

Aus der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik der
Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor: Prof. Dr. Dr. Wolfgang Gernet

**Evaluation der klinischen Diagnostik von craniomandibulären
Dysfunktionen der Achse I nach den RDC/TMD Kriterien mit Hilfe
magnetresonanztomographischer Bildgebung des
Temporomandibulargelenkes als Goldstandard**

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Vorgelegt von
Nicholas Alexander Roemmelt
aus München
2008

**Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München**

Berichterstatter	Prof. Dr. Dr. W. Gernet
Mitberichterstatter	Priv. Doz. Dr. B. Ertl - Wagner
Mitbetreuung durch den promovierten Mitarbeiter	Dr. J.M. Pho Duc
Dekan	Prof. Dr. D. Reinhardt
Tag der mündlichen Prüfung	20.02.2008

Für meine Frau
Meine Eltern
Meine Schwester und Oma

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
2. LITERATURÜBERSICHT	3
2.1 Das stomatognathe System	3
2.2 Das Kiefergelenk.....	3
2.2.1 Anatomie des Kiefergelenkes	3
2.2.2 Funktion des Kiefergelenkes.....	6
2.3 Kiefergelenkserkrankungen und Klassifikationen	7
2.4 Intraartikuläre Funktionsstörungen.....	9
2.4.1 Die Diskusverlagerung.....	9
2.4.1.1 Formen der anterioren Diskusverlagerung.....	10
2.4.1.2 Epidemiologie	11
2.4.1.3 Ätiologie	11
2.4.1.4 Symptome und Verlauf der ADV	16
2.4.2 Osteoarthritis und Osteoarthrose.....	18
2.5 Kiefergelenksdiagnostik	19
2.5.1 Klinische Diagnostik.....	19
2.5.2 Validität und Reliabilität der klinischen Untersuchungsmethoden.....	19
2.5.3 Bildgebende Verfahren zur Kiefergelenksdiagnostik	21
2.5.3.1 Magnetresonanztomographie	22
2.5.3.2 Validität und Reliabilität der MRT.....	25
3. ZIELSETZUNG	26
4. MATERIAL UND METHODE	27
4.1 Untersuchungsgut.....	27
4.2 Untersuchungsmethoden.....	27
4.2.1 Anamnese.....	27
4.2.2 Klinische Funktionsanalyse.....	28
4.2.3 Klinische Diagnose	29
4.2.4 MRT-Untersuchung	30
4.2.4.1 Aufnahmeparameter	32
4.2.4.1 Beurteilung der Aufnahmen	32
4.2.5 Auswertung der Daten	34
5. ERGEBNISSE	36
5.1 Stichprobencharakterisierung	36
5.2 Einteilung der Patienten in Gruppen nach der Diskusposition aus dem MRT-Befund.....	37
5.2.1 Unilaterale Diagnosegruppen	37

INHALTSVERZEICHNIS

5.2.2	Bilaterale Diagnosegruppen.....	39
5.3	Ergebnisse der Funktionsanalyse.....	41
5.3.1	Anamnese.....	41
5.3.1.1	Auslösende Faktoren	41
5.3.1.2	Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke.....	42
5.3.1.3	Kieferorthopädische Behandlung.....	44
5.3.1.4	Visuelle Analogskala.....	47
5.3.1.5	Plötzliche Kieferöffnungseinschränkung	49
5.3.2	Palpationsbefunde	51
5.3.2.1	Palpation der Muskulatur	51
5.3.2.2	Palpation der Kiefergelenke.....	52
5.3.3	Unterkiefermobilität.....	54
5.3.3.1	Mundöffnung	54
5.3.3.2	Seitwärtsbewegungen.....	58
5.3.3.3	Protrusion.....	62
5.3.4	Kiefergelenksgeräusche	64
5.3.4.1	Differenzierung der Geräusche im Kiefergelenk	64
5.3.4.2	Reziprokes Knacken	66
5.3.4.3	Andere Geräuschklassen.....	67
5.4	Ermittlung der Sensitivität und Spezifität der in der FAL angewandten Tests.....	68
5.4.1	ADV mit Reposition.....	68
5.4.2	ADV ohne Reposition	70
5.5	Ergebnisse der klinischen Diagnostik	72
5.5.1	RDC-Gruppe I: Myogene Erkrankungen.....	72
5.5.2	RDC-GRUPPE III: Arthralgie, aktivierte Arthrose und Arthrose	73
5.5.2.1	Prävalenz der RDC-Gruppe-III- Diagnosen.....	73
5.5.2.2	Degenerative Veränderungen bei den RDC-Gruppe-III- Diagnosen.....	75
5.5.2.3	Degenerative Veränderungen bei den MRT- Diagnosegruppen.....	76
5.5.3	RDC-Gruppe II: Diskusverlagerungen	78
6.	DISKUSSION	81
6.1	Methodenkritik.....	81
6.1.1	Patientenkollektiv.....	81
6.1.2	Klinische Untersuchung	83
6.1.3	MRT	85
6.1.4	Statistische Auswertung.....	87
6.2	Interpretation der Ergebnisse.....	87
6.2.1	Stichprobe.....	87
6.2.2	Anamnese.....	88

INHALTSVERZEICHNIS

6.2.2.1 Auslöser	88
6.2.2.2 Arthrogene Schmerzen	89
6.2.2.3 Kieferorthopädische Vorbehandlung	90
6.2.2.4 Visuelle Analogskala	91
6.2.2.5 Plötzliche Kieferöffnungseinschränkung	93
6.2.3 Palpationsbefunde	94
6.2.3.1 Palpation der Muskulatur	94
6.2.3.2 Palpation der Kiefergelenke	95
6.2.4 Unterkiefermobilität	96
6.2.4.1 Mundöffnung	96
6.2.4.2 Laterotrusion	99
6.2.4.3 Protrusion	102
6.2.5 Geräusche	103
6.2.6 Sensitivität und Spezifität der klinischen Tests	105
6.2.7 Übereinstimmung der klinischen Diagnostik mit den MRT-Diagnosen	108
6.2.7.1 RDC-Gruppe-I-Diagnosen	108
6.2.7.2 RDC-Gruppe-III-Diagnosen	109
6.2.7.3 RDC-Gruppe-II-Diagnosen	111
7. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNG	117
8. LITERATURVERZEICHNIS	121
9. ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	140
9.1 Abbildungsverzeichnis	140
9.2 Tabellenverzeichnis	142
10. ANHANG	144
10.1 Signifikanztabellen	144
10.2 Formulare	154
10.2.1 FAL-Bogen	154
10.2.2 VAS-Bogen	158
10.3 Abkürzungen	159
11. DANKSAGUNG	160
12. LEBENSLAUF	161

1. EINLEITUNG

Der klinisch tätige Zahnarzt wird in der täglichen Praxis immer wieder mit der Diagnostik und Therapie von Patienten mit schmerzhaften Funktionsstörungen konfrontiert.

Epidemiologische Studien zeigen, dass bei rund 50 % der Bevölkerung klinische Zeichen einer Funktionsstörung im stomatognathen System gefunden werden können **[175,267]**. 20-25 % berichten über klinische Symptome, nur 3-4 % davon konsultieren deshalb einen Arzt. Diese Funktionsstörungen, die auch als craniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) bezeichnet werden, manifestieren sich durch folgende Kardinalsymptome: Schmerzen, insbesondere bei Funktion, Gelenkgeräusche und Bewegungseinschränkungen des Unterkiefers **[175,267]**.

Die multifaktorielle Ätiologie dieser Erkrankung erfordert mehr als die bloße Kenntnis der grundlegenden Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie. Zur Diagnostik und Therapie dieser multikausalen Erkrankung bedarf es neben zahnmedizinischem Sachverstand auch interdisziplinärer Kenntnisse aus Orthopädie, Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, der Psychosomatik und Prinzipien aus der Physiotherapie **[71,78,186]**.

Die grundlegende Diagnostik von CMDs erfolgt primär anhand einer eingehenden Anamnese, der klinischen Funktionsanalyse und bildgebender Verfahren, bei einer entsprechenden Indikation durch eine klinische Verdachtsdiagnose.

Für die klinische Untersuchung stehen mehrere standardisierte Vorgehensweisen zur Verfügung **[20,21,31,52]**.

Zur Beurteilung der Strukturen des Kiefergelenkes können mehrere Aufnahmetechnologien zum Einsatz kommen.

Mit konventionellen Röntgenbildern und der Computertomographie (CT) können knöcherne Veränderungen gut dargestellt werden. Fragestellungen hinsichtlich der Weichgewebssituation können damit aber kaum geklärt werden. Deshalb ist heute die Magnetresonanztomographie (MRT) als bildgebendes Verfahren der Wahl zu werten. Aufgrund der guten Weichgewebssdarstellung, des nicht invasiven Charakters und des Fehlens ionisierender Strahlung ist diese Schichtungstechnologie seit ein paar Jahren zum „Goldstandard“ in der Funktionsdiagnostik avanciert **[57,198,279]**.

In der Regel wird der Patient zur Anfertigung eines MRTs in eine Praxis bzw. klinische Abteilung für radiologische Diagnostik überwiesen. Dort erfolgt meist auch eine

Auswertung der Schichtungs-aufnahmen durch einen Radiologen. Da aber Kosten und begrenzte Verfügbarkeit den Einsatz von kernspintomographischen Schichtungs-aufnahmen einschränken, werden Kiefergelenksdiagnosen oftmals aufgrund von Anamnese und klinischer Funktionsanalyse alleine gestellt. So beschäftigten sich zahlreiche Studien in der Vergangenheit mit der Evaluation klinischer Untersuchungsmethoden im Vergleich zu bildgebenden Verfahren und kamen zu den unterschiedlichsten Ergebnissen [12,57,59,322,323]. Kaum eine Studie griff bisher jedoch die 1992 von *Dworkin et al.* entworfenen und weit verbreiteten, streng standardisierten Untersuchungsmethoden der *Research Diagnostic Criteria* [52] auf, um deren Validität mit Hilfe kernspintomographischer Aufnahmen als „Goldstandard“ zu untersuchen [198]. Auch existierte bis dato keine Studie, die die Validität aller Subgruppen der Gruppe I, II und III der Achse I nach den RDC-Kriterien mit einer ausreichenden großen Stichprobe untersuchte.

Die vorliegende Studie soll dazu beitragen, diese Lücke zu schließen.

2. LITERATURÜBERSICHT

2.1 Das stomatognathe System

Das stomatognathe System ist eine anatomische und physiologische Einheit der Strukturen, die am Kauvorgang, der Artikulation und an vielfältigen psychomotorischen Funktionen beteiligt sind [232].

Dazu gehören die Zähne, Parodontien, Alveolarfortsätze, Ober- und Unterkiefer, Kaumuskulatur, akzessorische Muskulatur, Nervensystem, Gefäß- und Lymphbahnen, Speicheldrüsen und Schleimhäute [71,265].

Diese anatomisch benachbarten Strukturen wirken im Sinne eines biologischen Regelkreises eng zusammen. Die einzelnen Strukturen dieses Regelkreises stehen in ihrem funktionellen Zusammenspiel in gegenseitiger Wechselwirkung, d. h., eine Veränderung des Funktionszustandes eines Teils des Regelkreises wirkt sich zwangsläufig auf die anderen Teile aus und kann so die Funktion des Gesamtsystems beeinflussen [132,217].

2.2 Das Kiefergelenk

2.2.1 Anatomie des Kiefergelenkes

Die Articulatio temporomandibularis stellt die gelenkige Verbindung des Unterkiefers mit der Schädelbasis dar. Als Teil des stomatognathen Systems sind die beiden Kiefergelenke über die Spange des Unterkiefers miteinander fest verbunden und bilden als solches eine funktionelle Einheit, die sich nur zusammen bewegen kann [232].

Das Kiefergelenk setzt sich knöchern aus Anteilen des Os temporale des Schädels und dem walzenförmigen Caput mandibulae des Unterkiefers zusammen.

Die Gelenkgrube (Fossa mandibularis mit der Facies articularis) der Pars squamosa des Os temporale wird nach anterior kaudal abfallend durch das Tuberculum articulare begrenzt. Der Processus condylaris (Kondylus) steht als kraniales Ende des aufsteigenden Unterkieferastes, in Form einer querstehenden Walze, dorsokranial der Eminentia articularis in der Fossa mandibularis (bei physiologischer Ruhestellung) [145,283]. Das Caput mandibulae kann beim Erwachsenen in Form, Größe und Stellung erhebliche individuelle Variationen aufweisen [246,266]. Die Gelenkachse läuft durch den Kondylus von außen vorne nach innen hinten und schneidet sich mit

der kontralateralen Gelenkachse vor dem Foramen occipitale magnum in einem nach ventral offenen Winkel von 150-170° [23,232].

Die artikulierenden Flächen des Kiefergelenkes (von Kondylus und Eminentia) sind im Gegensatz zu den Synovialgelenken, die meist von einem hyalinen Knorpel bedeckt sind, von einem gefäßlosen und nicht innervierten, dicht fibrösen Faserknorpel überzogen [217]. Einer dünnen Schicht Kortikalis folgt Faserknorpel und eine Proliferationszone mit undifferenzierten Bindegewebszellen. Fibröses Bindegewebe überdeckt im Anschluss alle artikulierenden Gelenksoberflächen. Ein reibungsfreies Gleiten der Gelenkflächen als auch eine gleichmäßige Verteilung der einwirkenden kompressiven Kräfte auf den subchondralen Knochen im Kiefergelenk wird durch den widerstandsfähigen Gelenkflächenknorpel garantiert [134].

Eine große Reparations- und Regenerationsfähigkeit wird durch die Schicht undifferenzierter Mesenchymzellen gewährleistet, da Faserknorpelzellen zur physiologischen Anpassung im Sinne eines Remodellings aus dieser Schicht reifen können [188].

Der bikonkave Diskus articularis (vgl. Abb. 1, S. 5) liegt zwischen Gelenkgrube und Kondylus und dient der Kongruenzverbesserung beider skelettalen Anteile. Er kann funktionell in drei Teile aufgeteilt werden: in die verdickte anteriore und posteriore Randwulst (Pars anterior und die Pars posterior) sowie die dazwischen liegende dünne Pars intermedia [29,102,119,126,200]. Diese besondere Wulstform dient der passiven Positionierung des Diskus auf dem Kondylus und verhindert eine Verlagerung [217]. Nur so kann der Diskus seine Hauptaufgaben – das reibungsreduzierte Gleiten sowie die Druckverteilung von Belastungsspitzen – sicherstellen [245].

Nur die Randbereiche des Diskus sind – im Gegensatz zu seinem Mittelteil – mit Gefäßen und Nerven versorgt [81,217]. Der Diskus selbst besteht aus Faserknorpel und faserigem Bindegewebe und hat geringes Potential zur Regeneration [23].

Lateral und **medial** ist der Diskus durch seine Anheftung an den Polen des Kondylus begrenzt [23,102]. Er ist an seinem anteriorsten und posteriorsten Anteil in eine obere und untere Lamelle gespalten und weist eine besonders dichte Anordnung von Kollagenfasern auf [255].

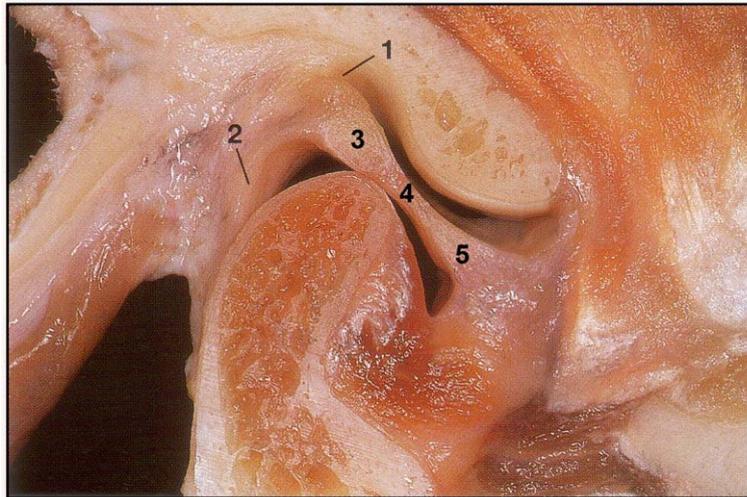


Abb. 1: Makroskopisches anatomisches Präparat eines Sagittalschnittes durch das Kiefergelenk (1) Stratum superius, (2) Stratum inferius, (3) Pars posterior, (4) Pars intermedia, (5) Pars anterior des Discus articularis; Modifikation nach Bumann und Lotzmann [23]

Anterior geht der Diskus mit seiner oberen Lamelle in die obere ventrale Gelenkkapsel über und mit seiner unteren Lamelle in die untere ventrale Kapsel [23]. Seit Jahren ist strittig, inwieweit der Musculus pterygoideus lateralis mit dem Diskus verbunden ist. Man ist sich aber mittlerweile einig, dass der Musculus pterygoideus lateralis, der in ein Caput superius und ein Caput inferius aufgeteilt werden kann, mit seinem Caput superius, das an der Ala major ossis sphenoidales entspringt, immer im oberen Anteil der Fovea pterygoidea und zusätzlich, in variablem Umfang, am diskokapsulären Komplex ansetzt [11,27,93,75,159,208,255,313,320]. In 30-40 % der Fälle setzt das Caput superius ausschließlich am Kondylus an [93,154,183,320]. Der Ursprung des Caput inferius liegt an der Lamina lateralis des Processus pterygoideus, der Ansatz in der Fovea pterygoidea des Collum mandibulae. Ein Faseraustausch zwischen Caput superius und Caput inferius ist in der Literatur beschrieben worden, ebenso die Möglichkeit, dass auch Fasern des Caput inferius in den diskokapsulären Komplex einstrahlen können [38].

Posterior geht der Diskus in die sog. bilaminäre Zone über, die im retrodiskalen Raum liegt [223,242]. Dieser enthält neurovaskuläres Gewebe, das sich bei der Mundöffnung durch das Einströmen von Blut ausdehnt und bei Mundschluss durch das Ausströmen des Blutes wieder kollabiert. So wirkt das venöse retrodiskale Geflecht bei Funktionsbewegungen wie ein plastisches Polster [23,46]. Die bilaminäre Zone ist gegliedert in das fibroelastische Stratum superius und das kollagene Stratum inferius, bevor sie in die Kapselhinterwand übergeht. Das Stratum superius

insetiert dorsal am Processus glenoidales, am knöchernen als auch knorpeligen Anteil des Gehörganges und an der Faszie der Glandula parotidea **[38,46,102,200,205,242,283]**. Das Stratum inferius ist am Collum mandibulae, unterhalb der artikulierenden Gelenkfläche, fixiert **[38,46,102,205,283]**.

Der Diskus teilt das Gelenk in ein oberes und unteres Gelenk mit einem oberen und unteren Gelenkspalt **[200]**.

Das Kiefergelenk ist von einer dünnen fibrösen Gelenkkapsel umhüllt **[23]**. Kranial umschließt sie den Fossa-Eminentia-Komplex und setzt kaudal, sich konisch verjüngend, um das Collum mandibulae herum an **[23,145,200,205,265]**. Die mediale und laterale Kapsel wird durch gleichnamige Ligamente zusätzlich verstärkt **[153,254]**. Die ventrale Kapsel ist durch eine besonders lockere Bindegewebsstruktur gekennzeichnet und als solches weniger belastbar als die übrigen Gelenkkapselanteile **[108,133,255]**.

Die Gelenkkapsel, verstärkt durch die Ligamente, begrenzt aufgrund ihrer Beschaffenheit die Beweglichkeit des Gelenkes, ohne aber gleichzeitig die Translationsfähigkeit des Kondylus bei Mundöffnung, Mundschluss und Seitwärtsbewegungen zu hemmen **[102]**. Die Kapsel ist mit einer Synovialmembran ausgekleidet, deren Synovialzellen Synovia bilden, die zur Ernährung des gefäßlosen Gelenkflächenknorpels und als Gleitmittel zur Verringerung der Reibung dienen **[23,44,45,232]**. Die Benetzung der Gelenkflächen mit Synovia wird über zwei Mechanismen gewährleistet: Zum einen kommt es durch die Kieferbewegungen zur gleichmäßigen Verteilung der Synovialflüssigkeit, zum anderen kann der Knorpel in begrenztem Umfang Synovia speichern und bei Druck wieder entlassen **[192,264]**.

2.2.2 Funktion des Kiefergelenkes

Das menschliche Kiefergelenk ist ein Dreh-Gleit-Gelenk, das durch den Diskus in zwei Kammern mit jeweils unterschiedlichen Aufgaben getrennt ist **[200,232]**.

Bei der Mundöffnung, die durch die suprahyoidale Muskulatur (Rotation) und den M. pterygoideus lateralis (Translation) ermöglicht wird, kommt es initial, in der unteren Kammer, zu einer Rotation des Kondylus gegen die untere Fläche des Diskus, mit einer geringen Translationskomponente **[23,69,168,169]**. Bei weiterer Mundöffnung kommt es zu einer verstärkten translatorischen Komponente in der oberen Gelenkkammer. Der Diskus wird dabei passiv nach ventral über den hinteren Abhang des

Tuberculum articulare gezogen [197,233]. Mit zunehmender Mundöffnung steigt die Spannung im Stratum superius, der bilaminären Zone, und im unteren Anteil der ventralen Gelenkkapsel an [23,232]. Der venöse Plexus des Genu vasculosum expandiert durch das durch Unterdruck einströmende Blut um das Vier- bis Fünffache seines Ausgangszustandes [223,321]. Bei der maximalen Mundöffnung liegt der Kondylus-Diskus-Komplex auf dem höchsten Punkt des Tuberculum articulare, das Stratum superius sowie die ventrale untere Gelenkkapsel sind maximal gespannt, während die Lamina inferius vollständig entspannt ist [23,232].

Bei der Mundschließbewegung wird der Kondylus muskulär aktiv nach dorsal bewegt, während der Diskus passiv über mehrere Strukturen in die Fossa zurückgelenkt wird. Diese Strukturen sollen einer anterioren Verlagerung des Diskus am Ende der Mundschließbewegung entgegenwirken: Bei der initialen Schließbewegung wird der Diskus durch das sich entspannende elastische Stratum superius nach dorsal gezogen [23,38,223]. Das Caput superius des M. pterygoideus lateralis bremst die Dorsalbewegung des Diskus, das Genu vasculosum puffert zusätzlich weiter ab [23,232]. Intermediär wird der Diskus passiv durch die konvexe Anatomie der Pars posterior weiter nach dorsal geführt [27]. Terminal schlägt der Kondylus an das untere kollagene Band der bilaminären Zone an und führt den Diskus auf diesem Wege weiter nach dorsal. In der Endposition ist diese Lamina inferius maximal gespannt, um ein Abgleiten des Diskus nach anterior zu verhindern [23,27,154].

Bei Lateralbewegungen findet auf der Mediotrusionsseite eine Translation des Kondylus auf das Tuberculum nach ventral, kaudal und medial statt. Auf der Laterotrusionsseite kommt es zu einer Rotation des Kondylus in der Gelenkgrube um eine vertikale Achse [23].

2.3 Kiefergelenkserkrankungen und Klassifikationen

Die Erkrankungen des Kiefergelenkes werden häufig in primäre und sekundäre Kiefergelenkserkrankungen eingeteilt [22,217].

Die primären Kiefergelenkserkrankungen beinhalten neben den angeborenen und entwicklungsbedingten Erkrankungen, wie Hyper-, Hypo- und Aplasien der Kondylen, Syndromen mit Kiefergelenksbeteiligung und systemischen Erkrankungen, auch die erworbenen Erkrankungen, wie Tumore und Frakturen [22,217]. Die Diagnostik erfolgt hierbei primär mittels bildgebender Verfahren [22]. Dieser Formenkomplex ist

leichter zu klassifizieren als die sekundären Erkrankungen des Kiefergelenkes, nicht zuletzt durch dessen oftmals offensichtliche Ätiologie und klinisch eindeutige Symptomatik, und wird bei der vorliegenden Untersuchung vernachlässigt [22,192].

Die sekundären Kiefergelenkserkrankungen sind seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts Gegenstand zahlreicher internationaler Versuche der Definition und Klassifikation [4,22]. So ist es nicht verwunderlich, dass in der Literatur zahlreiche Synonyme der sekundären Kiefergelenkserkrankungen existieren: „Osteoarthrosis deformans“, „Arthrosis deformans“, „Costen Syndrom“, „Schmerzhafte Dysfunktion“, „Myoarthropathie“ [4,13,33,257,271]. Im englischen Sprachraum findet man hauptsächlich die Formulierungen: „Myofacial pain dysfunction syndrom“, „internal derangement“, „Temporomandibular disorders“ oder die 1980 von der *American Academy of Orofacial Pain Guidelines Committee* herausgegebene Formulierung „craniomandibular disorders“ [4,64,111,139,165]. Die *Deutsche Gesellschaft für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde* (DGZMK) hat letztere Formulierung zum Anlass genommen, für den deutschen Sprachgebrauch den Ausdruck „craniomandibuläre Dysfunktion“ (CMD) zu etablieren [4,72,291]. In der vorliegenden Arbeit soll die Abkürzung „CMD“ als übergeordneter Begriff in Anlehnung an die DGZMK für die craniomandibulären Dysfunktionen dienen.

Aus den Versuchen der Klassifikation der CMD resultierten international uneinheitliche Klassifikationsmodelle: Die *American Academy of Orofacial Pain* versuchte die CMDs diagnosespezifisch in Arthropathien und Myopathien zu unterteilen. Dabei werden die Dysfunktionen der Kiefergelenke in weitere große Untergruppen differenziert [190]. So wurde bei dieser Klassifikation auch der Formenkreis der primären Kiefergelenkserkrankungen mit aufgenommen. Klare Kriterien für den Ein- bzw. Ausschluss werden jedoch nicht aufgezeigt.

