.14	all	26	0	23	4.6	6.7	0.0	2.0	6.5	0

Table 6:

Table 7: 95%-Konfidenzintervalle für den Unterschied zwischen Vorhandensein einer myogenen Komponente

Variable	95% - CI	
	lower bound	upper bound
VASRuhe.diff	-4.00	1.00
MFIQ.diff	-22.00	3.00
maxOeffnung.diff	-7.00	10.00
absHELKIMO.post	0.00	6.00

c) AAOP-Diagnosen

Variable	Levels	n	Min	Max	\bar{x}	s	q ₁	\tilde{x}	q ₃	#NA
VASRuhe.diff	2	9	0	9	5.2	2.6	4.0	5.0	6.0	0
	5	16	1	10	5.8	2.7	4.0	6.0	7.0	0
p = 0.65	all	25	0	10	5.6	2.6	4.0	6.0	7.0	0
MFIQ.diff	2	9	21	52	35.6	9.0	31.0	33.0	40.0	0
	5	16	9	53	31.9	16.4	13.8	36.0	45.0	0
p = 0.86	all	25	9	53	33.2	14.1	21.0	33.0	45.0	0
maxOeffnung.diff	2	9	-25	-6	-14.9	7.1	-23.0	-14.0	-10.0	0
	5	16	-33	5	-12.5	10.6	-16.8	-13.0	-6.5	0
p = 0.67	all	25	-33	5	-13.4	9.4	-19.0	-14.0	-7.0	0
absHELKIMO.post	2	9	0	3	1.0	1.3	0.0	0.0	2.0	0
	5	16	0	24	7.4	8.7	0.0	3.5	10.5	0
p = 0.04	all	25	0	24	5.1	7.6	0.0	2.0	7.0	0

Table 14:

Table 15: 95%-Konfidenzintervalle für den Unterschied zwischen den AAOP-Diagnosen

Variable	95% - CI	
	lower bound	upper bound
VASRuhe.diff	-2.00	2.00
MFIQ.diff	-12.00	19.00
maxOeffnung.diff	-10.00	5.00
absHELKIMO.post	-8.00	0.00

d) Beschwerdedauer

Variable	Levels	n	Min	Max	\bar{x}	s	q ₁	\tilde{x}	q ₃	#NA
MFIQ.diff	nein	12	12	53	34.2	13.2	28.5	32.5	42.8	0
	ja	13	9	48	29.8	14.0	21.0	32.0	40.0	0
p = 0.45	all	25	9	53	32.0	13.5	21.0	32.0	42.0	0
maxOeffnung.diff	nein	12	-23	-4	-12.9	5.5	-15.2	-14.0	-9.5	0
	ja	13	-33	5	-10.5	11.0	-12.0	-8.0	-6.0	0
p = 0.23	all	25	-33	5	-11.6	8.7	-15.0	-11.0	-7.0	0
absHELKIMO.post	nein	12	0	18	3.0	5.3	0.0	1.0	3.0	0
	ja	13	0	23	6.4	7.7	0.0	4.0	7.0	0
p = 0.18	all	25	0	23	4.8	6.8	0.0	2.0	7.0	0

Table 8:

Table 9: 95%-Konfidenzintervalle für den Unterschied zwischen präoperativer Schmerzchronifizierung j/n

Variable	95% - CI	
	lower bound	upper bound
MFIQ.diff	-8.00	18.00
maxOeffnung.diff	-9.00	4.00
absHELKIMO.post	-7.00	0.00

10 CURRICULUM VITAE

Die Seiten 159-160 (Lebenslauf) enthalten persönliche Daten. Sie sind deshalb nicht Bestandteil der Online-Veröffentlichung.

Die Seiten 159-160 (Lebenslauf)
enthalten persönliche Daten. Sie sind
deshalb nicht Bestandteil der Online-
Veröffentlichung.

11 VERZEICHNIS DER AKADEMISCHEN LEHRER

Meine akademischen Lehrer in Marburg waren die Damen und Herren Professoren und Dozenten (ohne akademischen Grad in alphabetischer Reihenfolge):

Arweiler	Koolmann	Pieper
Aumüller	Korbmacher-Steiner	Ramaswamy
Bremmer	Lamp	Richter
Coca	Lill	Roggendorf
Czubayko	Lotzmann	Schaudig
Dibbets	Mandrek	Seitz
Doll	Mengel	Sonntag
Feuser	Mittag	Stachniss
Flores-de-Jacoby	Moll	Steiniger
Frankenberger	Neff	Stoll
Gente	Neumüller	Teymoortash
Glorius	Nonnenmacher	Weber
Höffken	Pancherz	Wennemuth
Jablonski-Momeni	Peleska	Werner

12 DANKSAGUNG

Mein erster und größter Dank geht an meinen Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Andreas Neff für die Überlassung des Dissertationsthemas, für seine Anregungs- und Verbesserungsvorschläge sowie seine hervorragende Betreuung während des gesamten Zeitraumes. Vielen Dank Herr Professor Neff!

Weiterhin danke ich allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Klinik- und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Marburg, die mich insbesondere während der Vorbereitungsphase und der Nachuntersuchungen unterstützt haben. Speziell erwähnen möchte ich hier Frau Dr. med. Dr. med. dent. Christine Moll, die für den reibungslosen Ablauf und Bereitstellung der poliklinischen Untersuchungsräume im Rahmen der Nachuntersuchungen gesorgt hat. Darüber hinaus danke ich Herrn Dr. med. Dr. med. dent. Bela Lieb für die gute Unterstützung während der Vorbereitungs- und Nachuntersuchungsphase.

Danken möchte ich auch Herrn Prof. Dr. med. Siegfried Bien sowie seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Abteilung für Neuroradiologie des Universitätsklinikums Marburg für die gute interdisziplinäre Zusammenarbeit im Rahmen der MRT-Auswertungen.

Für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung bedanke ich mich herzlich bei Frau Dr. rer. nat. Nina Timmesfeld.

Ein ganz spezieller Dank geht an Frau Andrea Beeken, die einen perfekten organisatorischen Ablauf möglich gemacht hat und in schwierigen Situationen nie um Rat und Unterstützung verlegen war. Vielen lieben Dank, Andrea!

Ein Dankeschön gebührt auch meinem Chef, Herrn Dr. Werner Fürstenau, der mir immer genügend Freiraum für die Reisen nach Marburg eingeräumt hat. Gleichzeitig möchte ich mich an dieser Stelle für die hervorragende Ausbildung in den letzten drei Jahren bedanken.

Von ganzem Herzen danke ich meiner Familie, ohne die mein Studium und die Anfertigung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wären.

13 EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

Der Inhalt dieser Seite 163 wurde vor
Drucklegung entfernt