Im europäischen Sprachraum hat sich eine Klassifikation der CMDs über deren Schweregrad etabliert. Anamnestische und klinische Parameter fließen hierbei in die Ermittlung des sog. Helkimoindex ein [89]. Der dadurch entstandene Summenscore führt dann zur Einteilung der Dysfunktionen in eine leichte, moderate und schwere Form. Die verwendeten Parameter zur Ermittlung des Summenscores stehen jedoch ohne Zusammenhang mit einer Wertung hinsichtlich Ätiologie und Pathogenese [111,329].

Die Arbeitsgruppe um *Dworkin und LeResche* hat in den „Research Diagnostic Criteria for the temporomandibular joint“ (RDC/TMD) versucht, die CMDs nur in Dys-

funktionen zu differenzieren, die diagnostisch unterschieden werden können [52]. Dieses ursprünglich für epidemiologische Studien konzipierte Klassifikationsschema teilt die CMDs anhand festgelegter Befunde in spezifische Diagnosen auf (vgl. Tab. 1, S. 31). Das RDC/TMD-Klassifikationsmodell setzte sich in den letzten Jahren international in zunehmendem Maße durch und wurde bereits in 20 Sprachen übersetzt (Stand 2007) [189,289].

Auf der Achse I (physische Parameter) unterscheidet das Schema der RDC/TMD drei Gruppen: Gruppe I mit den myogenen Dysfunktionen, Gruppe II beinhaltet den Formenkreis der Diskusverlagerungen und Gruppe III setzt sich aus arthrotischen und arthralgischen Dysfunktionen zusammen. Nur eine der myogenen Dysfunktionen aus Gruppe I kann für einen Patienten gelten, während zusätzlich für jedes Kiefergelenk eine arthrogene Dysfunktion aus Gruppe II und/oder Gruppe III hinzukommen kann.

In der Achse II werden schmerzassoziierte, psychosoziale Faktoren mit aufgenommen.

2.4 Intraartikuläre Funktionsstörungen

2.4.1 Die Diskusverlagerung

Der Discus articularis kann in alle drei Richtungen des Gelenkraumes – nach anterior, posterior (in der Sagittalebene) und/oder transversal (in der Transversalebene) – verlagert sein.

Die anteriore Diskusverlagerung ist die wohl klinisch bedeutendste Ausprägung der intraartikulären Funktionsstörungen und lässt sich, wie weiter unten erläutert, in verschiedene Formen unterteilen [299] (Abkürzung im Folgenden als „ADV“).

Die posteriore Diskusverlagerung tritt wesentlich seltener auf und ist definiert als eine posteriore Verlagerung der posterioren Begrenzung des Diskus über den superioren Kondyluspol hinaus auf eine mindestens 13-Uhr-Position [19,299]. (Da bei vorliegender Studie kein Fall einer posterioren Diskusverlagerung vorlag, wird diese im Folgenden vernachlässigt).

Die transversale Verlagerung des Diskus kann nach lateral oder medial erfolgen und in Kombination mit oben genannten Verlagerungsrichtungen vorkommen [217,299]. Auch die transversale Diskusverlagerung kommt relativ selten vor. Die Inzidenz liegt

hier bei 1,8 % für die laterale und 0,9 % für die mediale Verlagerung, ermittelt bei einem gesunden Patientengut mit Hilfe kernspintomographischer Aufnahmen, bzw. 4,5 % für die laterale und 4,1 % für die mediale Diskusverlagerung [280]. Autopsiestudien erbrachten ähnliche Werte (3 % laterale bzw. 5 % mediale Diskusverlagerung) [30].

2.4.1.1 Formen der anterioren Diskusverlagerung

Die ADV kann aus funktionellen und prognostischen Gesichtspunkten in eine „ADV mit Reposition“ und in eine „ADV ohne Reposition“ aufgespalten werden.

Ein Diskus gilt per definitionem (nach RDC/TMD) als nach anterior verlagert, wenn die posteriore Begrenzung des Diskus im MRT anterior der 12-Uhr-Position des Kondylus liegt [49,52,220]. Man spricht von einer partiellen ADV, wenn die posteriore Begrenzung des Diskus vor der erwähnten 12-Uhr-Position liegt, aber noch Kontakt zu der Artikulationsfläche des Kondylus besteht (ca. 9-Uhr- bis 11.30-Uhr-Position) [19,299]. Eine totale ADV liegt vor, wenn die posteriore Begrenzung des Diskus noch weiter anterior verlagert ist und kein Kontakt zur Artikulationsfläche des Kondylus mehr besteht [19,299].

Von entscheidender Bedeutung für die Bewertung der ADV ist die Repositionsfähigkeit des Kondylus während seiner exkursiven Translation auf den Diskus. Springt der Kondylus während der Dreh-Gleit-Bewegung bei Kieferöffnung auf den Diskus auf und nimmt wieder seine physiologische Position ein, so handelt es sich um eine „ADV mit Reposition“. Bleibt der Diskus jedoch während dieser Translationsphase vor dem Kondylus als Gleithindernis liegen, so dass dieser nicht wieder in seine physiologische Position „aufspringen“ kann, so spricht man von einer „ADV ohne Reposition“ [54,65,126]. Ebenso wie die Verlagerung kann auch die Reposition nur partiell erfolgen [19]. Das bedeutet, dass der Kondylus im dreidimensionalen Raum nicht in allen Anteilen – von medial nach lateral gesehen – in seine physiologische Diskus-Kondylus-Position zurückkehrt.

Bei magnetresonanztomographischen Aufnahmen der Kiefergelenke werden bei verlagerten Disken häufig Deformationen derselben festgestellt [122,180,217,305,316]. Nicht selten ist das posteriore Attachment überdehnt, perforiert oder gerissen [202,305,306,319]. Häufig kann durch Avascularisierung und Fibrosierung der bilaminären Zone der Umbau dieser zu einem sog. Pseudodiskus beobachtet

werden, als histologische Folge der strukturellen Überbelastung der Gewebe [19,124,171,242,288]. Die derart progressiv adaptierten Gewebe werden jedoch durch die Ablagerungen polianionischer Glykosaminoglykane gegen Belastungsvektoren unempfindlicher [14,19,242].

2.4.1.2 Epidemiologie

In der Literatur existieren sehr unterschiedliche Angaben in epidemiologischen Studien über die Prävalenz der ADV. Die aussagekräftigsten Ergebnisse werden von Autopsiestudien, gefolgt von klinischen Studien mit Hilfe der Arthrotomographie oder MRT geliefert.

In Autopsiestudien wurde, je nach Alter des Autopsiegutes, bei 11,6-67 % der Gelenke eine Diskusverlagerung festgestellt [43,266,305,306,316,324]. Die große Varianz erklärt sich über die unterschiedlichen untersuchten Altersgruppen, bei denen die Prävalenz der Diskusverlagerung äquivalent zum steigenden Durchschnittsalter der untersuchten Altersgruppe zunimmt.

In diversen magnetresonanztomographischen Studien an einem klinischen Patientenkollektiv mit CMD konnten Prävalenzen der „ADV mit Reposition“ zwischen 18 und 48 % sowie zwischen 17 und 53 % der „ADV ohne Reposition“ festgestellt werden [10,54,178,199,228,252]. Diese Varianzen lassen sich über die unterschiedlichen Studiendesigns wie Ein- und- Ausschlusskriterien sowie unterschiedlichen Definitionen der Diskusverlagerung erklären.

2.4.1.3 Ätiologie

In den letzten 70 Jahren wandelte sich das mechanistisch geprägte Modell zur Entstehung der craniomandibulären Dysfunktion von Costen [33] über die Einführung psychologischer und psychophysikalischer Theorien [114] bis hin zu einem biopsychosozialen Konzept [170,286].

Die genauen ätiopathologischen Mechanismen für die Entstehung einer CMD sind weitgehend unbekannt, bzw. es existieren fast keine Belege hoher Evidenzstufe für die zahlreichen vorhandenen ätiologischen Theorien [291].

Als allgemein anerkannt gilt jedoch eine multikausale Ätiologie zur Entstehung der craniomandibulären Dysfunktion [53,80,98,191,217,251,269,295].

Das biopsychosoziale Konzept umfasst drei Hauptgruppen ätiologischer Faktoren: Okklusale-anatomische Faktoren, neuromuskuläre Faktoren und psychosoziale Faktoren [295]. Die einzelnen, diesen Hauptgruppen untergeordneten Faktoren sollen im Folgenden genauer beleuchtet werden.

A. Anatomische Faktoren

Diverse potentiell ätiopathogenetisch anatomische Faktoren werden in der Literatur diskutiert. So fanden einige Autoren einen signifikanten Zusammenhang zwischen Patienten mit einem hohen Tuberculum articulare, also mit einer steileren Gelenkbahn, und dem Vorkommen einer ADV [84,275,324]. Andere Autoren wiederum konnten keine Korrelation entdecken [73,201,215,225,252].

Schmid et al. fanden eine Korrelation zwischen der Kondylusmorphologie und der ADV. [252]

So hatten Gelenke mit einer ADV signifikant häufiger eine auffallend kleine artikulierende Kondylenoberfläche und einen signifikant kleineren anterior-posterior-Durchmesser des Kondylus [252]. Unklar blieb hier jedoch, ob diese Gegebenheit eine Folge der Erkrankung oder einen ätiopathogenetischen Faktor darstellt.

Ebenso kontrovers werden die unterschiedlichen Diskus-Morphologien diskutiert [19,100,197]. Als wichtigste Formveränderungen gelten die biplanare Abflachungsform und die keilförmig abgeflachte Form der Pars posterior [19]. Auch hier bleibt unklar, ob eine Abweichung von der physiologischen bikonkaven Form eine Folge der Erkrankung oder einen prädisponierenden Faktor darstellt.

B. Okklusale Faktoren

Der Einfluss okklusaler Faktoren auf die Entstehung einer CMD bzw. einer spezifischen Erkrankung, wie die ADV, wird in der Literatur sehr kontrovers diskutiert [109,166,272]. Nicht zuletzt aufgrund der vielen unterschiedlichen Studiendesigns lassen sich die verschiedenen Ergebnisse nur eingeschränkt vergleichen [109].

Meist wird der Okklusion für die Entstehung einer CMD eine sekundäre Rolle zugewiesen [32,258-260]. Dabei variieren die okklusalen Faktoren bei Gesunden wie bei Patienten so stark, dass oft keine klaren Zusammenhänge zur CMD oder gar spezifische Diagnosen einer CMD erkennbar sind [116,163].

Gefunden wurden jedoch Zusammenhänge zwischen okklusalen Faktoren wie „Anzahl insuffizienter Seitenzahnrestorationen in Infraokklusion“ [218], „kieferortho-

pädische Maßnahmen“ [218], „fehlende Stützzonen“ [155,214], „steilere sagittale sowie transversale Okklusalkurven“ [106], „einseitiger posteriorer Kreuzbiss“ [214] und der ADV.

In mehreren Studien konnten keine potentiell ätiologischen Zusammenhänge zwischen einem „anterior offenen Biss“ [212,214,258], dem „Ausmaß des Overbites und Overjets“ [212,214,229,261], der „Länge des Gleitweges IKP-RKP“ [214,229,261], der „Art der dynamischen Okklusion“ [218,229], dem „Abrasionsgrad der Zähne“ [216,218,229,261] sowie der „Angle Klasse“ [214,229,261] und der ADV festgestellt werden.

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass die Okklusion bei Prädisposition, Initiierung und Unterhaltung von funktionellen Kiefergelenkserkrankungen beteiligt sein kann [40,109,110].

C. Traumata

Eriksson et al. fanden in einer Studie am menschlichen Präparat, dass es einer Verletzung des kollagenen unteren Anteils des posterioren Bandes bedarf, um einen regelrecht positionierten Diskus nach anterior zu verlagern [63,299]. Daraus zogen sie den Schluss, dass eine Schwächung oder Verletzung des posterioren Bandes (z. B. durch eine Überdehnung des Bandapparates) eine Grundvoraussetzung für die ADV sein muss [63]. Die Vorstellung der Überdehnung des posterioren Bandapparates als ätiopathogenetischer Faktor und Initiator wird von vielen Autoren anerkannt [24,217,299].

Traumata direkter oder indirekter Natur werden oftmals als Initiatoren einer symptomatischen Diskusverlagerung anerkannt, oder zumindest in direktem Zusammenhang mit der Diskusverlagerung gesehen [98,152,167,191,213,261,278].

Die *American Academy of Orofacial Pain* teilt die potentiell ätiopathologischen Traumata in drei Hauptgruppen auf: das „direkte Trauma“ durch direkte Gewalteinwirkung (z. B. durch Sturz oder Schlag), das „indirekte Trauma“ durch Akzelerations-/Dezelerations-Unfälle und das „Mikrotrauma“ über langdauernde und wiederkehrende unphysiologische Krafteinwirkungen auf das Kiefergelenk [191].

In zahlreichen Studien wird dem Auffahrunfall bzw. Schleudertrauma als indirektem Trauma ein hoher Stellenwert als ätiopathogenetischer Faktor beigemessen [74,191,209,213,247,256].

In mehreren Studien wurden Patienten nach einem vorangegangenen Schleudertrauma kernspintomographisch nachuntersucht, die angegeben hatten, vor dem Unfall keine Schmerzen im Kiefergelenk gehabt zu haben [74,209,247]. Hohe Prävalenzen von „ADV mit Reposition“ (32-72 %), „ADV ohne Reposition“ (15-25 %), Ergussbildungen (65-69 %) und Anzeichen einer Entzündung (51 %) wurden bei diesen Patienten festgestellt [74,209,247]. In neueren Studien wird aber die These der traumatischen Schädigung der Kiefergelenke bei einem Auffahrunfall durch eine Hyperextension des Gesichtsschädels und nachfolgende Überdehnung des posterioren Bandapparates nicht zuletzt wegen des mit Hochgeschwindigkeitskameras kinematographisch beweisbaren Fehlens einer pathognomischen Hyperextension des Gesichtsschädels von Versuchspersonen bei einem gestellten Auffahrunfall [92] stark in Zweifel gezogen [68,92,162].

Auch Traumata, die durch eine Überdehnung der Kiefergelenke entstehen können (z. B. bei einer Intubationsnarkose, einem lang dauernden Zahnarztbesuch bzw. einer Weisheitszahnentfernung), werden als Initiatoren einer ADV diskutiert [191,203,221].

Gemäß der *American Academy of Orofacial Pain* werden Parafunktionen (wie z. B. Pressen, Bruxismus) zu den Mikrotraumata gerechnet [191]. Die Parafunktionen werden in der Literatur als potentielle Initiatoren und Persistoren von CMD und ADV diskutiert [8,36,66,67,98,187,191,206,234,251,259,260,293,294]. Kordaß konnte mit Hilfe einer dynamischen FAST-Kernspinaufnahme zeigen, dass bei 55 % der Gelenke von gesunden Patienten der Diskus während einer Phase starken Pressens eine weiter anteriore Position einnahm bzw. der Kondylus weiter dorsal lag [131]. Bei den Patienten mit einer bestehenden „ADV mit Reposition“ konnte dies in sogar 85 % der Fälle beobachtet werden [131]. Einige Autoren hingegen konnten keinen Zusammenhang zwischen Parafunktionen und CMD bzw. ADV finden [150,218].

D. Kieferorthopädie

Die verschiedenen kieferorthopädischen Behandlungen werden in der Literatur hauptsächlich als nicht ursächlich für eine CMD angesehen [42,163,164,226,287]. Dennoch existieren Studien, die einen Zusammenhang der kieferorthopädischen Behandlung und der ADV ermittelten [49,218,221].

E. Geschlechtsspezifische Faktoren

Die erhöhte Prävalenz von Frauen unter den Patienten mit CMD wird in der Literatur einheitlich angegeben [37,98,111,141,143,146,158,207,291].

Le Resche et al. diskutierten in ihrer Studie die evtl. prädisponierende Wirkung von Östrogenen als Ursache der erhöhten Prävalenz von Frauen im Patientengut mit klinisch symptomatischer CMD [141]. In ihrer Studie zeigten sie, dass eine postmenopausale Einnahme von Östrogen eine bis zu zweifach erhöhte Wahrscheinlichkeit für eine CMD zur Folge hatte, und berichteten über das bei Frauen bevorzugte Vorhandensein von Östrogenrezeptoren in der Kiefergelenkregion und der Kaumuskulatur [141].

Drobek et al. konnten eine Korrelation der Schmerzgrenze auf Palpation der Kaumuskulatur mit der menstruellen Phase aufzeigen [50], und *Suenega et al.* fanden eine Korrelation der Entzündungszeichen des posterioren Attachments und der menstruellen Phase [274].

In einer weiteren Studie konnten signifikant stärkere Schmerzen nach einer Kaubelastung, die auch bei Frauen länger anhielten, nachgewiesen werden [120].

Ein Zusammenhang zwischen einer ADV und dem Geschlecht konnte jedoch bisher nicht belegt werden [294,302].

F. Konstitutionelle und genetische Faktoren

Über eine erhöhte Prävalenz von muskulären Dysfunktionen bei einer CMD wird in der Literatur einheitlich berichtet [26,301-303]. Eine zentrale Rolle der Kaumuskulatur für die Entstehung einer Diskusverlagerung konnte nicht nachgewiesen werden und wird zunehmend in Frage gestellt [217].

Auch über die Bedeutung eines hypervalenten, oberen Bauches des Musculus pterygoideus lateralis ist die Literatur uneins. Einerseits wird er als begünstigender Faktor für die Entstehung einer Diskusverlagerung in Betracht gezogen, in dem er durch eine Hyperaktivität das posteriore Bandsystem überdehnen kann [149], andererseits zeigten neuere anatomische Studien, dass die Fasern des oberen Bauches des Musculus pterygoideus lateralis nicht isoliert am Diskus ansetzen [217].

Zusammenhänge orthopädischer Probleme der Wirbelsäule und der CMD werden vielfach diskutiert. Abschließende Belege konnten nicht ermittelt werden [82,296,297].

Bei CMD-Patienten konnten signifikant häufiger Erkrankungen anderer Gelenke des Körpers ermittelt werden [173]. So wurde eine generalisierte Hypermobilität der Gelenke bei Patienten mit CMD gefunden [18,88,158,173,311].

Morrow et al. fanden für Patienten mit CMD ferner eine zweimal größere Wahrscheinlichkeit, ebenfalls einen Familienangehörigen mit CMD zu bekommen [173].

G. Psychische Faktoren

In der Literatur werden psychologische Belastungssituationen wie Stress, somatische Beschwerden und emotionale Probleme als potentielle Initiatoren und Persistoren einer CMD gehandelt [34,98,191,268]. Auch über das häufigere Vorkommen dieser psychologischen Stressoren bei Patienten mit CMD [34,147] und ein evtl. größeres Angstepfinden [76,129,161] im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe wird berichtet. Auch gibt es Belege dafür, dass der Schmerzlevel und das Schmerzempfinden durch die Aufmerksamkeit, die dem Schmerz gewidmet wird, beeinflusst werden können [7] und dass Depressionen sowie Angst die Wahrnehmung und Toleranzschwelle physischer Symptome verändern können [157].

Eine direkte Korrelation zwischen psychischen Faktoren und der Diskusverlagerung konnte nicht ermittelt werden [312], obwohl *Velly et al.* in ihrer Studie über eine Korrelation von Angst und der Diskusverlagerung berichteten [294].

2.4.1.4 Symptome und Verlauf der ADV

Die Leitsymptome der CMD sind hauptsächlich Schmerz, Limitation der Mobilität des Unterkiefers und Knackgeräusche [190].

A. ADV mit Reposition

Die häufigsten klinischen Symptome einer „ADV mit Reposition“ sind reziprokes Knacken und eine Deviation des Inzisalpunktes bei Mundöffnung zur erkrankten Seite [22,24,52,54,62,126,190,196,217,281]. Dabei wird das Knacken verstanden als Symptom einer sprunghaften Bewegung des Kondylus über den dorsalen Diskushinterrand des verlagerten Diskus bei Mundöffnung und/oder Mundschluss [1].

Die „ADV mit Reposition“ kann aber auch mit anderen Knackgeräuschen vergesellschaftet sein [190,196]. Umgekehrt ist eine ADV nicht grundlegende Voraussetzung

oder alleinige Ursache eines Knackgeräusches [177,250,288]. So existieren außer der „ADV mit Reposition“ weitere Knackmechanismen, wie Knacken der lateralen Gelenkkapsel, Diskusadhäsionen, Knorpelhypertrophien und eine evtl. Kondylus-hypermobilität [24,210,217,224,277]. Auch konnten bei Patienten mit magnetreso-nanztomographisch gesicherten Diagnosen wie „keine Diskusverlagerung“ oder „ADV ohne Reposition“ Kiefergelenksgeräusche festgestellt werden [10,12,182,196]. Bei vorliegender „ADV mit Reposition“ lässt sich das reziproke Knacken evtl. auch bei der Protrusion und Mediotrusion provozieren, nicht jedoch bei einer Laterotrusion [217].

Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ haben oftmals nur geringe Schmerzen [56,60,217], geben jedoch anamnestisch häufig „Episoden mit rezidivierenden Kieferklemmen“ an [217].

In der Literatur wird der fortschreitende Charakter der „ADV mit Reposition“ zur „ADV ohne Reposition“ diskutiert [24,155,217,241]. Dieser scheint jedoch nur fakultativ vorzukommen [211]. Dabei steigt bei vorliegenden Schmerzen am Kiefergelenk das Risiko für häufige rezidivierende Kieferklemmen an [155,217,307].

B. ADV ohne Reposition

Die „ADV ohne Reposition“ ist oftmals gekennzeichnet durch eine plötzliche Limitation der Mundöffnung [52,220] und wird häufig mit einer Mundöffnung < 35-40 mm definiert [52,89].

Neben dieser häufig schmerzhaften Einschränkung der Mundöffnung kommt es meist im akuten Stadium, bei einem einseitigen Befall, bei der Mundöffnungsphase zu einer Deflexion des Inzisalpunktes des Unterkiefers zur erkrankten Seite sowie zu einer Einschränkung der Laterotrusionsfähigkeit zur kontralateralen Seite [52,54,190,217,270,322,326,327].

Reziproke Kiefergelenksgeräusche sind keine Anzeichen einer „ADV ohne Reposition“. Kiefergelenksgeräusche sind generell bei dieser Erkrankung selten anzutreffen, jedoch nicht ausgeschlossen [12,190,196,217,315].

Besonders in der akuten Phase treten Schmerzen in den Gelenken bei einer „ADV ohne Reposition“ weitaus öfter auf als bei einer „ADV mit Reposition“ [56,60,190,217].

Im Verlauf der Erkrankung stellt sich meist eine wieder größere Mundöffnung als 35-40 mm ein [117,135,238,239]. Dies ist ein Zeichen einer Adaption der Gewebe

[19], die jedoch signifikant kleiner bleibt als die einer gesunden Kontrollgruppe [328]. Bei den Gelenken mit „ADV ohne Reposition“ treten arthrotische Veränderungen im Kiefergelenk mit einer größeren Affinität auf als bei den Gelenken mit „ADV mit Reposition“ [181,190,202,217,306,319]. Sie können aber nicht als pathognomisch bezeichnet werden, da arthrotische Veränderungen auch bei Gelenken „ohne Diskusverlagerung“ gefunden worden sind [252].

2.4.2 Osteoarthritis und Osteoarthrose

Die Osteoarthritis ist eine schmerzhaft, primär entzündliche Erkrankung des Kiefergelenkes mit degenerativen Veränderungen der knorpeligen und knöchernen Strukturen im Gelenk [19,217]. Die Osteoarthritis ist im MRT gekennzeichnet durch ein oder mehrere der folgenden Anzeichen: Erosionen der kortikalen Strukturen, Sklerosierung des Kondylus und/oder Tuberculum articulare, Abflachung der Gelenkoberflächen sowie Osteophytenbildung [19,52]. Klinische Zeichen sind häufig Reibegeräusche, Schmerzen bei Exkursivbewegungen im Bereich der Kiefergelenke sowie Bewegungseinschränkungen [52,217,315,319].

Die primär entzündliche Osteoarthritis kann sekundär in eine Osteoarthrose übergehen.

Bei der Osteoarthrose handelt es sich um eine primär oder sekundär nicht entzündliche, degenerative Erkrankung des Kiefergelenkes, die primär den Gelenkflächenknorpel und den subchondralen Knochen befällt [19,270]. Die bildgebenden Befunde der Osteoarthrose im MRT entsprechen denen der Osteoarthritis [52]. Klinisch treten jedoch nur selten Schmerzen auf [19,217,328], wohingegen Reibegeräusche typisches Anzeichen dieser degenerativen Erkrankung darstellen [217,315,319].

Die Entstehung einer Osteoarthrose, wenn sie nicht über eine Osteoarthritis entstanden ist, wird in der Literatur meist über eine mechanische Überbelastung der Strukturen und/oder eine eingeschränkte Adaptionskapazität des Knorpels erklärt [19,217] und als Folgeerscheinung der Diskusverlagerung insbesondere der „ADV ohne Reposition“ betrachtet [15,217,222,319]. Einige Autoren betrachteten die Osteoarthrose jedoch als eine Folge der Überbelastung und nicht als eine Folge der Diskusverlagerung [19,269].

2.5 Kiefergelenksdiagnostik

2.5.1 Klinische Diagnostik

Die klinische Diagnostik von CMD erfolgt meist durch eine ausführliche Anamnese und eine manuelle (und evtl. adjuvante instrumentielle) Funktionsanalyse mit Hilfe eines der zahlreichen standardisierten Befundbögen [4,31,52,137].

Im deutschen Sprachraum ist dabei der Funktionsanalysebogen der DGZMK oder eine Modifikation dieses Bogens weit verbreitet und gebräuchlich (siehe FAL-Bogen im Anhang S. 154).

Auch psychologische Parameter werden häufig bei diesen standardisierten Durchführungsweisen der Funktionsanalyse mit erhoben [52].

2.5.2 Validität und Reliabilität der klinischen Untersuchungsmethoden

Die Validität eines klinischen Tests beschreibt mit Hilfe der Angabe von Sensitivität bzw. Spezifität die Eignung dieser Methode zur Erkennung der erkrankten bzw. der gesunden untersuchten Personen [70,292]. Die Sensitivität gibt dabei den Anteil der tatsächlich als krank erkannten Personen und die Spezifität den Anteil der tatsächlich als gesund erkannten Personen der gesamten untersuchten Population wieder [70,292].

Die Angaben zur Validität der vielen klinischen Untersuchungsmethoden zur Diagnostik von Diskusverlagerungen sind in der Literatur durch eine große Varianz gekennzeichnet. Aufgrund der unterschiedlichen Klassifikations- und Diagnosesysteme, der durchgeführten Untersuchungen, Studiendesigns, Ein- und Ausschlusskriterien sowie der oft nicht standardisierten Untersuchungsmethodik wurde eine unterschiedliche Übereinstimmung der klinischen Diagnostik mit den Untersuchungsmethoden höchster Validität (Magnetresonanztomographie bzw. Arthrotomographie) von 43 bis 90 % gefunden [6,9,12,59,160,198,230,231,250,270,322, 323]. Untersuchungen zur Validität der standardisierten RDC/TMD Untersuchungsmethoden gibt es kaum. *Barclay et al.* fanden für die Untergruppe IIa („ADV mit Reposition“) der somatischen Achse I (nach RDC) eine Übereinstimmung der klinischen Diagnostik mit den MRT-Befunden von 65 % und eine diagnostische Gesamtübereinstimmung aller untersuchten Kiefergelenke von 53,8 % [12].

Die Reliabilität einer Untersuchungsmethode beschreibt das Maß der Reproduzierbarkeit des Ergebnisses der angewandten Untersuchungsmethode. Dabei wird in eine Reproduzierbarkeit der Ergebnisse von einem Untersucher zu verschiedenen Zeitpunkten (Intra-Untersucher) und in eine Reproduzierbarkeit der Ergebnisse von verschiedenen Behandlern (Inter-Untersucher) unterschieden [70].

Die Reliabilität wird statistisch mit Hilfe des Intra-class-Koeffizienten oder der Kappa-Statistik beschrieben. Standardisierte Erhebungen sowie trainierte und kalibrierte Untersucher sind dabei nötig, um die Ergebnisse verschiedener Untersucher vergleichen zu können [31,35,51,70,253].

Die Angaben zur Reliabilität der klinischen Untersuchungsmethoden sind in der Literatur aufgrund nicht standardisierter Untersuchungsmethoden ebenfalls durch eine große Varianz gekennzeichnet [51,52]. *Dworkin et al.* versuchten mit der Einführung der RDC/TMD-Kriterien ein standardisiertes Verfahren zu entwickeln, um die Reliabilität der Untersuchungsmethoden zu steigern [52]. Studien zur Überprüfung der Reliabilität der Untersuchungsmethoden und Diagnosen mit Hilfe der RDC/TMD-Kriterien gibt es wenige. *Schmitter et al.* fanden in einer neueren Untersuchung heraus, dass 87 % der standardisierten Untersuchungen nach den RDC/TMD-Kriterien von kalibrierte Untersucher mit einer akzeptablen bis exzellenten Inter-Untersucher-Reliabilität durchgeführt werden können [253]. Nur die Beurteilung der Kiefergelenksgeräusche, bei der Laterotrusion zur ipsilateralen Seite, und die Palpation der Retro-mandibular- und Submandibularregion waren dabei nicht ausreichend reliabel.

Neuere Studien fanden bei der Diagnosefindung nach den RDC/TMD-Kriterien eine ebenso akzeptable bis gute Inter-Untersucher-Reliabilität [112,113,140].

Einigkeit herrscht darüber, dass standardisierte Untersuchungsmethoden sowie trainierte und kalibrierte Untersucher die Reliabilität steigern können [35,51,253]. *List et al.* fanden heraus, dass eine beträchtliche Steigerung der Reliabilität in der Beurteilung klinischer Zeichen und der Diagnostik nach den RDC/TMD-Kriterien durch eine erneute, auffrischende Kalibrierung der Untersucher erreicht werden kann [148]. *Lausten et al.* zeigten jedoch, dass selbst unerfahrene Behandler zufriedenstellend reliable Ergebnisse nach den standardisierten RDC/TMD-Kriterien erzielen können [140].

Die unabänderbare Problematik der großen individuellen Varianz klinischer Zeichen, wie z. B. Gelenkgeräusche zu verschiedenen Untersuchungszeitpunkten [51,253,300,314], kann bei Reliabilitätsuntersuchungen nur durch eine Minimierung

des Zeitraums zwischen den verschiedenen Untersuchungen gering gehalten werden [253].

2.5.3 Bildgebende Verfahren zur Kiefergelenksdiagnostik

Zur Kiefergelenksdiagnostik stehen dem Untersucher verschiedene bildgebende Verfahren unterschiedlicher Aussagekraft und Darstellungsmöglichkeit zur Verfügung. Konventionelle Röntgenverfahren wie Panoramaschichtaufnahme und transkraniale Aufnahmen, Arthrographie, Computertomographie, Magnetresonanztomographie und Arthroskopie können zur Anwendung kommen [19,127,190] .

Die Panoramaschichtaufnahme gibt aufgrund der Breite der dargestellten Schicht eine Summationsdarstellung sich überlagernder knöcherner Strukturen des Kiefergelenkes wieder und erlaubt keine Beurteilung weichgeweblicher Strukturen (wie z. B. Diskus articularis) [19,190]. Ferner kommt es zu einer verzerrten Darstellung der Rami ascendentes und der Kiefergelenke, da der Zentralstrahl nicht parallel zur Längsachse der Kondylen verläuft und bei einem Erwachsenen die Kondylen in der Regel außerhalb der zahnbogenbedingten Schichtebene liegen [19,118]. Nur der zentrale bis laterale Anteil der Kondylen kann hinsichtlich knöcherner Veränderungen beurteilt werden [19,94] und sollte auch nur als grobes erstes Screening ossärer Veränderungen bewertet werden [17,19,192].

Bei der röntgenologischen transkranialen Aufnahmetechnik (nach Schüller) können ebenfalls auch nur die knöchernen Strukturen des lateralen bzw. zentrolateralen Kiefergelenksanteils beurteilt werden. Diese Technik spielt heutzutage bei der Kiefergelenksdiagnostik aufgrund großer Strahlenbelastung und eingeschränkter diagnostischer Aussagekraft keine Rolle mehr [19,101].

Bei der Arthrographie kommt es nach Injektion eines Kontrastmittels in einen oder beide der Gelenkspalten zu einer transkranialen oder tomographischen Röntgenaufnahme [87,190]. Die Weichgewebe (wie der Diskus) können so sehr gut dargestellt werden, so dass die Arthrographie der Magnetresonanztomographie sogar in der Diagnostik von Diskusperforationen und Adhäsionen überlegen ist [17,91,126,130,174,190]. Jedoch ist dieses Verfahren aufgrund der Invasivität sowie der großen Strahlenbelastung in letzter Zeit im Vergleich zur Magnetresonanztomographie in den Hintergrund geraten [190].

Die Computertomographie eignet sich hervorragend zur hochauflösenden Darstel-

lung der knöchernen Morphologie [19,97,325]. Der Diskus ist bei diesem Schichtungsverfahren grundsätzlich darstellbar, wenn auch wesentlich ungenauer als mit dem MRT [19,138,190]. Aufgrund dessen und wegen der großen Strahlenbelastung wird die Computertomographie aber hauptsächlich zur Darstellung von fortgeschrittenen degenerativen Veränderungen und primären Kiefergelenkserkrankungen (Tumoren, Zysten, Osteomyelitis, Hyper- und Hypoplasie, Syndromen, Frakturen) herangezogen [19].

2.5.3.1 Magnetresonanztomographie

Die Magnetresonanztomographie wird heutzutage in der Literatur aufgrund der großen Reliabilität, Validität sowie fehlender Strahlenbelastung und Invasivität des Verfahrens als „Goldstandard“ für die Kiefergelenksdiagnostik bewertet [17,19,41,115,273,310].

Da das MRT als einziges bildgebendes Verfahren Adaptionsprozesse und pathologische Veränderungen der bilaminären Zone, der faserknorpeligen Gelenkflächen *und* des Diskus articularis darstellen kann, hat sich das MRT zur Evaluierung von Diskusverlagerungen als Verfahren der Wahl etabliert [19,144,182,280].

Die Magnetresonanztomographie liefert nicht nur frei im Raum wählbare Schnittbilder mit detaillierter Wiedergabe von Weichteilstrukturen, sondern konnte in den letzten Jahren auch die Darstellung knöcherner Strukturen erheblich verbessern [19,85,125,190,309,310].

Dieses bildgebende Verfahren darf jedoch aufgrund des starken Magnetfeldes nicht bei Patienten mit Herzschrittmacher, zerebraler Aneurysmaclips und ferromagnetischen Fremdkörpern (KFO-App., Implantate, zahnärztliche Restaurationen ausgenommen) angewandt werden [19].

In der modernen Magnetresonanztomographie gibt es offene und geschlossene Systeme. Durch die Entwicklung von sog. Oberflächenspulen in den 1980er Jahren wurde die Darstellung der Kiefergelenke aufgrund ihres signalarmen (= protonenarmen) Gewebes erst möglich [86,123]. Durch deren Weiterentwicklung und Optimierung konnte die Bildqualität in den letzten Jahren zunehmend verbessert werden [308]. Bei dem weit verbreiteten geschlossenen System liegt der Patient zur Anfertigung von Schnittbildern des Kiefergelenkes mit angelegten Oberflächenspulen in einer Röhre. Die Gewebe werden dann einem starken statischen Magnetfeld aus-

gesetzt, dass sich die Protonenvektoren der zu untersuchenden Strukturen einheitlich ausrichten. Durch kurze Zuschaltung eines dynamischen Magnetfeldes (Hochfrequenzimpuls) werden die gleichmäßig ausgerichteten Protonenvektoren kurzzeitig in der sog. xy-Ebene ausgelenkt und kehren dann wieder in die ursprüngliche Ausrichtung zurück (Relaxieren). Die durch diesen Vorgang freiwerdende elektromagnetische Energie wird durch die Oberflächenspulen empfangen. Die an einen Computer weitergeleiteten Daten können dann zu Bildern berechnet werden. Die Magnetisierungsänderungen der Protonenvektoren werden durch die dabei auftretenden Relaxierungszeiten T1 (Spingitter-Relaxationszeit) und T2 (Spin-Spin-Relaxationszeit) beschrieben. Je nach Wahl bestimmter Parameter kann der Radiologe Bilder mit T1-Charakteristika oder T2-Charakteristika erzeugen. „T1-gewichtete“ Bilder entstehen durch eine kurze Repetitionszeit ($TR < 600-900$ ms) und kurze Echozeit ($TE < 20$ ms), „T2-gewichtete“ Bilder durch eine lange Repetitionszeit (TR ca. 2.000 ms) und lange Echozeit (TE ca. 80-120 ms). Aufgrund der unterschiedlichen Darstellung bzw. Grauschattierungen der Gewebe in den „T1- und T2-gewichteten“ Aufnahmen dient die „T1-gewichtete“ Aufnahme hauptsächlich zur exakten Bestimmung anatomischer Strukturen, wohingegen die „T2-gewichtete“ Aufnahme durch die helle Darstellung von hoch wasserhaltigen Bereichen besonders zum Nachweis von Gelenksergüssen, Infektionen und Ödemen herangezogen wird **[19,30,263]**. Für eine sensitive Darstellung von hoch wasserhaltigen Bereichen kann auch die sog. STIR(Short Tau Inversion Recovery)-Sequenz zum Einsatz kommen, die jedoch aufgrund des schlechteren Signal-zu-Rausch-Verhältnisses eine schlechtere Auflösung hat **[16]**.

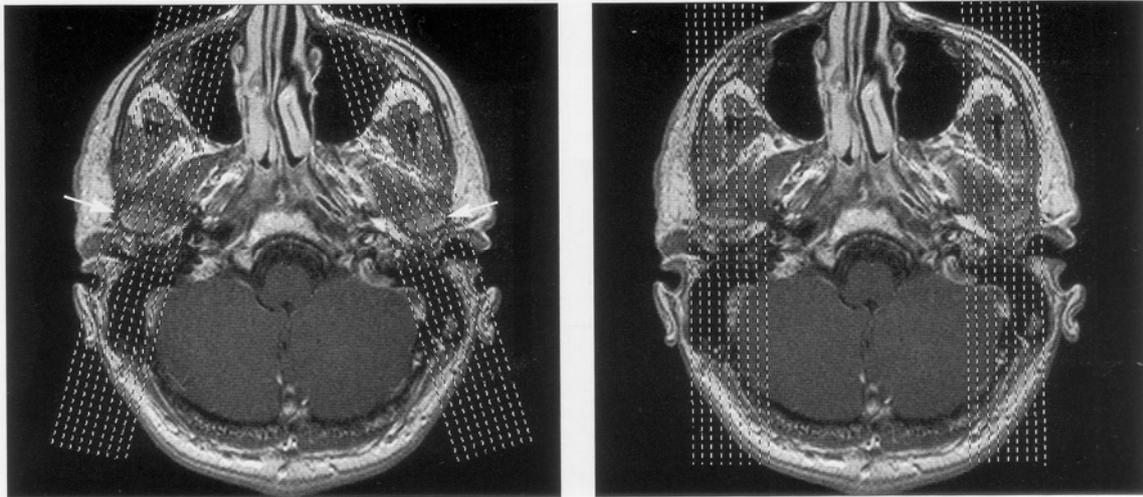


Abb. 2: Scoutscan zur Festlegung der sagittalen Schichten: Links anguliert, rechts paramedian (Abb. aus [23])

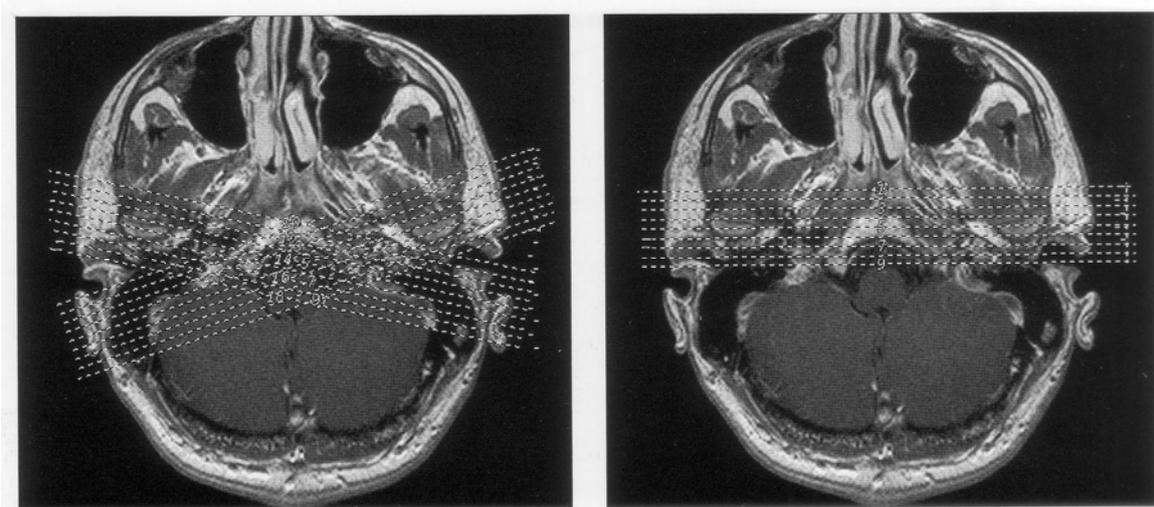


Abb. 3: Scoutscan zur Festlegung der koronalen Schichten: Links anguliert, rechts streng in der Frontalebene (Abb. aus [23])

Prinzipiell können Kiefergelenksaufnahmen in allen drei Ebenen des Raumes – in der Frontalebene (Koronarebene), Sagittalebene und Horizontalebene (Axialebene) – angefertigt werden. Zu Beginn der Aufnahmesitzung wird zur Wahl der Schichtführung eine sog. Scoutaufnahme in der Axialebene durch die Gelenke angefertigt [19,263]. Dort werden dann die weiteren Schichten für die Sagittalebene (paramedian oder anguliert) bzw. für die Koronarebene (anguliert oder streng in der Frontalebene) geplant (vgl. Abb. 2 und 3, S. 24) [19].

Anschließend werden die in der Scoutaufnahme geplanten sagittalen und koronaren Schichtungen jeweils in einer mundgeschlossenen Position (in habitueller Interkuspi-

dation) und mindestens in einer weiteren funktionellen Position (meist in einer maximalen mundgeöffneten Position) durchgeführt [19,299]. Aufgrund der langen Dauer der Datenakquisition, bei der es erforderlich ist, unwillkürliche Bewegungen des Patienten auszuschließen, bedarf es einer Fixierung des Unterkiefers in der mundoffenen Position. Hierzu gibt es mechanische Systeme oder es wird ein vorher individuell angefertigter Splint zur Fixierung eingesetzt [298,299].

2.5.3.2 Validität und Reliabilität der MRT

Die Validität der MRT wird in der Literatur oft mit Autopsie- oder Operationsbefunden ermittelt. Neuere Studien bestätigten durch den Vergleich dieser Befunde mit der Diagnose des MRT die große Validität dieses bildgebenden Verfahrens. Die Übereinstimmung beider Diagnosen betrug hier zwischen 80 und 100 % [85,86,144,280,304,310,318].

Tasaki et al. fanden bei ihrer Untersuchung der Intra-Untersucher- und Inter-Untersucher-Übereinstimmungen hinsichtlich Diskusposition, Morphologie und knöcherner Veränderungen, sehr gute Übereinstimmungen bei kalibrierten und trainierten Untersuchern [280]. Weitere Studien fanden bei mehreren Bewertern der Diskusmorphologie durchschnittliche bis gute Übereinstimmungen [184,185,194,195]. *Orsini et al.* folgerten aus diesen Ergebnissen, dass das Maß an Übereinstimmung von der Abstimmung und der Erfahrung der Untersucher abhängt sowie durch eine Kalibrierung noch gesteigert werden kann [194].

3. ZIELSETZUNG

Das Hauptziel der vorliegenden Arbeit war eine Überprüfung der Validität funktionsdiagnostischer klinischer Untersuchungsmethoden nach RDC/TMD-Kriterien bei einem größeren klinischen Patientengut mit Hilfe der Befunde aus den magnetresonanztomographischen Schichtungs-aufnahmen, die als Goldstandard verwendet wurden.

Zusätzlich ging es um die Klärung der Frage nach der Sensitivität und Spezifität der einzelnen klinischen Parameter, die zu einer Einteilung der Kiefergelenkserkrankungen in der somatischen Achse I nach RDC führen.

Ferner sollten weitere gängige Untersuchungsmethoden auf ihre Validität überprüft werden.

4. MATERIAL UND METHODE

4.1 Untersuchungsgut

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden 254 Patienten (206 weibliche und 48 männliche Patienten) aus der Kiefergelenkssprechstunde der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Ludwig-Maximilians-Universität München, die an jeweils beiden Kiefergelenken untersucht wurden und sich anschließend einer MRT-Untersuchung unterzogen hatten, für eine Auswertung der Ergebnisse ausgewählt. Ausschlusskriterien waren hierbei primäre Kiefergelenkserkrankungen wie Tumore oder Frakturen, systemische Erkrankungen wie Poliarthritiden, fehlende Untersuchungsergebnisse (missing values) der klinischen Funktionsanalyse sowie nicht auswertbare MRTs.

Das Alter der Patienten bei Erstvorstellung reichte von 12 bis 77 Jahren wobei der statistische Mittelwert bei 37,2 Jahren und der Medianwert bei 32,5 Jahren (SD = 16,3 Jahre) lag.

Die Patienten wurden wegen bestehender Kiefergelenksbeschwerden entweder von einem niedergelassenen Zahnarzt überwiesen oder suchten die Kiefergelenkssprechstunde des Klinikums aus Eigeninitiative auf.

4.2 Untersuchungsmethoden

Die Voruntersuchung der Patienten wurde von insgesamt sieben Zahnärzten nach eingehender Kalibrierung durchgeführt.

Anamnese und Funktionsbefund wurden anhand eines Funktionsanalysebogens erhoben, der sich an den Bogen der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik der Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) von 1990 anlehnt (vgl. FAL-Bogen, Anhang S. 154).

4.2.1 Anamnese

In der ausführlichen Anamnese der Patienten wurden neben Fragen zur aktuell bestehenden (und vergangenen) Symptomatik auch Allgemeinerkrankungen, vorangegangene fachärztliche, zahnärztliche oder kieferorthopädische Behandlungen, Traumata, Schmerzen in den Kiefergelenken, Kopf oder anderen Körperpartien,

dentale Parafunktionen sowie Vorhandensein, Dauer und evtl. bekannte Auslöser für subjektiv empfundene Beschwerden (Kiefergelenksgeräusche und Funktionseinschränkungen des Unterkiefers) mit erfasst. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Angaben der Patienten über evtl. plötzliches Auftreten von Kieferöffnungseinschränkungen gelegt.

In einer elfstufigen visuellen Analogskala (VAS) wurden die subjektiv empfundenen Beschwerden der Patienten hinsichtlich Schmerzen und Funktionseinschränkungen notiert, wobei 0 „keine Beschwerden“ und 10 „maximal vorstellbare Beschwerden“ bedeutete. Der subjektiv empfundene Schmerz wurde unterteilt in „Schmerzen beim Kauen“, bei „Ruhe“, oder „sonstigen Bewegungen“. Die Funktionseinschränkungen wurden unterteilt in „Beschwerden beim Kauen“, „Sprechen“ oder „sonstigen Funktionen“. (vgl. VAS-Bogen, Anhang S. 158)

4.2.2 Klinische Funktionsanalyse

Bei Mundöffnung, Mundschluss, Laterotrusion und Protrusion wurden evtl. vorhandene Schmerzen im Kiefergelenk notiert. Durch Palpation und/oder Auskultation (ohne Stethoskop) wurden Knack- und Reibegeräusche erfasst und je nach Zeitpunkt des Auftretens in der jeweiligen Bewegungsklasse in ein initiales, intermittierendes oder terminales Geräusch eingeteilt. Um als vorhanden zu gelten, musste ein erfasstes Geräusch bei mindestens zwei von drei hintereinander durchgeführten Bewegungen feststellbar sein.

Ein Auftreten eines Knackgeräusches in einem Kiefergelenk bei der Öffnungs- und Schließbewegung wurde gesondert als reziprokes Knacken notiert. Bei festgestelltem reziprokem Knacken wurde überprüft, ob das Knacken bei protrudierter Stellung des Unterkiefers verhindert werden konnte, und das Ergebnis festgehalten.

Folgende metrische Daten wurden dabei erfasst: Die maximale Schneidekanten-
distanz (SKD) wurde unter drei verschiedenen Bedingungen gemessen (aktive SKD schmerzfrei, aktive maximale SKD, passive SKD). Zusätzlich wurde die aktive maximale Laterotrusion nach rechts und links, die aktive maximale Protrusion sowie der Overbite und Overjet vermessen. Die Messung erfolgte jeweils am Inzisivenpunkt. Der Abzug des Overbites von der gemessenen SKD einerseits und der Abzug des Overjets von der gemessenen Protrusion andererseits führten zu den Werten der tatsächlichen Mundöffnung und maximal möglichen Protrusion.

Die Mundöffnungsbewegung wurde anhand eines eventuell vorhandenen, spezifischen Abweichens des Inzisivenpunktes von einer gedachten perpendicularen, senkrechten Geraden durch diesen in eine Deviation, Deflexion oder geradlinige Öffnungsbewegung eingeteilt.

Vorhandene Druckdolenzen der Kaumuskulatur und der zugänglichen akzessorischen Muskulatur wurden palpatorisch mit einem aufgebrachten Druck von 2 lbs (ca. 900 g) mit zwei Fingern ermittelt. Bei der intraoralen Palpation sowie der Kiefergelenkspalpation von lateral, als auch von dorsal (über Meatus acusticus externus) wurde einem Druck von 1 lbs (ca. 450 g) mit nur einem Finger (zur Aufwendung des gleichen Druckes) angewandt und durch die Angaben des Patienten in drei Schweregrade eingeteilt (Grad 1 = leichter Schmerz, Grad 2 = mäßiger Schmerz, Grad 3 = heftiger Schmerz). Die Behandler wurden zum Zwecke einer konstanten und korrekten Druckaufwendung vor der Untersuchung anhand einer elektronischen Briefwaage kalibriert.

Ferner wurden ein Zahnstatus sowie die statischen Okklusionskontakte bei habitueller Interkuspurationsposition erhoben. Die dynamischen Okklusionskontakte bei einer evtl. möglichen Retrusion bei Laterotrusion und Protrusion wurden anschließend ermittelt.

4.2.3 Klinische Diagnose

Nach vollständig durchgeführter Funktionsanalyse wurde anhand der erhobenen Daten eine klinische Arbeitsdiagnose gestellt. Die Diagnose für die einzelnen Kiefergelenke der Patienten wurde von den kalibrierten Untersuchern nach den **Research Diagnostic Criteria** (RDC-Gruppe I, II und III [52]) getroffen. Die vorausgesetzten Symptome, die zu einer RDC-Gruppe I, II oder Gruppe-III-Diagnose führten, können der Tabelle 1 (S. 31) entnommen werden.

In der RDC/TMD-Gruppe I der myogenen Erkrankungen wurden die Patienten seitenspezifisch eingeteilt, wobei keine Unterscheidung zwischen Untergruppe Ia und Ib gemacht wurde, d. h. pro Patientenseite wurde die Diagnose „myogene Erkrankung“ oder „kein V.a. myogene Erkrankung“ gestellt.

Die Kiefergelenke wurden nach RDC/TMD-Gruppe II in drei Gruppen eingeteilt:

1. ohne Diskusverlagerung
2. anteriore Diskusverlagerung mit Reposition („ADV mit Reposition“)

3. anteriore Diskusverlagerung ohne Reposition („ADV ohne Reposition“)

Die hier erwähnte Gruppe der „ADV ohne Reposition“ repräsentierte eine Zusammenfassung der Untergruppe IIb und IIc der RDC-Gruppe II der Diskusverlagerungen. Es wurde also keine Unterscheidung innerhalb der Gruppe „ADV ohne Reposition“ getroffen hinsichtlich einer evtl. bestehenden „limitierten Mundöffnung“, da keine gesicherten Parameter in der magnetresonanztomographischen Auswertung existieren, die zur einer Differenzierung beider Subgruppen bei der MRT-Diagnose führen könnten [284].

Ferner konnte zusätzlich zu der Gruppe-II-Diagnose nach RDC pro Kiefergelenk **eine** Diagnose der Gruppe III (Arthralgie, aktivierte Arthrose oder Arthrose) gestellt werden. Bei fehlender Symptomatik wurde „keine Gruppe-III-Diagnose“ gestellt. Die Diagnose erfolgte jedoch rein klinisch, d. h. ohne Zuhilfenahme des MRT-Befundes, wie es als optionale Diagnosehilfe für die Untergruppen der „Arthrose“ und „aktivierten Arthrose“ bei den RDC/TMD-Kriterien angegeben ist (vgl. Tab. 1, S. 31).

4.2.4 MRT-Untersuchung

Von jedem der 254 Patienten wurden bilaterale MRT-Aufnahmen angefertigt. Der Zeitraum vom Termin der Erstuntersuchung bis zur MRT-Untersuchung betrug minimal 3 Tage und maximal 49 Tage, bei einem statistischen Mittelwert von 21,7 Tagen und einem Medianwert von 22 Tagen (SD = 10,43). In diesem Zeitraum erfolgte keine Behandlung der Patienten.

Tab. 1: Klassifikationsschema der RDC/TMD-Gruppe I, II, und III

SPEZIFISCHE DIAGNOSEN	SYMPTOME
Gruppe I: MYOGENE ERKRANKUNGEN	
Ia MYOFASCIALER SCHMERZ	Schmerz im Kiefer-Gesichtsbereich in Ruhe oder bei Belastung und Schmerz auf Palpation der Kaumuskulatur bzw. Kiefergelenke, wovon mindestens ein Schmerzpunkt auf der Seite des angegebenen Schmerzes sein muss.
Ib MYOFASCIALER SCHMERZ MIT LIMITATION	Myofascialer Schmerz wie unter Ia und schmerzfreie aktive Kieferöffnung < 40 mm und passive Kieferöffnung mindestens 5 mm größer als aktive.
Gruppe II: DISKUSVERLAGERUNGEN	
Ila DISKUSVERLAGERUNGEN MIT REPOSITION	Reziprokes Kiefergelenksknacken, wobei das Öffnungsknacken bei einer um 5 mm größeren Schneidekantendistanz als das Schließknacken auftritt. Das Knacken muss bei mindestens 2 von 3 aufeinanderfolgenden Kieferöffnungen auftreten. Oder: Kiefergelenksknacken muss bei mindestens 2 von 3 aufeinanderfolgenden Kieferöffnungen oder Schließbewegungen und während der Laterotrusion bzw. Protrusion, ebenfalls reproduzierbar bei 2 von 3 Exkursivbewegungen, auftreten.
Ilb DISKUSVERLAGERUNGEN OHNE REPOSITION MIT LIMITIERTER MUNDÖFFNUNG	Anamnestisch vorliegende plötzliche Kieferöffnungseinschränkung, max. aktive Kieferöffnung <= 35 mm und passive Kieferöffnung bis zu 4 mm größer als aktive Kieferöffnung und kontralaterale Exkursivbewegung < 7 mm und/oder Deflexion zur selben Seite und Anwesenheit von Kiefergelenksgeräuschen, die nicht den Kriterien unter Ila entsprechen.
Ilc DISKUSVERLAGERUNGEN OHNE REPOSITION OHNE LIMITIERTE MUNDÖFFNUNG	Anamnestisch vorliegende plötzliche Kieferöffnungseinschränkung max. aktive Kieferöffnung >= 35 mm und passive Kieferöffnung mindestens 5 mm größer als aktive Kieferöffnung und kontralaterale Exkursivbewegung >= 7 mm und/oder Deflexion zur selben Seite und Anwesenheit von Kiefergelenksgeräuschen, die nicht den Kriterien unter Ila entsprechen.
GRUPPE III: ARTHRALGIE, AKTIVIERTE ARTHROSE, ARTHROSE	
ARTHRALGIE	Schmerz auf Palpation des lateralen Kondylenpoles und/oder des posterioren Attachments bei einem oder beiden Kiefergelenken und eine oder mehrere folgende Angaben: Schmerz im Bereich der Kiefergelenke, Schmerzen bei max. aktiver Kieferöffnung, Schmerzen bei passiver Kieferöffnung, Schmerz in den Kiefergelenken bei Exkursivbewegungen. Keine Reibegeräusche an den Kiefergelenken.
AKTIVIERTE ARTHROSE	Kriterien der Arthralgie und entweder Reibegeräusche im Kiefergelenk oder folgende Befunde bei bildgebenden Verfahren: Erosionen der kortikalen Strukturen, Sklerosierung des Kondylus und am Tuberculum articulare, Abflachung der Gelenkoberflächen, Osteophytenbildung.
ARTHROSE	Abwesenheit aller Kriterien einer Arthralgie und entweder Reibegeräusche oder folgende Befunde bei bildgebenden Verfahren: Erosionen der kortikalen Strukturen, Sklerosierung des Kondylus und am Tuberculum articulare, Abflachung der Gelenkoberflächen, Osteophytenbildung.

4.2.4.1 Aufnahmeparameter

Die magnetresonanztomographische Untersuchung aller Patienten wurde mit einem 1,5 Tesla Magnetom Vision® der Fa. Siemens mit Oberflächenspulen durchgeführt. Diese war aufgebaut als linear polarisierte Kopfspule (Sendespule) mit zwei zusätzlichen Kiefergelenksempfangsspulen. Dadurch konnte ein besseres Signal-zu-Rausch-Verhältnis und kürzere Aufnahmezeiten erreicht werden. Es wurden T1-gewichtete Gradienten-Echo-Sequenzen mit einem Anregungswinkel von 35 Grad verwendet. Es wurde eine Schichtdicke von 2 mm (bei jeweils 9 Schichten) und eine Bildmatrix von 256 x 256 gewählt. Die Repetitionszeit betrug $TR = 400$ ms, die Echozeit $TE = 10$ ms. Bei 3 Akquisitionen (Signalmittelungen) betrug die Gesamtakquisitionszeit 5 Minuten 16 Sekunden für jede Gelenkposition. Beide Kiefergelenke eines Patienten wurden jeweils in habitueller Okklusion und in geöffneter Mundposition aufgenommen. Für die Aufnahmen in maximaler Mundöffnung wurde eine vor der Untersuchung für den Patienten individuell angepasste Bissperre verwendet. Die maximal mögliche Mundöffnung wurde dabei leicht unterschritten, um aufgrund der langen Untersuchungszeit evtl. auftretende Schmerzen zu vermeiden. Die Patientenlagerung wurde so darauf justiert, dass die Frankfurter Horizontale senkrecht zum Tisch des Gerätes und somit parallel zum oberen Bildrand der Aufnahme stand. Nach einer Localizer-Messung in der Transversalebene zur Bestimmung der Kondylusposition wurden pro Position und Kiefergelenk 9 sagittale Schichten von je 2 mm Dicke senkrecht zur Frontalebene aufgenommen.

4.2.4.1 Beurteilung der Aufnahmen

Die Beurteilung der Aufnahmen erfolgte durch mehrere hinsichtlich der klinischen Diagnose (nach RDC-Kriterien) verblindete, jedoch kalibrierte und erfahrene Radiologen der radiologischen Abteilung des Klinikums Münchens. Die endgültige bildgebende Diagnose wurde durch den leitenden Oberarzt der Abteilung gestellt.

Dabei wurden die Kiefergelenke auf eine evtl. vorhandene Diskusverlagerung und degenerative Veränderungen inspiziert. Die Beurteilung der Diskusposition erfolgte in Anlehnung an die von *Drace und Enzman* angegebene Methode [49]. Es wurde eine Gerade durch den Kondylusmittelpunkt, senkrecht auf dem oberen Rand der Aufnahme (entspricht Frankfurter Horizontalen) konstruiert und als 12-Uhr-Position definiert. Danach wurde der Diskushinterrand ermittelt. Dabei erscheint der Diskushinterrand

als vertikaler signalarmer Streifen zwischen signalreichem hinterem Diskusband und posteriorem Attachment [49,243,244] (vgl. Abb. 4, S.33).

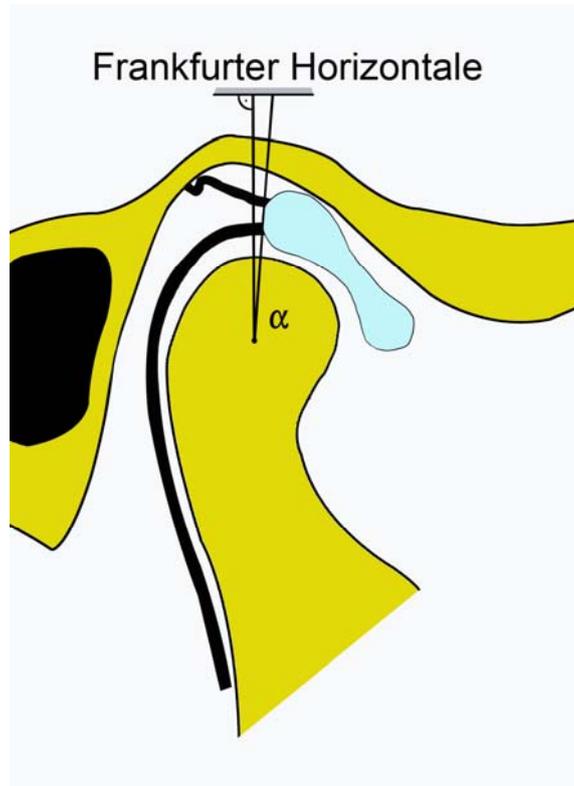


Abb. 4: Schematische Darstellung einer sagittalen Schichtaufnahme zur Bestimmung der Diskusposition

Anschließend wurde eine Gerade durch den Hinterrand des Diskus und den Kondylusmittelpunkt gezogen und der dadurch entstandene Winkel zwischen dieser Geraden und der 12-Uhr-Position vermessen. Lag der Diskushinterrand weiter als 10 Grad von der 12-Uhr-Position entfernt, galt der Diskus als nach anterior verlagert [49]. Der Diskus galt als repositionslos verlagert, wenn das posteriore Band sowohl bei habitueller Interkuspitationsposition als auch bei maximaler Mundöffnung mindestens 10 Grad vor der 12-Uhr-Position lag.

Dadurch wurden die Kiefergelenke in drei MRT-Diagnosegruppen unterteilt:

1. Ohne Diskusverlagerung
2. Anteriore Diskusverlagerung mit Reposition
3. Anteriore Diskusverlagerung ohne Reposition

Ferner wurde besonderes Augenmerk auf degenerative Veränderungen, wie sie bei den Diagnosegruppen „aktivierte Arthrose“ und „Osteoarthrose“ der RDC-Gruppe III

erwähnt sind, gelegt. Bei einem oder mehreren Befunden, wie Erosionen der kortikalen Strukturen, subchondraler Sklerosierung des Kondylus oder Eminentia, ausgeprägten planen Schliffflächen (flattening) an Kondylus oder Eminentia oder Osteophytenbildung, erhielt das Kiefergelenk die Diagnose „degenerative Veränderungen“. Bei einem Fehlen der oben genannten Befunde wurde „keine degenerativen Veränderungen“ diagnostiziert.

4.2.5 Auswertung der Daten

Die erhobenen Daten wurden in einer elektronischen Datenbank (Excel-Version) erfasst und mit dem Programm SPSS 13.0 ® für Windows (Statistical Package for Special Sciences) statistisch analysiert.

Für den Großteil der metrischen Ergebnisse wurde eine Darstellung in Box- und Whiskerplots gewählt, da sie den besten Überblick über die Verteilung und Variabilität metrischer Variablen geben.

Wurden aus numerischen Daten verschiedene Gruppen zusammengefasst oder sollten die Ergebnisse einer Kreuztabelle graphisch veranschaulicht werden, erfolgte die graphische Darstellung durch Balkendiagramme.

Bei der analytischen Datenauswertung wurden ausschließlich nicht parametrische Testverfahren angewandt [25,107,285]. Für Unterschiedsanalysen bezüglich kontinuierlicher Variablen kam der Mann-Whitney-U-Test für zwei unabhängige Stichproben zur Anwendung. Bei Unterschiedsanalysen bezüglich kategorialer Variablen (Kreuztabellen) wurde der exakte Test nach Fisher (Chi-Quadrat-Test) verwendet. Als Signifikanzniveau wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ postuliert.

Die Sensitivität, Spezifität und die positiven als auch negativen Prädiktwerte der einzelnen klinischen Untersuchungen sowie klinischen Diagnosen nach den RDC/TMD-Kriterien wurden mit Hilfe der Vierfelder-Tafel-Analyse berechnet.

Die Sensitivität errechnete sich dabei aus dem Anteil der „richtig Positiven“ an der Gesamtzahl der „Erkrankten“:

$$\text{SENSITIVITÄT} = \frac{\text{richtig positiv}}{\text{richtig positiv} + \text{falsch negativ}}$$

Die Spezifität wurde durch den Anteil der „richtig Negativen“ an der Gesamtzahl der „Gesunden“ bestimmt:

$$\text{SPEZIFITÄT} = \frac{\text{richtig negativ}}{\text{richtig negativ} + \text{falsch positiv}}$$

Der positive Prädiktwert, der bei einem bereits durchgeführten Test die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen der gesuchten „Erkrankung“ beschreibt, wurde durch den Anteil der „richtig Positiven“ an der Gesamtzahl der diagnostizierten Fälle „erkrankt“ bestimmt:

$$\text{PPW} = \frac{\text{richtig positiv}}{\text{richtig positiv} + \text{falsch positiv}}$$

Der negative Prädiktwert, der bei einem bereits durchgeführten Test die Wahrscheinlichkeit für das Nichtvorliegen der gesuchten „Erkrankung“ beschreibt, wurde durch den Anteil der „richtig Negativen“ an der Gesamtzahl der diagnostizierten Fälle „gesund“ bestimmt:

$$\text{NPW} = \frac{\text{richtig negativ}}{\text{richtig negativ} + \text{falsch negativ}}$$

Die Übereinstimmung der kategorialen Variablen der klinischen Diagnosen mit den bildgebenden Diagnosen wurde abschließend anhand Cohens Kappa-Wert für Kreuztabellen errechnet:

$$\text{KAPPA} = \frac{\text{Übereinstimmungen} - \text{erwartete Anzahl der Übereinstimmungen}}{\text{Gesamtzahl} - \text{erwartete Anzahl der Übereinstimmungen}}$$

5. ERGEBNISSE

5.1 Stichprobencharakterisierung

254 Patienten bzw. 508 Kiefergelenke wurden untersucht.

Die wichtigsten Eigenschaften der Stichprobe sind in der Abb. 5 ersichtlich. Die Altersgruppenverteilung präsentierte sich zweigipfelig: Patienten in der Altersgruppe „20-29 Jahre“ (26,77 %) und „50-59 Jahre“ (18,9 %) waren am stärksten vertreten und machten 45,67 % des gesamten Patientenkollektivs aus.

Dabei waren die weiblichen Patienten überrepräsentativ in allen Altersgruppen, außer der Gruppe „+70 Jahre“ vertreten, im Vergleich zu den männlichen Patienten (insgesamt 206 weibliche, 48 männliche). Auffallend waren auch die große Anzahl sowie das starke Gefälle der weiblichen (N = 34; 13,39 %) zu den männlichen (N = 2; 0,79 %) Patienten in der jüngsten Altersgruppe „< 20 Jahre“.

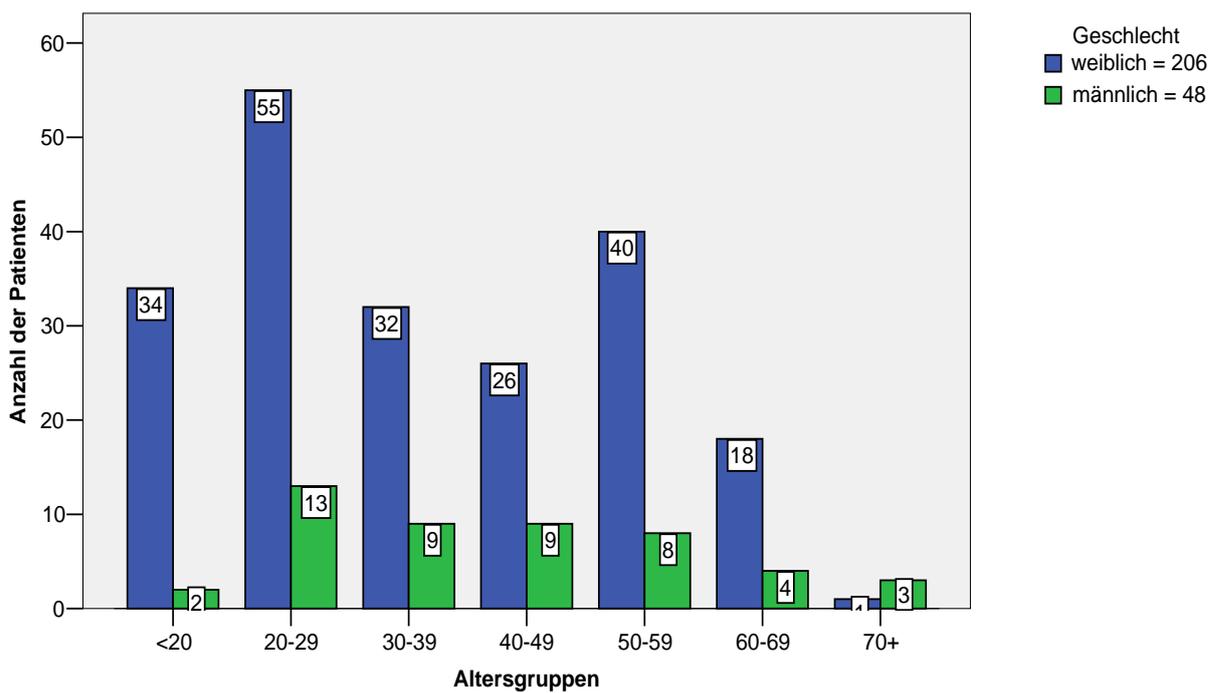


Abb. 5: Geschlechts- und Altersverteilung bei Erstuntersuchung

5.2 Einteilung der Patienten in Gruppen nach der Diskusposition aus dem MRT-Befund

5.2.1 Unilaterale Diagnosegruppen

Die Auswertung der magnetresonanztomographischen Untersuchung aller 254 Patienten (508 Kiefergelenke) ergab folgende Verteilung der Patienten auf die unilateralen Diagnosegruppen (vgl. Abb. 6):

Bei 208 Kiefergelenken (40,94 %) wurden keinerlei Anzeichen einer anterioren oder posterioren Diskusverlagerung festgestellt.

151 (29,72 %) Kiefergelenke waren mit einer „anterioren Diskusverlagerung mit Reposition“ und 149 (29,33 %) Kiefergelenke mit einer „anterioren Diskusverlagerung ohne Reposition“ vergesellschaftet.

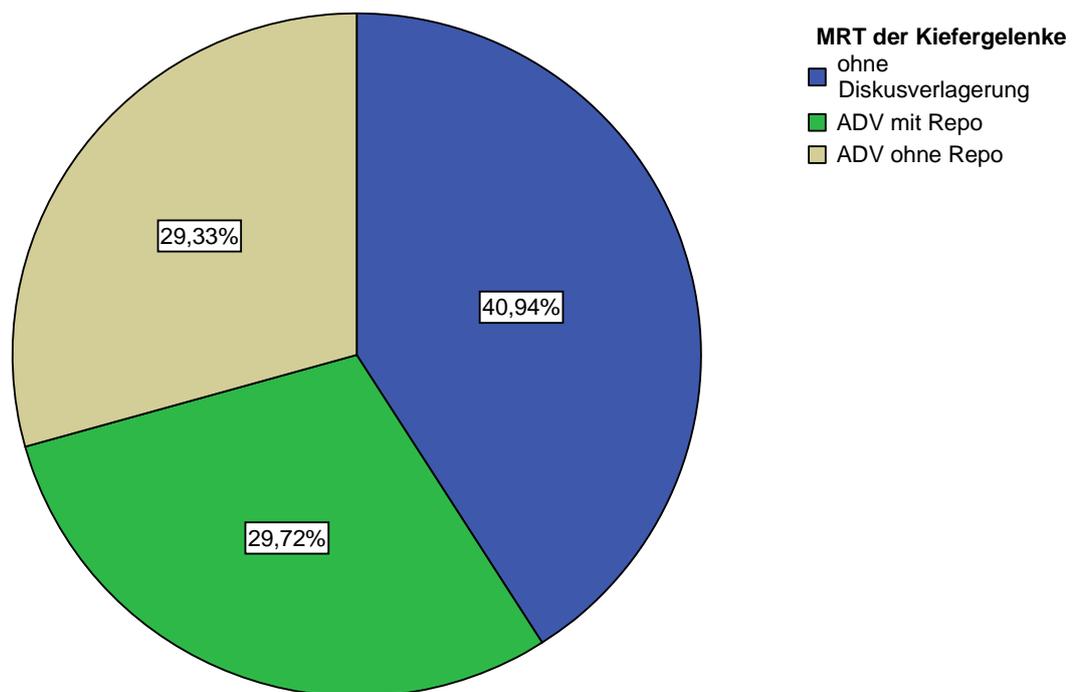


Abb. 6: Einteilung der untersuchten Kiefergelenke in die diagnostischen (unilateralen) Untergruppen

Betrachtet man die unilateralen Diagnosegruppen hinsichtlich der Geschlechtsverteilung (siehe Abb. 7, S. 38), so fällt auf, dass die Kiefergelenke von 67,71 % (65 Kiefergelenke) aller männlichen Patienten in der Diagnosegruppe der Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“ zu finden sind. Die restlichen Kiefergelenke der männlichen Patienten verteilen sich zu 18,75 % (18 Kiefergelenke) in die Gruppe der „ADV mit Reposition“ und zu 13,54 % (13 Kiefergelenke) in die Gruppe der „ADV ohne

Reposition“. Dagegen verteilen sich die Kiefergelenke der weiblichen Patienten nahezu gleichmäßig auf die diagnostischen Untergruppen: 34,71 % (143 Kiefergelenke) der weiblichen Kiefergelenke haben keine Diskusverlagerung, 32,28 % (133 Kiefergelenke) haben eine „ADV mit Reposition“, 33,01 % (136 Kiefergelenke) eine „ADV ohne Reposition“.

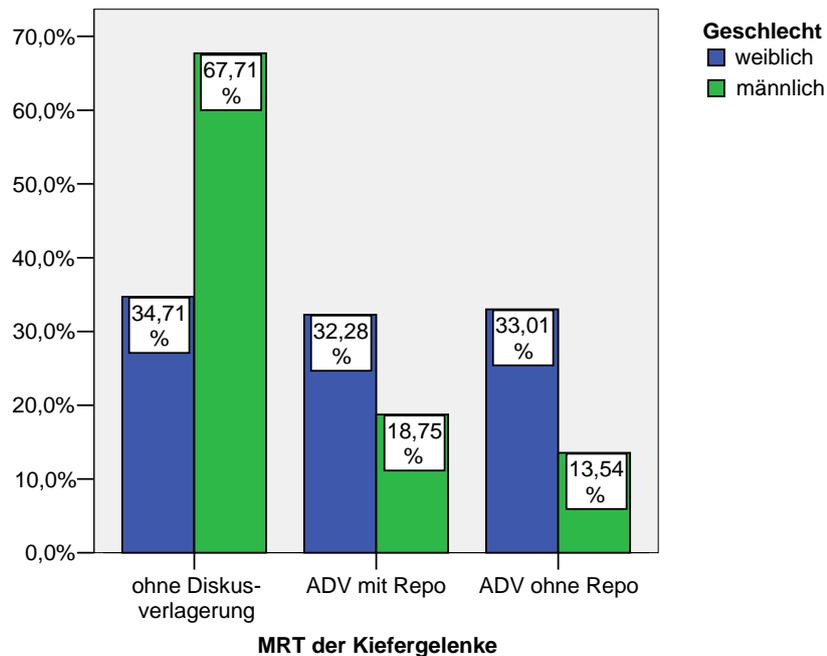


Abb. 7: Geschlechtsverteilung bei den unilateralen Diagnosegruppen

Die Dauer der Beschwerdesymptomatik bezogen auf die unilateralen Diagnosegruppen ist in der Abb. 8 (S. 39) ersichtlich.

Der größte Anteil der Diagnosegruppen war nicht bei den akuten Beschwerden „bis zu 6 Monaten“, sondern bei den chronischen Beschwerden „länger als 6 Monate“ zu finden (68,75 % der Patienten „ohne Diskusverlagerung“; 82,78 % der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“; 74,83 % der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“).

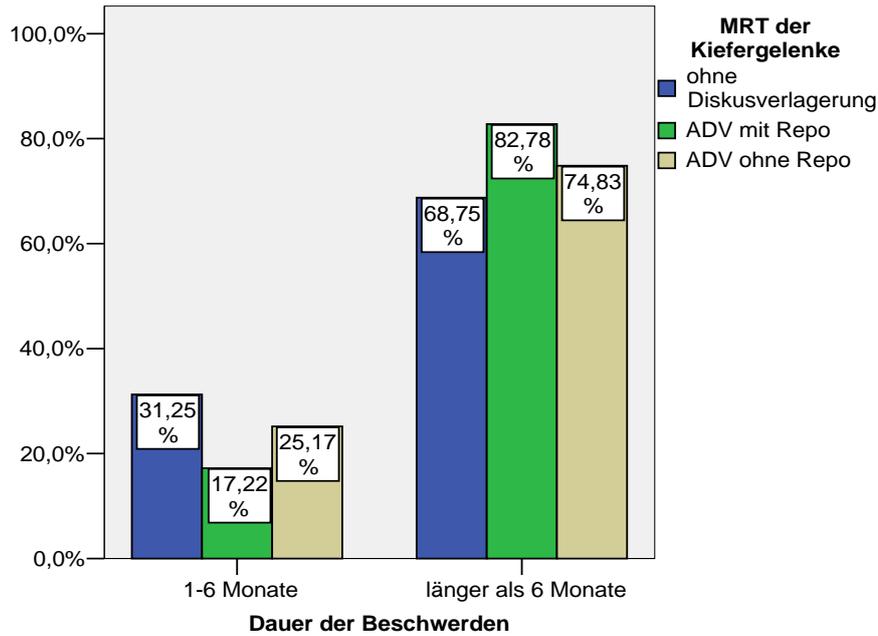


Abb. 8: Die Dauer der Beschwerden bei Erstuntersuchung

5.2.2 Bilaterale Diagnosegruppen

Zur exakteren Auswertung einiger klinischer Tests wurden die Kiefergelenke der Patienten zusätzlich anhand des MRT-Befundes in sechs bilaterale Diagnosegruppen (vgl. Abb. 9) eingeteilt.

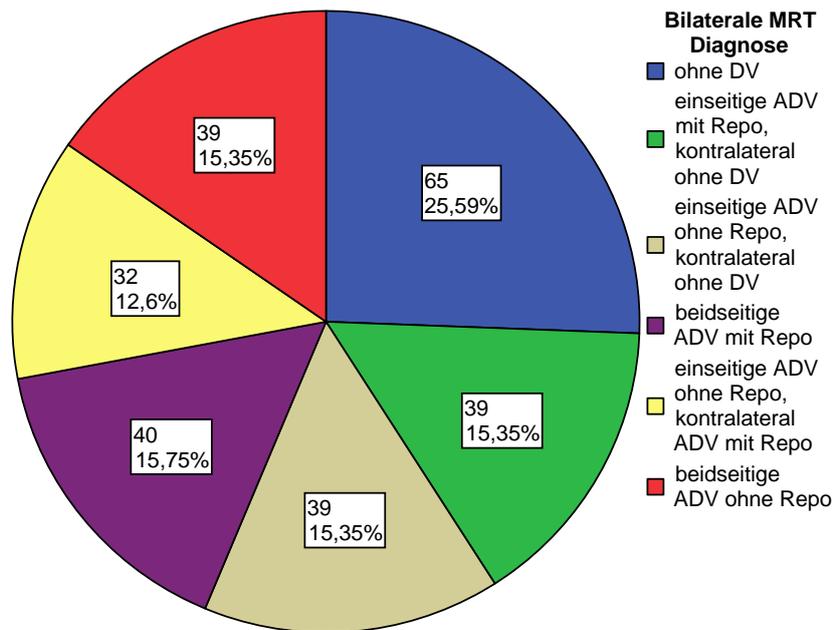


Abb. 9: Verteilung der Patienten auf die bilateralen Diagnosegruppen

ERGEBNISSE

65 (25,59 %) Patienten hatten „bilateral keine Diskusverlagerung“. Bei 39 (15,35 %) Patienten wurde eine „unilaterale ADV mit Reposition“ diagnostiziert und bei ebenfalls 39 (15,35 %) Patienten eine „unilaterale ADV ohne Reposition“. 40 (15,75 %) Patienten hatten eine „bilaterale ADV mit Reposition“, 32 (12,60 %) Patienten eine „unilaterale ADV mit Reposition, mit kontralateraler ADV ohne Reposition“. Bei 39 (15,35 %) Patienten wurde eine „bilaterale ADV ohne Reposition“ festgestellt.

5.3 Ergebnisse der klinischen Funktionsanalyse

5.3.1 Anamnese

5.3.1.1 Auslösende Faktoren

Bei der anamnestischen Befragung der Patienten stieß man bei der Frage nach potentiell auslösenden Faktoren der bestehenden Problematik mehrfach auf zwei häufig vorkommende Angaben:

64 von 254 (25,3 %) Patienten hatten einen Unfall oder Schlag im Mund-Gesichts-Kieferbereich erlitten; 39 (15,35 %) Patienten hatten einen langdauernden Zahnarztbesuch, die Anfertigung eines neuen Zahnersatzes oder die Extraktion eines Zahnes als auslösenden Faktor von Schmerz, Limitation oder Geräuschen angegeben.

Eine weitere, häufig vorkommende Angabe in der Anamnese war die vorangegangene kieferorthopädische Behandlung. So hatten sich 136 Patienten (53,54 %) einer kieferorthopädischen Behandlung unterzogen, was jedoch nur in 10 Fällen (3,94 %) als Auslöser der Problematik angegeben worden war. (Die Ergebnisse der Auswertung der vorangegangenen kieferorthopädischen Behandlung folgen unter 5.3.1.3)

Setzt man die gefundenen subjektiven „Auslöser“ in Relation zu den im MRT gefundenen unilateralen Diskuspositions-Diagnosegruppen, so verteilen sich diese wie folgt (vgl. Abb. 10, S. 42):

Bei 33,82 % der Gelenke mit der Diagnose „ohne Diskusverlagerung“ hatten die Patienten einen „Unfall oder Schlag im Mund-Gesichts-Kieferbereich“ angegeben. Nur bei 19,21 % der Kiefergelenke mit „ADV mit Reposition“ bzw. bei 19,59 % der Gelenke mit „ADV ohne Reposition“ gaben die Patienten diesen „Auslöser“ in der Anamnese an.

Der „Zahnarztbesuch“ als auslösender Faktor wurde bei 13,46 % der Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“ genannt. Bei 19,21 % der Gruppe „ADV mit Reposition“ bzw. 14,09 % bei „ADV ohne Reposition“ wurde dieser „Auslöser“ angegeben.

Im statistischen Vergleich der Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 2, Anhang S. 144) gab die Gruppe „ohne Diskusverlagerung“ signifikant häufiger einen „Unfall oder Schlag im MKG-Bereich“ im Vergleich zu den Gelenken mit „ADV mit Reposition“ und „ADV ohne Reposition“, als auslösenden Faktor an. Weitere Signifikanzen konnten nicht ermittelt werden.

ERGEBNISSE

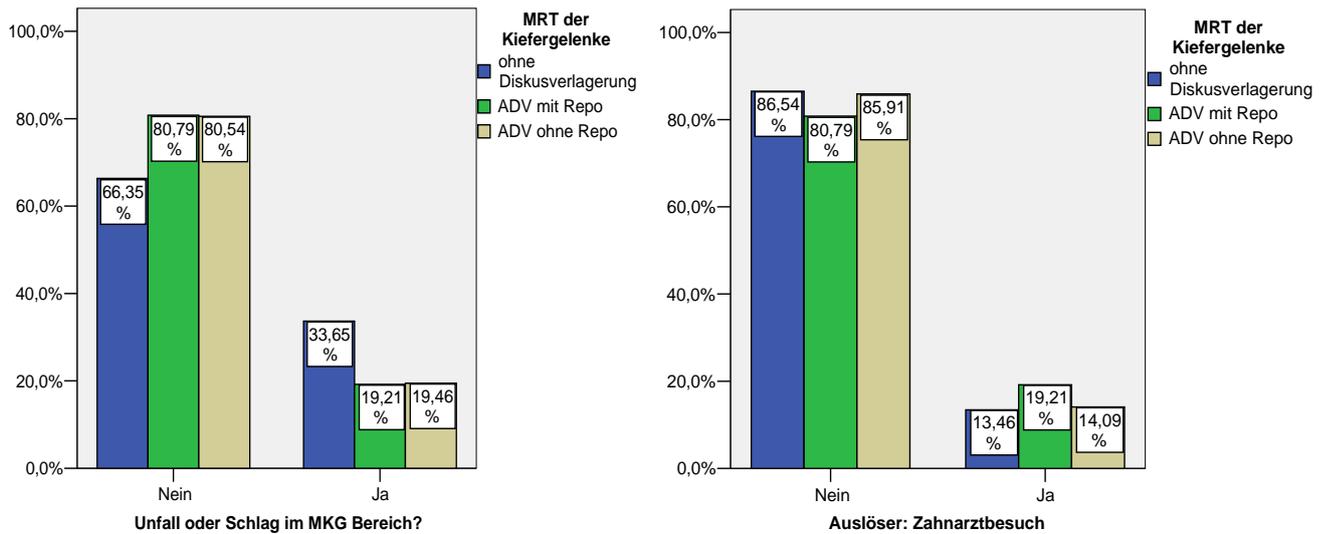


Abb. 10: „Unfall oder Schlag im MGK-Bereich“ bzw. „Zahnarztbesuch“ bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen

5.3.1.2 Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke

Neben der graduierten Schmerzevaluation im VAS-Fragebogen wurden die Patienten ferner nach subjektiven Schmerzen im Kiefergelenk befragt, da die Angaben über „arthrogene Schmerzen“ ein Einteilungskriterium für die RDC-Gruppe I bzw. III darstellen. Dabei konnte für jedes Kiefergelenk jeweils „Ja“ oder „Nein“ angegeben werden.

Bei der Auswertung der Daten zeigte sich eine kontinuierliche Steigerung der Angaben über „arthrogene Schmerzen“ von den Patienten mit Kiefergelenken „ohne Diskusverlagerung“ (47,6 %) über die Gruppe mit „ADV mit Reposition“ (68,75 %) bis zu den Patienten mit den Kiefergelenken mit „ADV ohne Reposition“ (76,51 %). (vgl. Abb. 11, S. 43)

Auffällig hierbei war der große Anteil von Kiefergelenken „ohne Diskusverlagerung“ mit subjektiv bestehenden Schmerzen (47,6 %). Eine nähere Untersuchung dieser Stichprobe (N = 99) nach evtl. vorhandenen, magnetresonanztomographisch bestätigten degenerativen Veränderungen der Kiefergelenke ohne eine vorliegende Diskusverlagerung ergab folgende Verteilung der Gelenke (vgl. Abb. 12, S. 43):

ERGEBNISSE

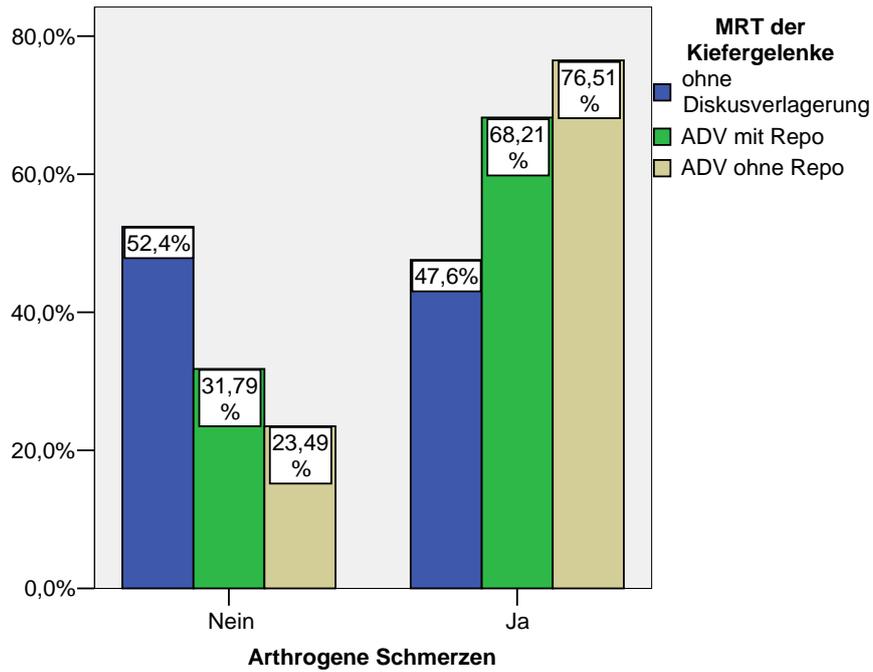


Abb. 11: Angaben über subjektiv arthrogene Schmerzen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen

55 (55,6 %) der Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“ und mit bestehenden „arthrogenen Schmerzen“ hatten magnetresonanztomographisch bestätigte degenerative Veränderungen. 9 (9,09 %) dieser Gruppe hatten die zusätzliche Diagnose „Myopathie“ erhalten. 46 (46,46 %) hatten keine Diagnose „Myopathie“.

44 (44,4 %) der Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“ und bestehenden „arthrogenen Schmerzen“ hatten keine nachweisbaren degenerativen Veränderungen.

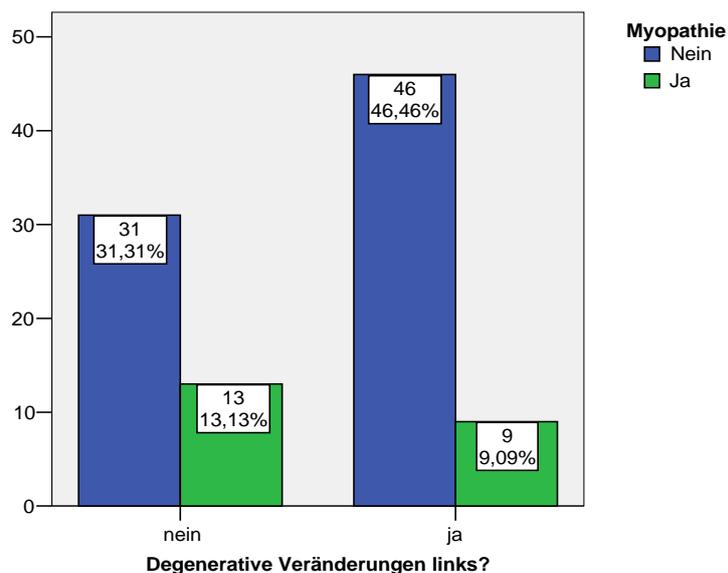


Abb. 12: Verteilung der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ mit arthrogenen Schmerzen auf die diagnostischen Untergruppen: „Myopathie“ und „degenerative Veränderungen“

13 (13,13 %) dieser Gruppe hatten zusätzlich die Diagnose „Myopathie“. 31 (31,31 %) hatten weder nachweisbare degenerative Veränderungen noch wurde eine bestehende Myopathie diagnostiziert.

Im statistischen Vergleich mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 3, Anhang S. 144) erwies sich die Gruppe der Kiefergelenke mit „ADV mit Reposition“ als auch „ADV ohne Reposition“ als signifikant häufiger schmerzhaft, im Vergleich zu der Gruppe der Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“.

Zwischen der Gruppe „ADV mit Reposition“ und „ADV ohne Reposition“ konnte kein signifikanter Zusammenhang hergestellt werden.

5.3.1.3 Kieferorthopädische Behandlung

In der Anamnese wurden die Angaben der Patienten über eventuell in der Vergangenheit durchgeführte kieferorthopädische Behandlungen (festsitzende oder herausnehmbare Apparaturen, mit oder ohne chirurgische Maßnahmen) notiert.

Bei der Auswertung wurden diese Angaben mit den bilateralen Diagnosegruppen in Relation gesetzt. (vgl. Abb. 13)

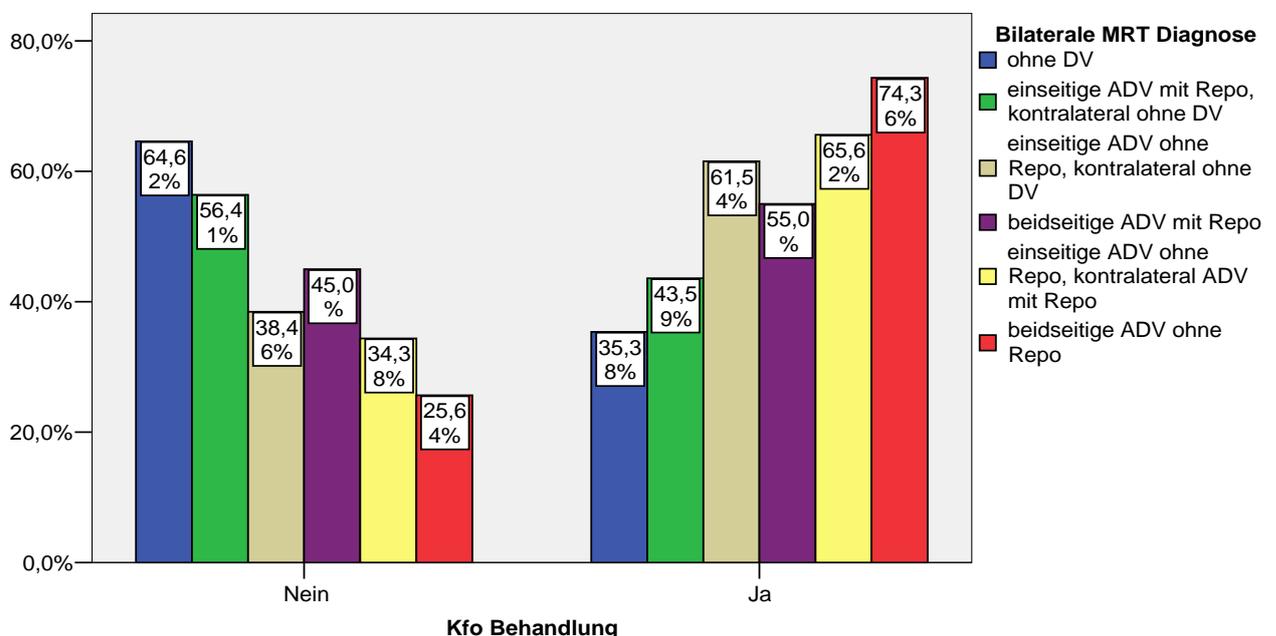


Abb. 13: Kieferorthopädische Vorbehandlung bei den bilateralen Diagnosegruppen

Dabei zeigte sich, dass die Patienten „ohne Diskusverlagerung bilateral“ sich wesentlich seltener einer kieferorthopädischen Behandlung unterzogen hatten (35,38 %) als

die Patientengruppen mit „Diskusverlagerungen in mindestens einem Kiefergelenk“ (43,59-74,36 %).

Bei der statistischen Untersuchung mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 4, Anhang S. 144) zeigte sich die Diagnosegruppe der Patienten mit „verschiedenen ADVs“ als auch die Gruppe der Patienten mit „beidseitiger ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger „kieferorthopädisch vorbehandelt“ als die Gruppe „ohne Diskusverlagerung bilateral“. Ferner erwies sich die Gruppe mit „beidseitiger ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger „kieferorthopädisch vorbehandelt“ als die Gruppe „einseitige ADV mit Reposition“.

Eine Zusammenfassung der bilateralen Diagnosegruppen mit uni- oder bilateraler Diskusverlagerung mit oder ohne Reposition zu einer Gruppe und eine Gegenüberstellung mit den Patienten aus der Gruppe „ohne Diskusverlagerung bilateral“ erbrachte folgende Ergebnisse (vgl. Abb. 14):

59,79 % aller Patienten mit mindestens einer „Diskusverlagerung mit oder ohne Reposition in den Gelenken“ hatten eine kieferorthopädische Vorbehandlung, im Gegensatz zu den von oben bekannten 35,38 % der Patienten „ohne Diskusverlagerungen bilateral“.

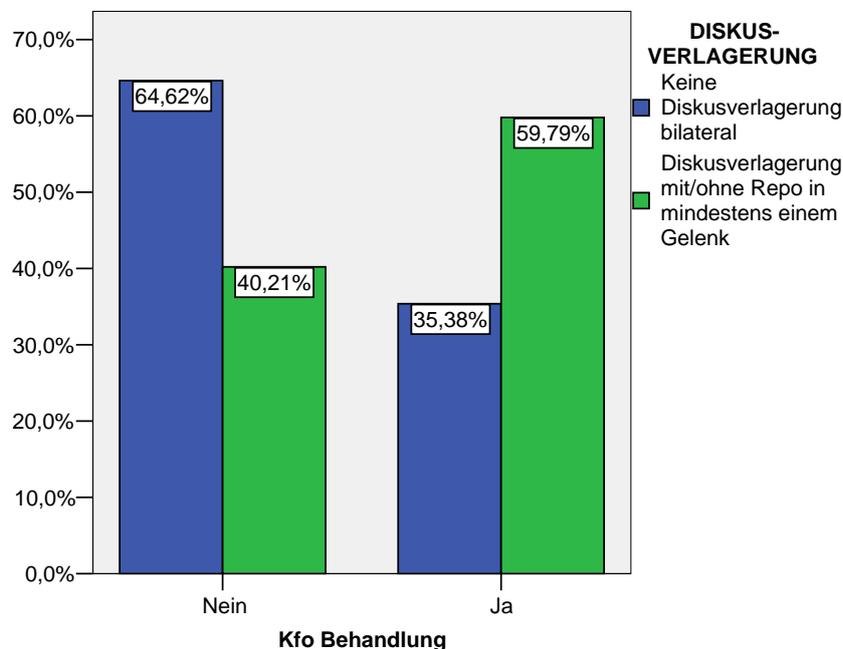


Abb. 14: Kieferorthopädische Vorbehandlung bei der zusammengefassten Diagnosegruppe der uni- oder bilateralen Diskusverlagerungen, ohne Beachtung der Reposition

ERGEBNISSE

Im statistischen Vergleich mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 5, Anhang S. 145) erwies sich die Gruppe der Patienten mit mindestens einer Diskusverlagerung signifikant häufiger kieferorthopädisch vorbehandelt als die Patienten „ohne Diskusverlagerungen bilateral“.

Bei einer Aufspaltung der Patienten mit oder ohne „kieferorthopädische Vorbehandlung“ auf die verschiedenen Altersgruppen (vgl. Abb. 15) waren die meisten Patienten mit einer „Diskusverlagerung mit/ohne Reposition in mindestens einem Gelenk“, die eine kieferorthopädische Behandlung erhalten hatten, in den Altersgruppen „< 20“ Jahre (14,2 %) bzw. „20-29“ Jahre (22,2 %) zu finden und überragten prozentual gesehen dort die Anteile der Patientengruppe „ohne Diskusverlagerung bilateral“, die ebenfalls kieferorthopädisch behandelt worden war. Allerdings waren in den restlichen Altersgruppen – bis auf die Gruppe der „40-49“-Jährigen – die Patienten „ohne Diskusverlagerung“, die eine „kieferorthopädische Vorbehandlung“ erhalten hatten, prozentual häufiger vertreten als die Patienten mit einer „Diskusverlagerung mit/ohne Reposition in mindestens einem Gelenk“, die ebenfalls kieferorthopädisch behandelt worden waren.

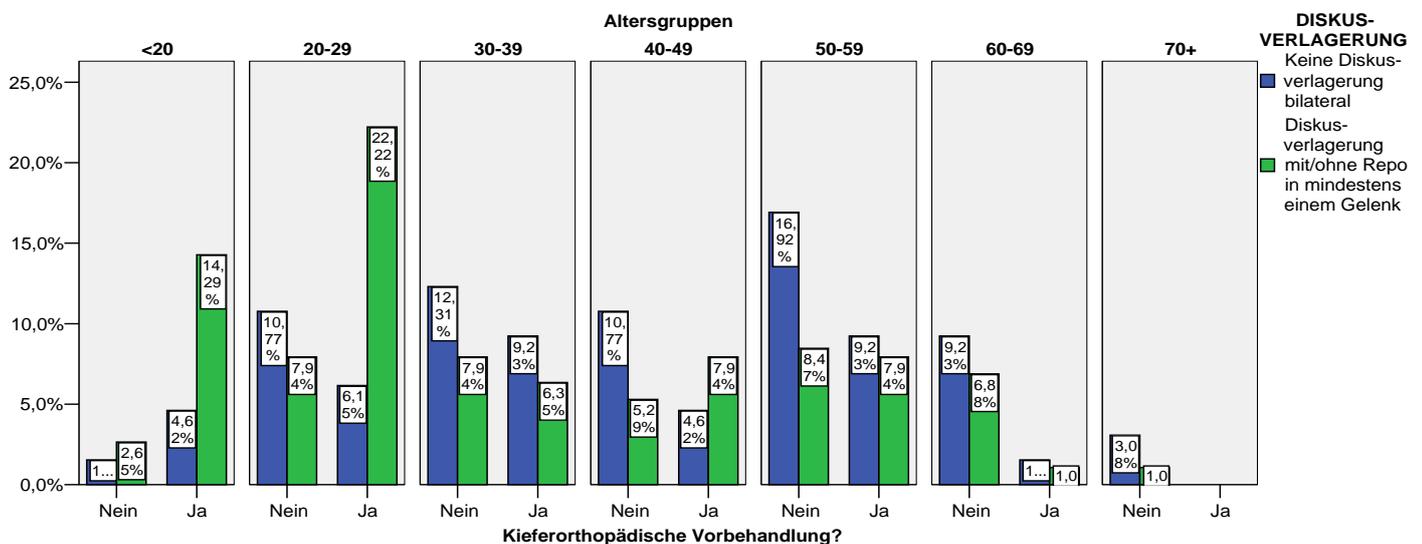


Abb. 15: Kieferorthopädische Vorbehandlung bei der zusammengefassten Diagnosegruppe der uni- oder bilateralen Diskusverlagerungen, ohne Beachtung der Reposition, bei den unterschiedlichen Altersgruppen

Statistisch signifikant häufiger kieferorthopädisch vorbehandelt erwiesen sich hierbei mit Hilfe des exakten Tests nach Fisher (vgl. Tab. 6, Anhang S. 145) auch nur noch die Patienten mit einer „Diskusverlagerung mit/ohne Reposition in mindestens einem Gelenk“ im Vergleich zu den Patienten „ohne eine Diskusverlagerung bilateral“ in der

Altersgruppe „20-29“ Jahre. Weitere signifikante Zusammenhänge konnten nicht ermittelt werden.

5.3.1.4 Visuelle Analogskala

A. Schmerzen

Mit dem VAS-Fragebogen wurden die graduierten Angaben der Patienten über subjektiv empfundene Schmerzen und Funktionseinschränkungen erfasst.

Abb. 16 beschreibt die subjektive Schmerzempfindung der Patienten der verschiedenen bilateralen Diagnosegruppen anhand einer visuellen Analogskala (von 0 bis 10) für „Schmerzen beim Kauen“, beim „Sprechen“ und „Schmerzen bei sonstigen Bewegungen“.

Dabei wurde keine spezifische Unterscheidung zwischen arthrogenem und muskulärem Schmerz getroffen.

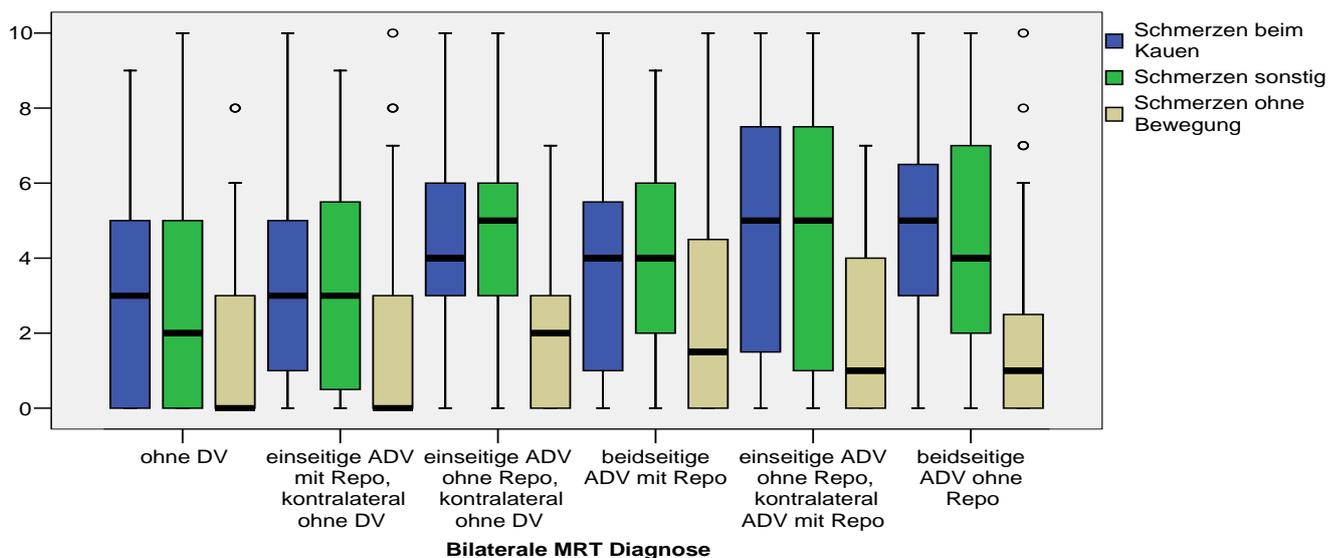


Abb. 16: Schmerzwerte nach VAS

Die Streuweite der subjektiven Angaben der VAS-Werte war bei allen MRT-Diagnosegruppen sowohl bei den „Schmerzen beim Kauen“, „Schmerzen bei sonstigen Bewegungen“ als auch bei den „Schmerzen ohne Bewegungen“ breit gefächert, wobei die geringsten Medianwerte erwartungsgemäß bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ zu finden waren. Die größten Medianwerte aller VAS-Untergruppen (Schmerz) hingegen konnten bei den Patienten mit einer einseitigen oder beidseitigen „ADV ohne Reposition“ gefunden werden, wobei die Untergruppe „Schmerzen ohne Bewegung“ stets die niedrigsten Medianwerte stellte.

Bei der statistischen Untersuchung der subjektiv empfundenen Schmerzen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests (vgl. Tab. 7, Anhang S. 146) ergaben sich folgende signifikante Ergebnisse:

Die „Schmerzen beim Kauen“ als auch die „Schmerzen bei sonstigen Bewegungen“ waren bei den Patienten mit „einseitiger ADV ohne Reposition“, „verschiedenen ADVs“ und „beidseitiger ADV ohne Reposition“ signifikant vergrößert im Vergleich zu den Patienten „ohne Diskusverlagerungen“.

Weitere signifikante Unterschiede bei den „Schmerzen beim Kauen“, den „Schmerzen bei sonstigen Bewegungen“ als auch bei den „Schmerzen ohne Bewegungen“ konnten nicht ermittelt werden.

B. Funktionseinschränkungen

Abb. 17 (S. 49) beschreibt die subjektive Funktionseinschränkung der Patienten der verschiedenen bilateralen Diagnosegruppen anhand einer visuellen Analogskala (von 0 bis 10) für Funktionseinschränkungen beim „Essen“, beim „Sprechen“ und bei „sonstigen Bewegungen“.

Die VAS-Werte der Funktionseinschränkungen beim „Essen“, „Sprechen“ und „sonstigen Bewegungen“ waren bei allen MRT-Diagnosegruppen erneut sehr weit gefächert, wobei die geringste Streuung der VAS-Werte als auch die kleinsten Mediane erwartungsgemäß wiederum bei der Gruppe der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ zu finden waren. Erneut konnten die größten Mediane der VAS-Werte bei den Patientengruppen mit einer einseitigen oder beidseitigen „ADV ohne Reposition“ bei den „Funktionseinschränkungen beim Essen“ gefunden werden. Jedoch konnten diesmal auch ähnlich große Werte bei der Gruppe der Patienten mit einer „beidseitigen ADV mit Reposition“ gefunden werden. Die „Funktionseinschränkungen beim Sprechen“ als auch bei „sonstigen Bewegungen“ lieferten bei allen Patientengruppen sowohl die geringsten Streuungen der VAS-Werte als auch die kleinsten Mediane, wobei die Gruppe mit einer beidseitigen „ADV mit Reposition“ hier mit den größten Werten abschnitt.

ERGEBNISSE

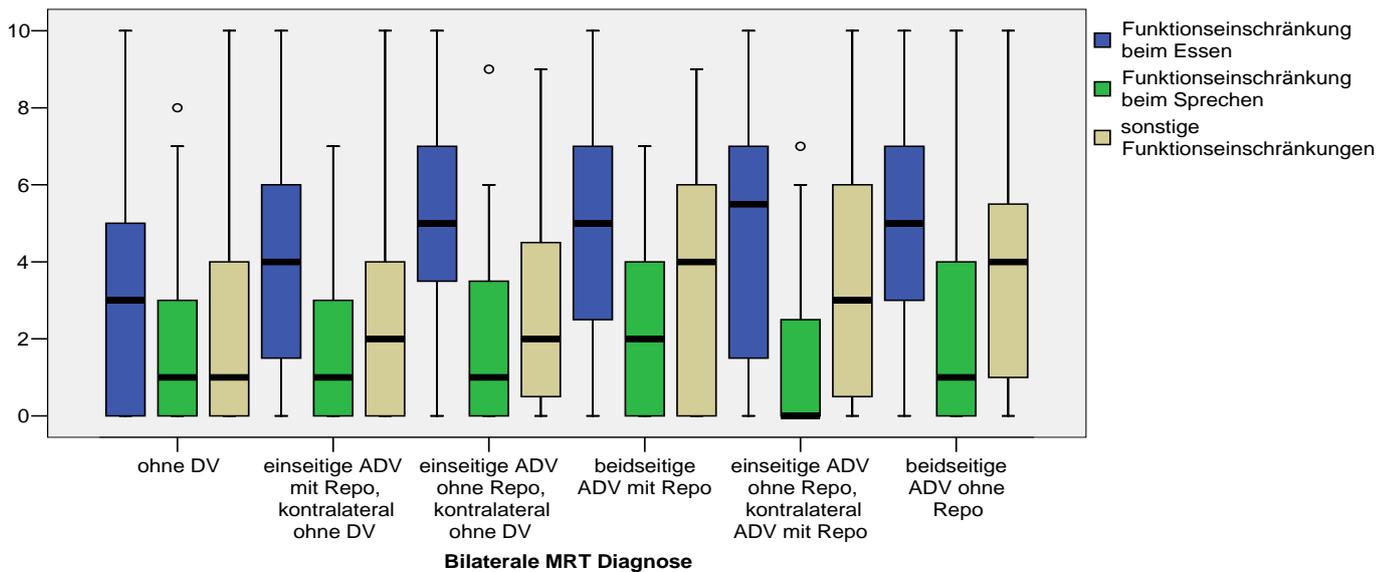


Abb. 17: Funktionseinschränkungen nach VAS

Bei der statistischen Untersuchung der subjektiv empfundenen Funktionseinschränkungen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests (vgl. Tab. 8, Anhang S. 146) ergaben sich folgende signifikante Ergebnisse:

Die „Funktionseinschränkungen beim Essen“ waren bei den Patienten mit „einseitiger ADV ohne Reposition“, „beidseitiger ADV mit Reposition“, „verschiedenen ADVs“ und „beidseitiger ADV ohne Reposition“ signifikant größer als bei den Patienten „ohne Diskusverlagerungen“.

Bei den „Funktionseinschränkungen beim Sprechen“ konnten keine signifikanten Zusammenhänge ermittelt werden.

Nur bei den Patienten mit „beidseitiger ADV ohne Reposition“ konnte eine signifikant größere „Funktionseinschränkung bei sonstigen Bewegungen“ festgestellt werden als bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“.

5.3.1.5 Plötzliche Kieferöffnungseinschränkung

Die Angaben der Patienten in der Anamnese über plötzlich aufgetretene Kieferöffnungseinschränkungen, die ein wichtiges Einteilungskriterium für die RDC-Gruppen II b/c darstellen, wurden im folgenden Abschnitt in Relation zu den aus der Magnetresonanztomographie gesicherten Diagnosen gestellt.

In der Abb. 18 (S. 50) wird die Verteilung der Diagnosegruppen ersichtlich. 1,44 % (3 Gelenke) aller Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“ waren mit einer plötzlichen

ERGEBNISSE

Mundöffnungseinschränkung vergesellschaftet. Ferner konnten 17,22 % (26 Gelenke) aller Kiefergelenke mit „ADV mit Reposition“ und 51,68 % (77 Gelenke) aller Kiefergelenke mit „ADV ohne Reposition“ mit einer anamnestisch erhobenen, plötzlichen Mundöffnungseinschränkung in Verbindung gebracht werden.

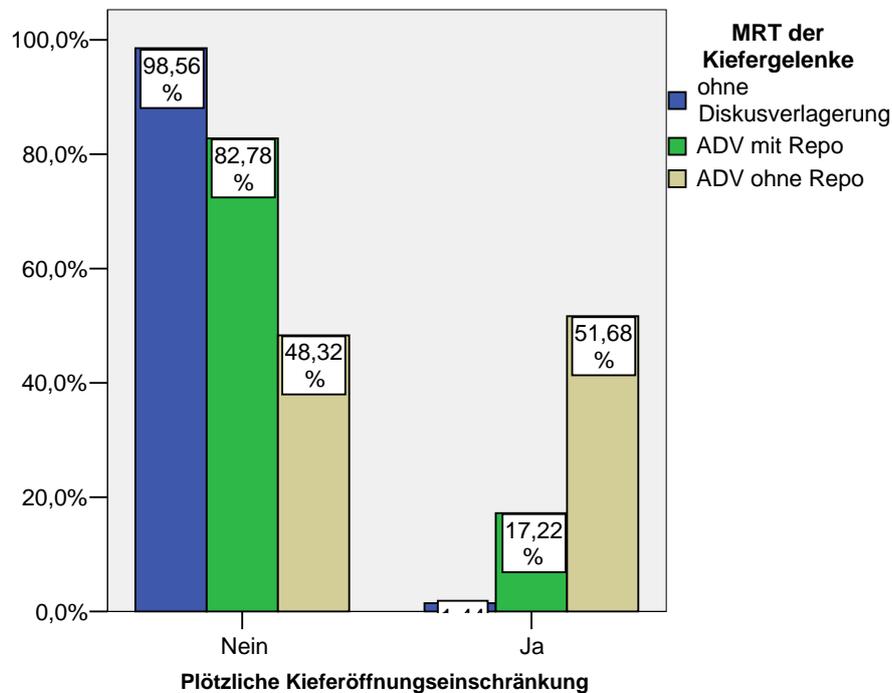


Abb. 18: Angaben über plötzlich aufgetretene Kieferöffnungseinschränkungen bei den unilateralen MRT-Diagnosengruppen

Bei der statistischen Auswertung mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 9, Anhang S. 147) zeigten sich sowohl die Kiefergelenke mit „ADV mit Reposition“ als auch mit „ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger mit einer plötzlichen Mundöffnungseinschränkung vergesellschaftet als die Gelenke „ohne Diskusverlagerung“. Auch ging die Gruppe der Kiefergelenke mit „ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger mit einer plötzlichen Mundöffnungseinschränkung einher als die Gelenke mit „ADV mit Reposition“.

5.3.2 Palpationsbefunde

5.3.2.1 Palpation der Muskulatur

Die sich aus der beidseitigen Palpation der Muskulatur ergebende Anzahl positiver Befunde wurde ohne Unterscheidung der Muskelpalpationsstellen mit leichtem bzw. mäßigem oder heftigem Schmerz zusammengefasst und in Relation zu den bilateralen Diagnosegruppen gestellt (vgl. Abb. 19).

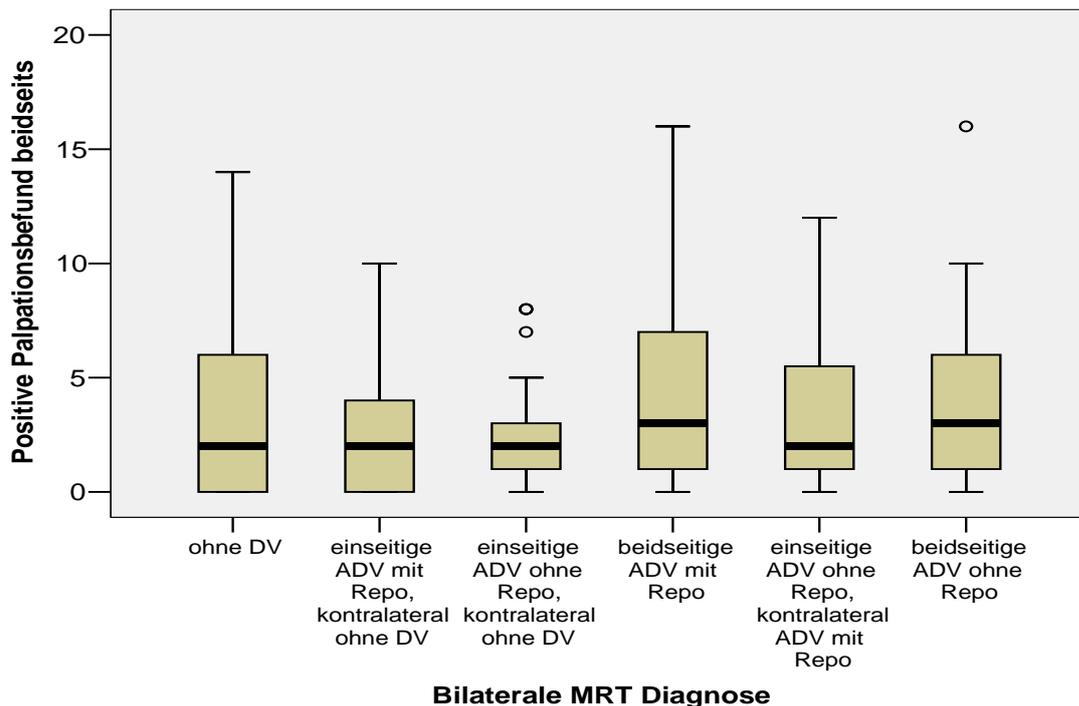


Abb. 19: Anzahl der Kaumuskeln mit leichtem bzw. mäßigem oder heftigem Schmerz bei Palpation bei den verschiedenen bilateralen MRT-Diagnosegruppen

0 bis maximal 16 Palpationsstellen waren bei den verschiedenen Patientengruppen bei der Befundung mit leichten, mäßigen oder heftigen Schmerzen vergesellschaftet. Die Medianwerte der verschiedenen Patientengruppen lagen bei allen Gruppen bei 2, außer bei den Patienten mit einer „beidseitigen ADV mit Reposition“ oder „beidseitigen ADV ohne Reposition“. Hier lagen die Medianwerte etwas erhöht, bei 3. Bei der statistischen Analyse mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests (vgl. Tab. 10, Anhang S. 147) konnten jedoch keine signifikanten Zusammenhänge ermittelt werden.

5.3.2.2 Palpation der Kiefergelenke

A. Palpationsempfindlichkeit allgemein

Im nächsten Test wurden die auf Palpation sensibel reagierenden Kiefergelenke erfasst und in Relation zu den verschiedenen unilateralen MRT-Diagnosegruppen gesetzt. Dabei wurden die Schmerzqualitäten auf Palpation erneut zusammengefasst und zunächst keine Unterscheidung der Druckdolenzen von lateral bzw. dorsal getroffen (vgl. Abb. 20).

Die Ergebnisse der palpatorischen Untersuchung ergaben ein Überwiegen der nicht druckdolenten Kiefergelenke in allen untersuchten Patientengruppen. Die Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“ waren mit 82,69 % am wenigsten druckdolent, im Vergleich zu den Gelenken mit „ADV mit Reposition“ (59,6 %) oder „ADV ohne Reposition“ (61,7 %).

Mit 40,4 % führten die Kiefergelenke der Patienten mit „ADV mit Reposition“ die Gruppe der druckdolenten Gelenke an. Die Gruppe der Kiefergelenke mit „ADV ohne Reposition“ waren zu 38,26 % schmerzhaft. Der kleinste Anteil auf Druck schmerzender Kiefergelenke stammte aus der Gruppe „ohne Diskusverlagerung“.

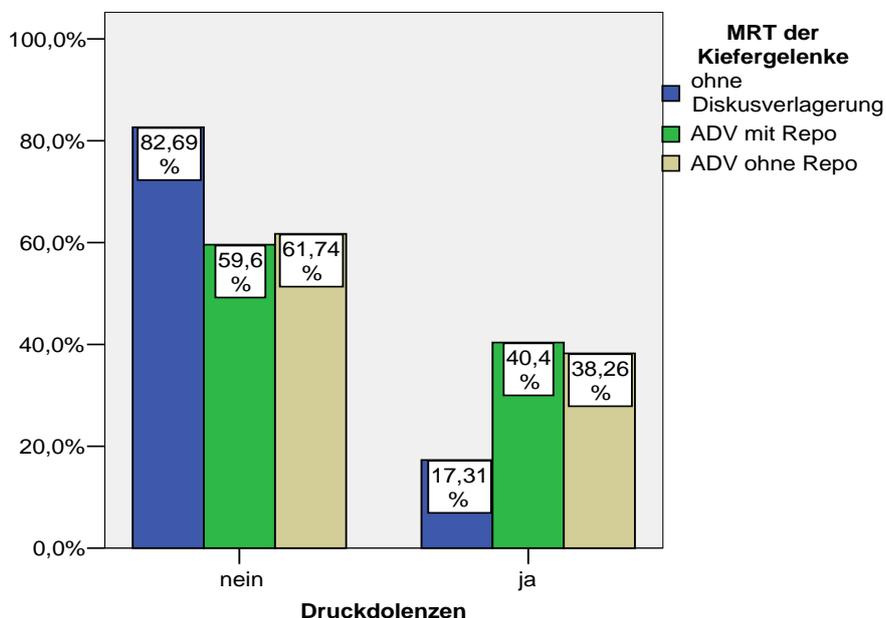


Abb. 20: Druckdolenzen der Kiefergelenke in Relation zu den unilateralen MRT-Diagnosegruppen

Trotz des Überwiegens der nicht druckdolenten Kiefergelenke auf Palpation in allen Diagnosegruppen ergab die statistische Auswertung der klinisch gewonnenen Daten mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 11, Anhang S. 147) signifikant größere

Druckdolenzen der Gelenke mit „ADV mit Reposition“ als auch der Gelenke mit „ADV ohne Reposition“ im Vergleich mit der Gruppe „ohne Diskusverlagerung“.

B. Laterale bzw. dorsale Schmerzen

Im nächsten Schritt wurden die Drucksensibilitäten der Kiefergelenke von lateral getrennt von den dorsalen Sensibilitäten untersucht (vgl. Abb. 21). Erwartungsgemäß stieg hierbei der prozentuale Anteil der nicht druckdolenten Kiefergelenke in allen Diagnosegruppen sowohl bei der Palpation von lateral als auch von dorsal an.

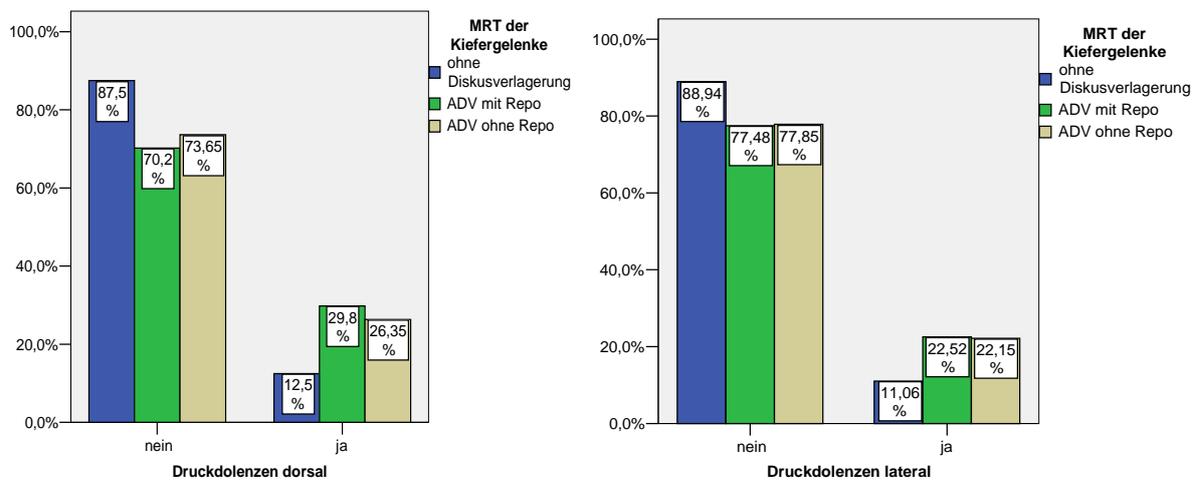


Abb. 21: Separation der Druckdolenzen der Kiefergelenke von lateral und dorsal in Relation zu den unilateralen MRT-Diagnosegruppen

Die Kiefergelenke mit Schmerzen überwogen bei den Diagnosegruppen „ADV mit Reposition“ (29,8 %) und „ADV ohne Reposition“ (26,15 %) bei der dorsalen Palpation im Vergleich zu der lateralen Palpation (ADV mit Reposition: 22,52 %, ADV ohne Reposition: 22,15 %).

Bei Vorliegen einer Drucksensibilität waren die Kiefergelenke mit einer ADV (mit oder ohne Reposition) sowohl bei einer Palpation von lateral als auch von dorsal nach einer Auswertung mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 12, Anhang S. 148) signifikant häufiger drucksensibel als die Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“.

5.3.3 Unterkiefermobilität

5.3.3.1 Mundöffnung

A. Mundöffnungsbewegung

Zur Auswertung der Mundöffnungsbewegungen wurden die Diagnosegruppen mit bilateral unterschiedlichen Diagnosen seitenspezifisch in eine jeweils „rechte“ und „linke“ Untergruppe aufgeteilt. Die Ergebnisse aus der Bewegungsanalyse der Mundöffnung sind in Abb. 22 ersichtlich.

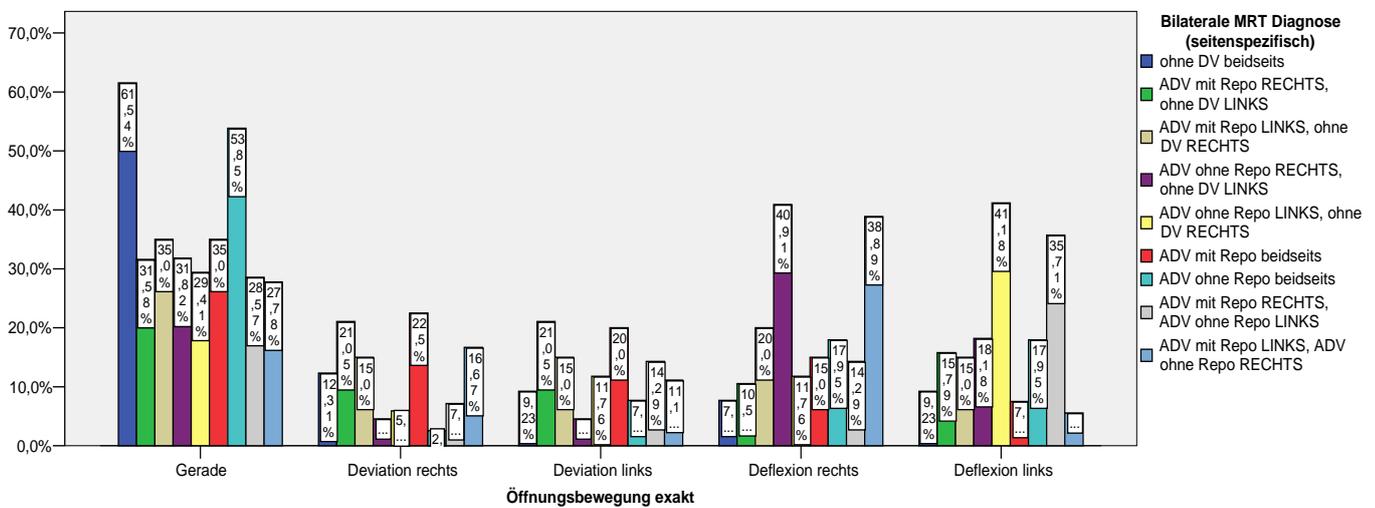


Abb. 22: Die Öffnungsbewegungen der seitenspezifischen Diagnosegruppen

Die Aufteilung der Patienten mit einer geraden Mundöffnungsbewegung auf die verschiedenen Diagnosegruppen präsentierte sich zweigipfelig: 61,54 % der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ und 53,85 % der Patienten mit einer „bilateralen ADV ohne Reposition“ hatten eine gerade Mundöffnung.

Die größten Anteile an der Gruppe mit einer „Deviation nach rechts“ bei Mundöffnung stammten von den Patienten mit „ADV mit Reposition rechts, ohne Diskusverlagerung links“ (21,05 %) und „bilateraler ADV mit Reposition“ (22,5 %). Ebenso lieferten 21,05 % der Patienten mit „ADV mit Reposition rechts, ohne Diskusverlagerung links“ und 20,0 % der „bilateralen ADV mit Reposition“ den größten prozentualen Anteil an der Gruppe der Patienten mit einer „Deviation nach links“.

Die Mundöffnungsbewegung mit einer „Deflexion nach rechts“ präsentierte sich deutlich zweigipfelig: Bei 40,91 % der Patienten mit „ADV ohne Reposition rechts, ohne Diskusverlagerung“ und 38,80 % der Patienten mit „ADV mit Reposition links, ADV

ohne Reposition rechts“ wurde eine „Deflexion nach rechts“ festgestellt. Bei keiner anderen Mundöffnungsbewegung waren beide Diagnosegruppen stärker vertreten.

Zweigipfelig präsentierte sich auch die Gruppe mit einer „Deflexion nach links“:

Bei der Mundöffnung hatten 41,18 % der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition links, ohne Diskusverlagerung rechts“ und 35,71 % der Patienten mit einer „ADV mit Reposition rechts, ADV ohne Reposition links“ eine „Deflexion nach links“. Bei keiner anderen Mundöffnungsbewegung waren beide Diagnosegruppen stärker vertreten.

Die statistische Untersuchung der verschiedenen Mundöffnungsbewegungen mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 13, Anhang S. 148) ergab folgende Ergebnisse:

Patienten „ohne Diskusverlagerung“ hatten signifikant häufiger eine gerade Mundöffnung als alle übrigen Diagnosegruppen, bis auf die Patienten mit „bilateraler ADV ohne Reposition“.

Bei der Deviation nach rechts waren jeweils nur die Patienten mit „ADV mit Reposition rechts, ohne Diskusverlagerung links“ als auch die Patienten mit „ADV mit Reposition beidseits“ signifikant häufiger als die Patienten mit „ADV ohne Reposition beidseits“ vertreten.

Bei der „Deviation nach links“ konnten keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden.

Die Patienten mit „ADV ohne Reposition rechts, ohne Diskusverlagerung links“ hatten signifikant häufiger eine „Deflexion nach rechts“ als die Patienten „ohne Diskusverlagerung“, „ADV mit Reposition rechts, ohne Diskusverlagerung links“, „ADV ohne Reposition links, ohne Diskusverlagerung rechts“ und „bilaterale ADV mit Reposition“. Auch konnte bei der Gruppe „ADV mit Reposition links, ADV ohne Reposition rechts“ ein signifikant häufigeres Auftreten der „Deflexion nach rechts“ ermittelt werden als bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ und mit „ADV mit Reposition rechts, ohne Diskusverlagerung links“.

Eine „Deflexion nach links“ lag signifikant häufiger bei den Patienten mit „ADV ohne Reposition links, ohne Diskusverlagerung rechts“ vor als bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ mit „ADV mit Reposition beidseits“ und mit „ADV mit Reposition links, ADV ohne Reposition rechts“. Auch bei den Patienten mit „ADV mit Reposition rechts, ADV ohne Reposition links“ lag signifikant häufiger eine „Deflexion nach links“ vor als bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ mit „ADV mit Reposition beidseits“ und mit „ADV mit Reposition links, ADV ohne Reposition rechts“.

B. Maximale Mundöffnung

Im metrischen Vergleich der maximalen Schneidekantendistanzen (SKD) zwischen aktiver (durch den Patienten) und passiver (durch den Behandler forcierten) Mundöffnung wurden wieder die gewohnten bilateralen Diagnosegruppen herangezogen (vgl. Abb. 23, S. 57).

Die aktive maximale Mundöffnung bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ reichte von 21 mm bis 62 mm (bei einem Median von 43 mm), mit einem Ausreißer mit 13 mm. Die passive maximale Mundöffnung reichte von 22 mm bis 67 mm (bei einem Median von 46 mm). Der „Ausreißer“ mit der aktiven maximalen Mundöffnung von 13 mm hatte hierbei einen Wert von 49 mm.

Die Patienten mit „einseitiger ADV mit Reposition“ konnten den Mund maximal zwischen 21 mm und 64 mm aktiv öffnen (bei einem Median von 43 mm) und passiv zwischen 22 mm und 69 mm (bei einem Median von 55 mm).

Deutlich geringer lag die Spannweite der maximalen aktiven und passiven Mundöffnung bei der Gruppe „einseitige ADV ohne Reposition“: Zwischen 10 mm und 52 mm (bei einem Median von 36 mm) lagen hier die aktiven Werte, zwischen 10 mm und 56 mm (bei einem Median von 39 mm) die passiven Werte.

Die aktive maximale Mundöffnung bei den Patienten „bilateral ADV mit Reposition“ reichte von 22 mm bis 59 mm (bei einem Median von 45,5 mm), die passive maximale Mundöffnung von 24 mm bis 61 mm (bei einem Median von 47,5 mm).

Die Patienten mit „bilateraler ADV mit unterschiedlichen Repositionen“ konnten den Mund maximal zwischen 24 mm und 59 mm aktiv öffnen (bei einem Median von 35,5 mm) und passiv zwischen 25 mm und 60 mm (bei einem Median von 39,5 mm).

Bei der Gruppe „bilaterale ADV ohne Reposition“ wurden Werte zwischen 23 mm und 53 mm gemessen (bei einem Median von 35 mm) für die aktive, zwischen 29 mm und 57 mm (bei einem Median von 42 mm) für die passive.

Bei der statistischen Betrachtung mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests (vgl. Tab. 14, Anhang S. 149) erwies sich die Mundöffnung der Diagnosegruppe „einseitige ADV ohne Reposition“ signifikant kleiner als bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung bilateral“ (aktive und passive), „einseitige ADV mit Reposition“ (aktive und passive) und „beidseitige ADV mit Reposition“ (aktive und passive).

Auch die Gruppe „beidseitige ADV ohne Reposition“ hatte eine signifikant kleinere Mundöffnung als die Gruppe „ohne Diskusverlagerung bilateral“ (aktive und passive),

„einseitige ADV mit Reposition“ (aktive) und „beidseitige ADV mit Reposition“ (aktive und passive).

Die Mundöffnung der Patienten der Gruppe „verschiedene ADVs“ war signifikant kleiner als die der Patienten der Gruppe „ohne Diskusverlagerung bilateral“ (passive), „einseitige ADV mit Reposition“ (aktive und passive) und „beidseitige ADV mit Reposition“ (aktive und passive).

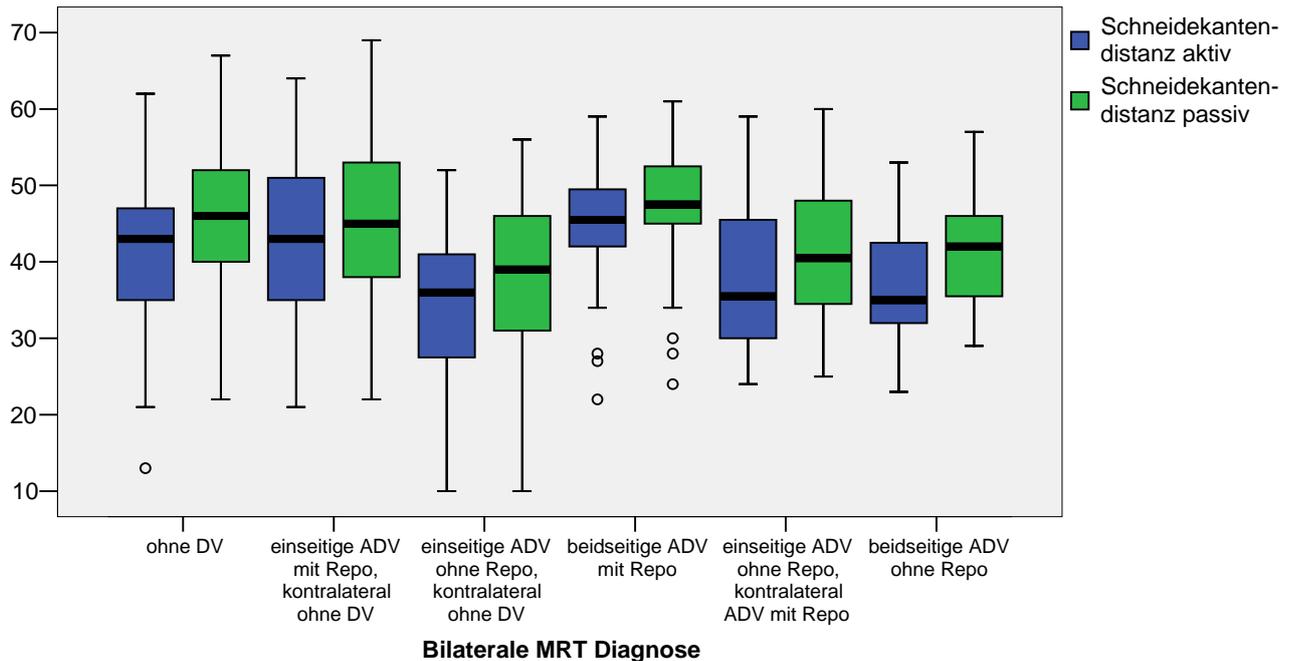


Abb. 23: Aktive und passive maximale Mundöffnung (in mm)

C. Schmerzen bei Mundöffnung

Die Angaben über die unterschiedlichen Schmerzqualitäten (leicht, mäßig, heftig) der Patienten bei aktiver und passiver maximaler Mundöffnung wurden als „Beschwerden“ zusammengefasst und den unilateralen MRT-Diagnosegruppen gegenübergestellt (vgl. Abb. 24, S. 58).

Bei allen Diagnosegruppen außer bei der Gruppe der „ADV ohne Reposition“ überwog das Nichtvorhandensein von Beschwerden bei passiver maximaler Mundöffnung. Hier gaben nur weniger als die Hälfte (46,98 %) an, keinerlei Beschwerden bei der durch den Behandler forcierten maximalen Mundöffnung zu haben.

Dennoch zeigte sich sowohl bei aktiver als auch bei passiver maximaler Mundöffnung ein Anstieg der Häufigkeit von Beschwerden von den Kiefergelenken „ohne Diskusverlagerung“ (17,31 % aktiv, 29,33 % passiv) über die Gelenke mit „ADV mit

Reposition“ (20,53 % aktiv, 39,74 % passiv) bis zu den Patienten mit den Kiefergelenken „ADV ohne Reposition“ (36,91 % aktiv, 53,02 passiv).

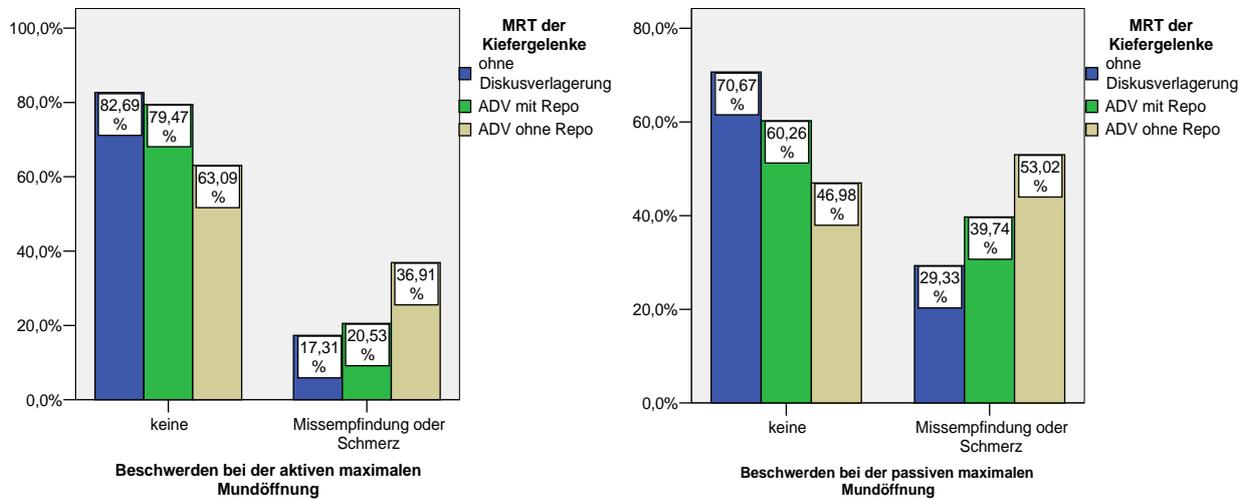


Abb. 24: Beschwerden bei aktiver und passiver Mundöffnung

Bei der statistischen Auswertung mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 15, Anhang S. 149) waren die Kiefergelenke mit „ADV ohne Reposition“ sowohl bei aktiver als auch passiver maximaler Mundöffnung signifikant häufiger mit Beschwerden vergesellschaftet als die Gelenke „ohne Diskusverlagerung“ und die Kiefergelenke mit „ADV mit Reposition“. Signifikant häufigere Beschwerden als die Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“ hatten die Gelenke mit „ADV mit Reposition“ nur bei passiver maximaler Mundöffnung.

5.3.3.2 Seitwärtsbewegungen

A. Vermessung der Seitwärtsbewegungen

Bei der Messung der maximal möglichen Seitwärtsbewegung bzw. der darauf folgenden Auswertung wurden die metrischen Werte erneut mit den seitenspezifischen bilateralen Diagnosegruppen verglichen (Unterscheidung rechts/links bei bilateraler ADV mit unterschiedlichen Repositionsarten). So konnten bestehende Zusammenhänge zwischen Erkrankungen der Gelenke und dazu gehörenden seitenspezifischen Bewegungsmustern untersucht werden (vgl. Abb.25, S.59).

Die Patienten „ohne Diskusverlagerung“ konnten den Unterkiefer bei einer Lateral- exkursion zwischen 3 mm und 16 mm frei bewegen. Diese Gruppe hatte sowohl bei einer Laterotrusion nach rechts als auch nach links die erwartungsgemäß größten

Medianwerte von 9 mm im Vergleich zu den Patienten mit mindestens einem Gelenk mit einer ADV. Gleichauf liegende Medianwerte konnten ferner bei einer Laterotrusion nach rechts bzw. links stets bei allen gleichseitig identischen Verlagerungsarten festgestellt werden. Die geringsten Medianwerte von 8 mm waren hierbei in der Gruppe mit einer „ADV ohne Reposition beidseits“ zu finden.

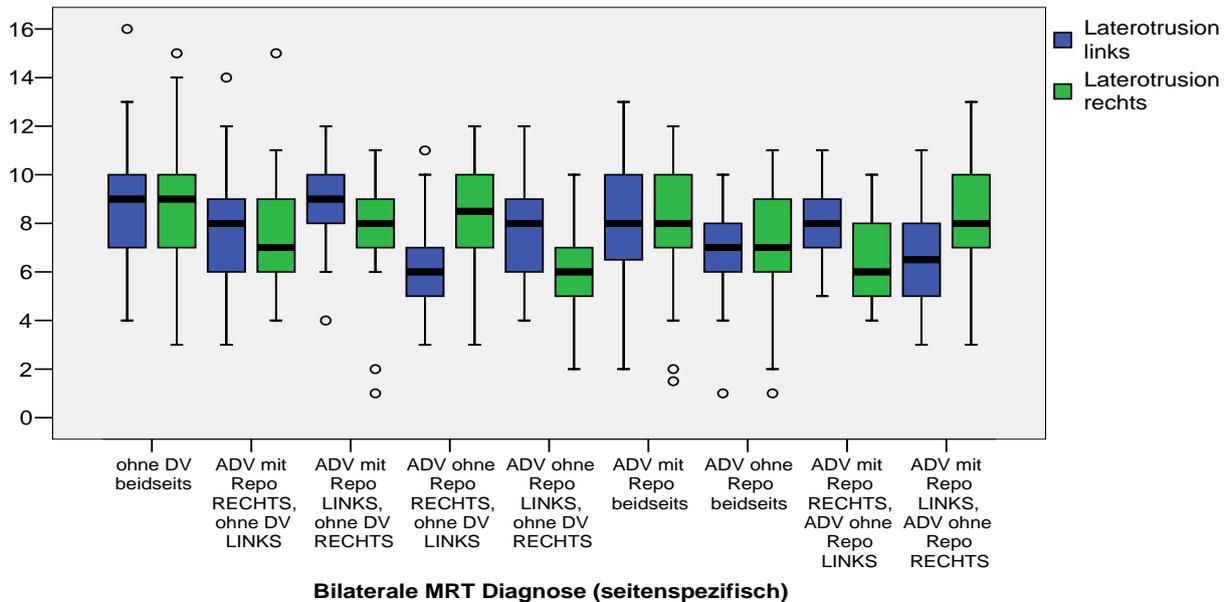


Abb. 25: Laterotrusion nach links und rechts (in mm)

Bei den Patienten mit einer einseitigen Verlagerung des Diskus ergaben sich immer unterschiedliche Medianwerte für die Laterotrusion nach rechts bzw. links. So hatten die Patienten mit einer einseitigen „ADV ohne Reposition“ bei der Laterotrusion kontralateral der Erkrankung geringere Medianwerte (jeweils 6 mm) und die geringsten Medianwerte der Laterotrusion aller Patientengruppen.

Für die Patienten mit einer einseitigen „ADV mit Reposition“ konnte hingegen kein symmetrisches Verhalten der Laterotrusionsfähigkeiten ermittelt werden. So hatten die Patienten der untersuchten Stichprobe sowohl bei einer „ADV mit Reposition“ im rechten als auch im linken Kiefergelenk eine im Vergleich zur Laterotrusion nach rechts eingeschränkte Laterotrusionsfähigkeit nach links.

Die Patienten mit einer bilateralen Verlagerung des Diskus und gemischten Repositionsarten hatten deutlich geringere Medianwerte bei der Laterotrusion kontralateral zur Kiefergelenksseite mit einer „ADV ohne Reposition“ (6 mm bzw. 6,5 mm).

Bei der statistischen Untersuchung mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests (vgl. Tab. 16, Anhang S. 150) sowohl bei der Laterotrusion nach links als auch bei der Latero-

trusion nach rechts zeigten alle Gruppen mit der jeweils zur Laterotrusionsseite kontralateral vorkommenden „ADV ohne Reposition“ eine signifikant verringerte Seitwärtsbeweglichkeit als die Patienten „ohne bilaterale Diskusverlagerung“, d. h., die Meditrusionsfähigkeit der Patienten mit „bi- oder unilateraler ADV ohne Reposition“ war signifikant verringert im Vergleich zu den Patienten „ohne bilaterale Diskusverlagerung“.

Zwischen den Patienten mit bi- oder unilateraler „ADV mit oder ohne Reposition“ kamen verschiedene statistisch signifikante Unterschiede vor:

So war die maximale Laterotrusion nach links bei allen Patienten mit einer „ADV ohne Reposition rechts, ohne Diskusverlagerung links“ signifikant kleiner als bei der Gruppe „ADV mit Reposition links, ohne Diskusverlagerung rechts“, „ADV ohne Reposition links, ohne Diskusverlagerung rechts“, „beidseitige ADV mit Reposition“ und „ADV mit Reposition rechts, ADV ohne Reposition links“.

Auch konnten die Patienten sowohl mit einer „beidseitigen ADV ohne Reposition“ als auch mit einer „ADV mit Reposition links, ADV ohne Reposition rechts“ den Unterkiefer signifikant geringer nach links lateralisieren als die Gruppe mit „ADV mit Reposition links, ohne Diskusverlagerung rechts“.

Bei der Laterotrusion nach rechts war die Seitwärtsbeweglichkeit der Gruppe mit „ADV ohne Reposition links, ohne Diskusverlagerung rechts“ signifikant geringer als die der Patienten mit „ADV mit Reposition rechts, ohne Diskusverlagerung links“, „ADV mit Reposition links, ohne Diskusverlagerung rechts“, „ADV ohne Reposition rechts, ohne Diskusverlagerung links“, „beidseitiger ADV mit Reposition“, „beidseitiger ADV ohne Reposition“ und „ADV mit Reposition links, ohne Reposition rechts“.

Auch konnten die Patienten mit einer „ADV mit Reposition rechts, ohne Reposition links“ den Unterkiefer signifikant weniger weit nach rechts bewegen als die Gruppen „ADV ohne Reposition rechts, ohne Diskusverlagerung links“, „beidseitige ADV mit Reposition“ und „ADV mit Reposition links, ADV ohne Reposition rechts“.

B. Beschwerden bei Laterotrusion und Mediotrusion

Bei der Vermessung der maximalen Laterotrusion wurden die Patienten nach Beschwerden bei den Exkursivbewegungen befragt. Die Beschwerden wurden getrennt für die Mediotrusion und Laterotrusion erhoben und in Relation zu den aus den magnetresonanztomographisch gesicherten unilateralen Diagnosen gesetzt. Die unterschiedlichen Schmerzqualitäten wurden als Beschwerden zusammengefasst (vgl. Abb. 26).

Das Nichtvorhandensein von Beschwerden überwog sowohl bei Mediotrusion als auch bei der Laterotrusion. Bei vorliegenden Beschwerden war die Mediotrusion gekennzeichnet durch ein kontinuierliches Ansteigen der Häufigkeit der Beschwerden von der Diagnosegruppe „ohne Diskusverlagerungen“ (7,21 %) über „ADV mit Reposition“ (12,56 %) bis zu den Gelenken mit „ADV ohne Reposition“ (16,11 %).

Bei vorliegenden Beschwerden zeigte sich bei der Laterotrusion ein etwas anderes Bild. Hier gab es zwar ebenfalls einen Anstieg der Häufigkeit von Beschwerden von der Gruppe „ohne Diskusverlagerung“ (9,62 %) zu der Gruppe „ADV ohne Reposition“ (22,15 %). Die Kiefergelenke mit „ADV mit Reposition“ präsentierten sich hierbei allerdings als Gruppe mit den wenigsten Beschwerden (7,28 %).

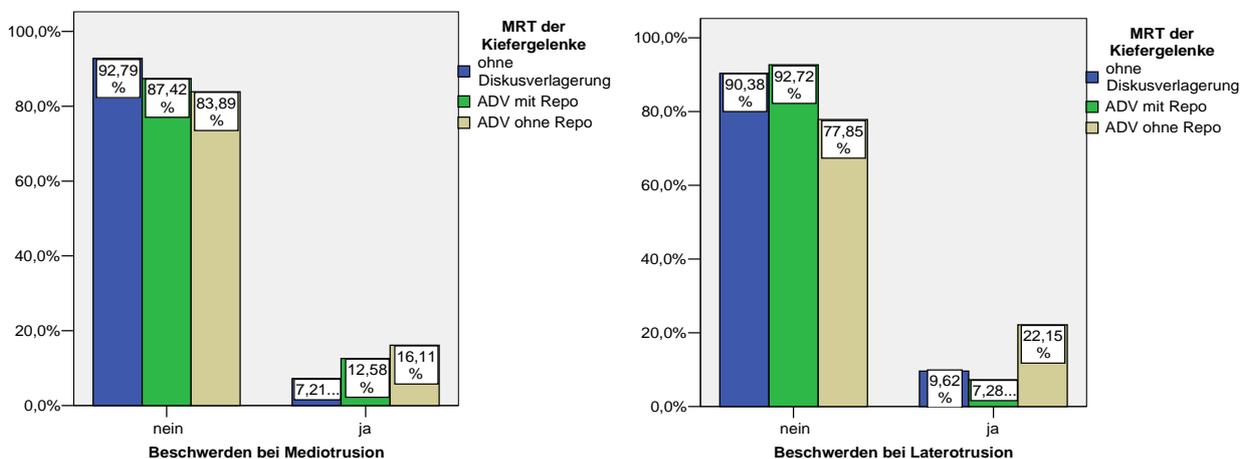


Abb. 26: Beschwerden bei Mediotrusion und Laterotrusion

Die statistische Auswertung mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 17, Anhang S. 150) ergab sowohl für die Mediotrusion als auch für die Laterotrusion signifikant häufigere Beschwerden der Gruppe „ADV ohne Reposition“ als bei der Gruppe „ohne Diskusverlagerung“. Bei der Laterotrusion hatten nur die Gelenke mit „ADV ohne Reposition“ signifikant häufigere Beschwerden als die Gelenke mit „ADV mit Reposi-

tion“. Zwischen den Gelenken „ohne Diskusverlagerung“ und „ADV mit Reposition“ konnten keine signifikanten Unterschiede gefunden werden.

5.3.3.3 Protrusion

A. Vermessung der Protrusion

Bei diesem Test wurde der maximal mögliche Vorschub der Patienten vermessen und in Relation zu den bilateralen MRT-Diagnosegruppen gesetzt (vgl. Abb. 27).

Die Patienten „ohne Diskusverlagerung“ hatten die größten Werte der Protrusion (4-11 mm) mit einem Median von 8 mm. Alle andere Gruppen hatten deutlich geringere Medianwerte (5-6,5 mm), wobei sich die Patienten mit einer ein- oder beidseitigen „ADV ohne Reposition“ mit den geringsten Medianwerten präsentierten (5 mm).

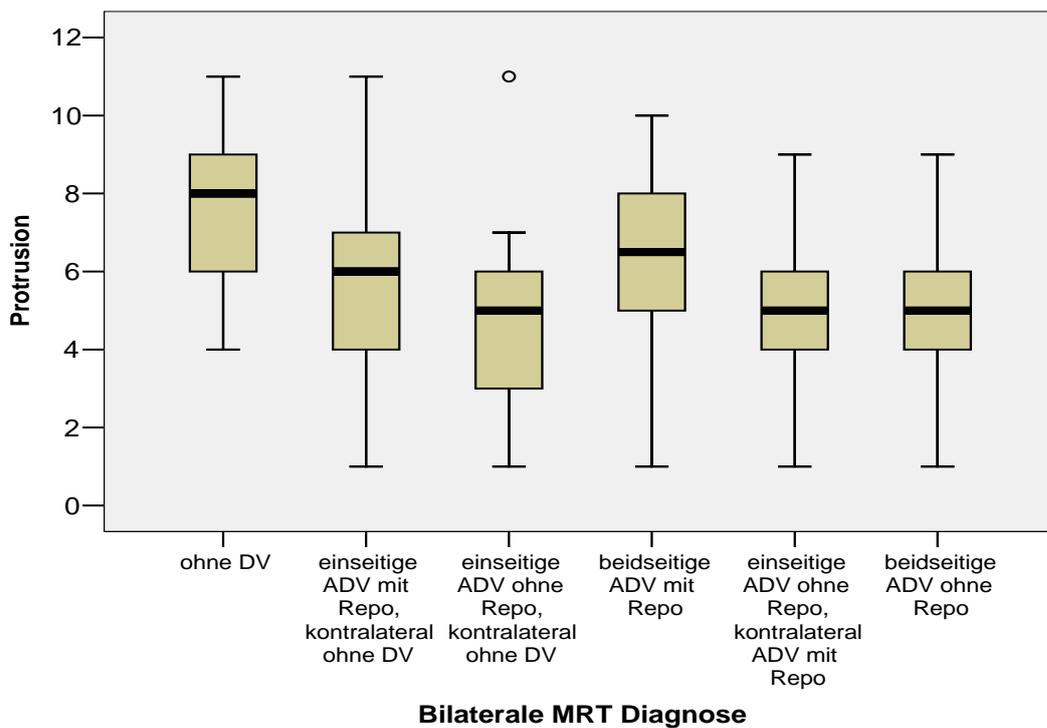


Abb. 27:Maximal mögliche Protrusion des Unterkiefers (in mm)

Bei der statistischen Untersuchung mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests (vgl. Tab. 18, Anhang S. 151) zeigten alle Gruppen mit Diskusverlagerungen signifikant geringere Protrusionsfähigkeiten als die Patienten „ohne Diskusverlagerungen“.

Bei den Gruppen mit Diskusverlagerung untereinander konnten folgende signifikante Zusammenhänge ermittelt werden: Die Patientengruppen mit einer „unilateralen ADV ohne Reposition“ hatten eine signifikant geringere Vorschubfähigkeit im Vergleich zu den Gruppen mit „unilateraler ADV mit Reposition“ und „bilateraler ADV mit Reposition“. Die Patienten mit „verschiedenen ADVs“ und „bilateraler ADV ohne Reposition“ konnten ihren Unterkiefer ferner in signifikant geringerem Ausmaß protrudieren als die Gruppe mit der „bilateralen ADV mit Reposition“.

B. Beschwerden bei Protrusion

Die Angaben über die unterschiedlichen Schmerzqualitäten der Patienten bei maximaler Protrusion wurden als „Beschwerden“ zusammengefasst und den unilateralen MRT-Diagnosegruppen gegenübergestellt (vgl. Abb. 28).

Die Kiefergelenke ohne Beschwerden überwogen in allen Diagnosegruppen deutlich. Bei vorliegenden Beschwerden war ein Anstieg der Häufigkeit von der Gruppe „ohne Diskusverlagerung“ (7,21 %) über die Gelenke mit „ADV mit Reposition“ (9,27 %) bis zu den Kiefergelenken mit „ADV ohne Reposition“ (28,86 %) erkennbar.

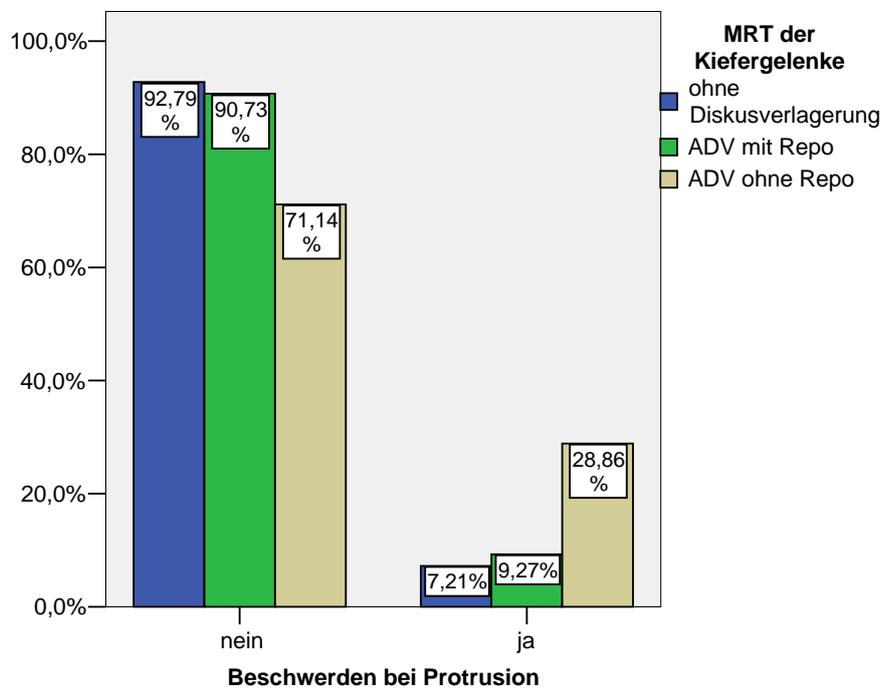


Abb. 28: Beschwerden bei Protrusion des Unterkiefers

Bei der statistischen Untersuchung mit Hilfe von Fishers exaktem Test (Tab. 19, Anhang S. 151) hatte die Diagnosegruppe „ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger Beschwerden im Kiefergelenk als die Gruppe „ohne Diskusverlagerung“ oder die Gelenke mit „ADV mit Reposition“. Zwischen den Gelenken „ohne Diskusverlagerung“ und mit „ADV mit Reposition“ konnten keine signifikanten Zusammenhänge ermittelt werden.

5.3.4 Kiefergelenksgeräusche

5.3.4.1 Differenzierung der Geräusche im Kiefergelenk

Bei der nächsten Untersuchung wurden die vorliegenden Geräusche (nach den RDC/TMD-Kriterien) in den Kiefergelenken bestimmt.

Die Geräusche wurden in Öffnungs-, Schließ- oder reziproke Reib- oder Knackgeräusche eingeteilt. In Abb. 29 wird die Verteilung der ermittelten Geräusche auf die unterschiedlichen Diagnosegruppen ersichtlich.

67,7 % der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ hatten keinerlei Geräusche. Bei 32,21 % dieser Gruppe wurden Geräusche festgestellt; so hatten immerhin 12,98 % reziprokes Knacken, der Rest verteilte sich auf die übrigen Geräuschklassen.

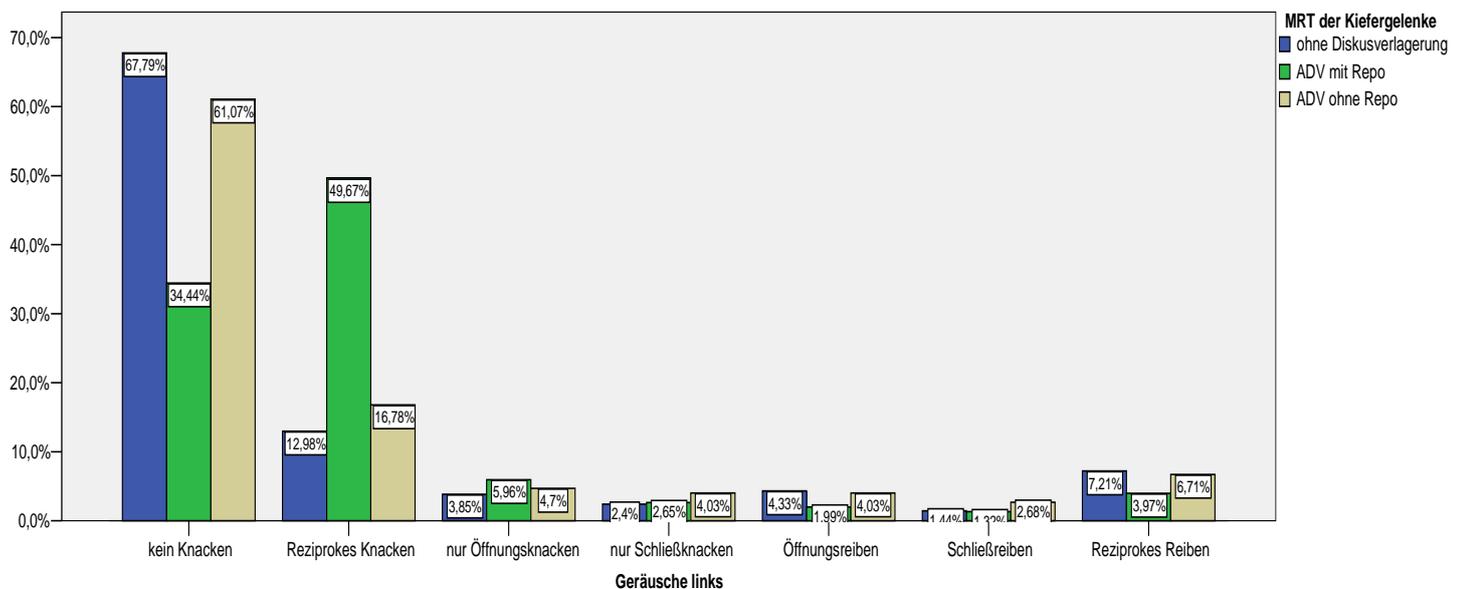


Abb. 29: Ermittelte Geräuschklassen

Bei den Patienten mit „Diskusverlagerung mit Reposition“ hatten 34,44 % keinerlei Geräusche. 65,56 % dieser Gruppe hatten reproduzierbare Geräusche. Mit 49,6 % war das „reziproke Knacken“ am stärksten vertreten. Der Rest verteilte sich auf die übrigen Kategorien der Geräusche.

61,07 % der Patienten „ohne Reposition“ hatten keinerlei „Knacken“ oder „Reiben“. Bei 38,93 % dieser Patienten wurden reproduzierbare Gelenkgeräusche ermittelt. Immerhin 16,78 % dieser Gruppe hatten „reziprokes Knacken“, der Rest verteilte sich auf die übrigen Geräuschklassen.

In einem ersten Schritt der statistischen Auswertung mit Hilfe von Fishers exaktem Test (siehe Abb. 30 und vgl. Tab. 20, Anhang S. 151) wurde auf eine Unterteilung der verschiedenen Geräuschklassen verzichtet. So wurden die Diagnosegruppen in diesem statistischen Vergleich nur auf das Vorhandensein oder Fehlen eines Geräusches untersucht.

Hierbei zeigte sich, dass die Kiefergelenke mit „ADV mit Reposition“ signifikant häufiger Geräusche aufwiesen als die Gelenke „ohne Diskusverlagerungen“ und mit „ADV ohne Reposition“.

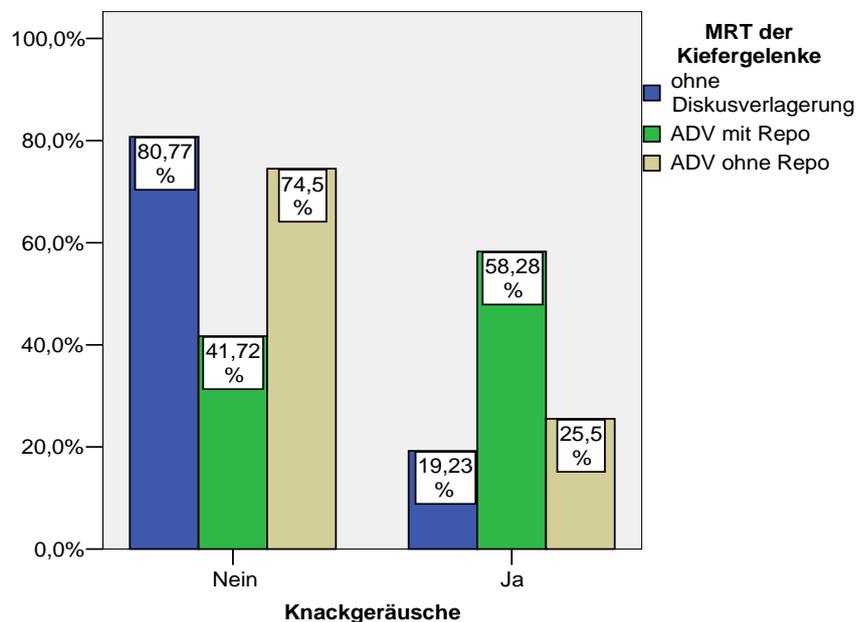


Abb. 30: Vorliegen von Knackgeräuschen (ohne Reibegeräusche) im Kiefergelenk

5.3.4.2 Reziprokes Knacken

Im nächsten Schritt wurden die statistischen Unterschiede der Diagnosegruppen hinsichtlich des Geräusches „reziprokes Knacken“, das einen wichtigen Parameter in der Diagnosefindung nach den RDC-Kriterien darstellt, mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Abb. 29, S. 64 und Tab. 21, Anhang S. 151) näher untersucht.

Dabei zeigten sich die Gelenke mit „ADV mit Reposition“ signifikant häufiger mit „reziprokem Knacken“ vergesellschaftet als die Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“ und mit „ADV ohne Reposition“.

Alle Kiefergelenke mit „reziprokem Knacken“ (N = 128) wurden anschließend noch auf eine mögliche knackfreie Positionierbarkeit untersucht, d. h., es wurde kontrolliert, ob bei einer weiter anterior protrudierten Stellung des Unterkiefers das „reziproke Knacken“ bei Mundöffnung verhindert werden konnte.

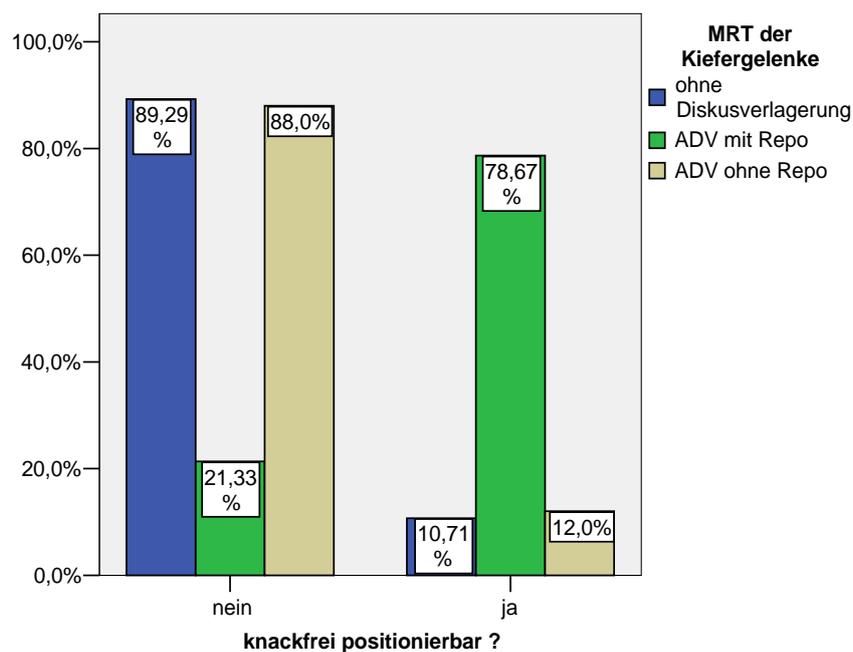


Abb. 31:Knackfreie Positionierbarkeit aller Kiefergelenke mit reziprokem Knacken (N = 128) bei den verschiedenen Diagnosegruppen

In Abb. 31 wird ersichtlich, dass 78,67 % der Patienten mit reziprokem Knacken und mit einer „ADV mit Reposition“ knackfrei positioniert werden konnten.

Bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“, die bei der Befunderhebung ein reziprokes Knacken aufwiesen, waren nur 10,71 % der Gelenke knackfrei positionierbar, bei den Gelenken mit „ADV ohne Reposition“ waren es genau 12,0 %.

Statistisch signifikant war die häufigere knackfreie Positionierbarkeit der Gelenke mit reziprokem Knacken und „ADV mit Reposition“ im Vergleich zu den Gelenken mit reziprokem Knacken und „ohne Diskusverlagerung“ als auch mit „ADV ohne Reposition“ nach Auswertung mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 22, Anhang S. 152). Zwischen den Gruppen mit reziprokem Knacken und „ohne Diskusverlagerung“ als auch mit „ADV ohne Reposition“ konnten keine signifikanten Zusammenhänge ermittelt werden.

5.3.4.3 Andere Geräuschklassen

Die restlichen Geräuschklassen wie „Öffnungsknacken“, „Schließknacken“, „Öffnungsreiben“, „Schließreiben“ oder „reziprokes Reiben“ spielten bei vorliegender Studie, wie in Abb. 29 (S. 64) ersichtlich, eine untergeordnete Rolle. Bei maximal 7,21 % der Kiefergelenke einer Diagnosegruppe lag jedes dieser Geräusche vor. Auch konnten keine Signifikanzen mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 23, Anhang S. 152) zwischen den Diagnosegruppen bei den unterschiedlichen Geräuschklassen gefunden werden.

5.4 Ermittlung der Sensitivität und Spezifität der in der FAL angewandten Tests

Mit Hilfe der Vierfeldertafel-Analyse wurden anschließend Sensitivität, Spezifität, positiver und negativer Prädiktivwert für die in der Funktionsanalyse angewandten klinischen Tests errechnet. Die Ergebnisse für die „ADV mit Reposition“ sind in Tab. 24 (S. 69), die Ergebnisse für die „ADV ohne Reposition“ in Tab. 25 (S. 71) ersichtlich.

5.4.1 ADV mit Reposition

Die Sensitivität der klinischen Tests und anamnestischen Angaben zur Ermittlung der Gelenke mit „ADV mit Reposition“ reichte von 7,28 % bis 78,67 % (vgl. Tab. 24, S. 69).

Die Spezifität der jeweiligen klinischen Tests und anamnestischen Angaben reichte von 40,34 % bis 89,08 %.

Die „knackfreie Positionierbarkeit bei vorliegendem reziprokem Knacken“ war mit 78,67 % der sensitivste Test, bei einer Spezifität von 88,68 %. Weitere sensitive Tests (> 50 %) waren: die Angabe von „arthrogenen Schmerzen“ in der Anamnese mit einer Sensitivität von 68,21 % bei einer Spezifität von 40,34 %; die „Druckempfindlichkeit bei mehr als einer Palpationsstelle“ pro Kiefergelenksseite mit einer Sensitivität von 65,56 % bei einer Spezifität von 42,01 %; das „Nichtvorhandensein einer geraden Mundöffnungsbewegung“ mit einer Sensitivität von 62,25 % bei einer Spezifität von 49,02 %; das „Vorliegen von Knackgeräuschen“ mit einer Sensitivität von 58,28 % bei einer Spezifität von 78,15 % und die „maximale Protrudierbarkeit“ des Unterkiefers bis zu 6 mm mit einer Sensitivität von ebenfalls 58,28 % bei einer Spezifität von 44,04 %.

Der stärkste spezifische Test („Beschwerden bei Mediotrusion“, Spezifität: 89,08 %) als auch die in der Spezifität nachfolgenden Tests korrelierten hierbei, bis auf den Test „knackfreie Repositionierbarkeit des Unterkiefers bei reziprokem Knacken“, nicht mit den ermittelten stärksten sensitiven Tests. Eben erwähnte Ausnahme hatte die zweitgrößte Spezifität von 86,68 % bei einer Sensitivität von 78,67 %.

Die positiven Prädiktivwerte reichten von 0.17 bis 0.91. Der größte positive Prädiktivwert von 0.91 wurde bei dem Test „knackfreie Repositionierbarkeit bei vorliegendem reziprokem Knacken“ ermittelt. Die negativen Prädiktivwerte reichten von 0.68 bis

ERGEBNISSE

0.82. Der größte negative Prädiktivwert von 0.82 wurde bei dem Test „vorhandene Knackgeräusche“ ermittelt.

Tab. 24: Sensitivität, Spezifität, positiver und negativer Prädiktivwert der klinischen Tests zur Ermittlung der Kiefergelenke mit „ADV mit Reposition“. Die Testergebnisse mit den größten Werten sind grau unterlegt (SENS > 50 %; SPEZ > 80 %).

ADV mit Reposition	Sensitivität	Spezifität	pPW	nPW
Auslöser Unfall (ja/nein)	19,21 %	72,11 %	0.23	0.68
Auslöser Zahnarztbesuch (ja/nein)	19,21 %	86,28 %	0.37	0.72
Arthrogene Schmerzen (ja/nein)	68,21 %	40,34 %	0.33	0.75
Kieferorthopädische Behandlung (ja/nein)	45,70 %	59,94 %	0.33	0.73
Plötzliche Kieferöffnungseinschränkung (ja/nein)	17,22 %	77,59 %	0.25	0.69
Palpation der Kaumuskulatur: > 1 Palpationsstelle empfindlich	65,56 %	42,01 %	0.32	0.74
Palpation der Kaumuskulatur: > 2 Palpationsstelle empfindlich	41,72 %	60,22 %	0.31	0.71
Palpation der Kaumuskulatur: > 3 Palpationsstelle empfindlich	31,13 %	73,67 %	0.31	0.73
Palpation der Kaumuskulatur: > 4 Palpationsstelle empfindlich	19,21 %	83,47 %	0.33	0.71
Palpation des lateralen Kondylenpoles schmerzhaft (ja/nein)	22,52 %	84,31 %	0.38	0.72
Palpation des lateralen Kondylenpoles schmerzhaft (ja/nein)	29,80 %	81,74 %	0.41	0.73
Mundöffnungsbewegung: nicht gerade (ja/nein)	62,25 %	49,02 %	0.34	0.75
Mundöffnungsbewegung: Deflexion (ja/nein)	27,81 %	66,39 %	0.26	0.69
Mundöffnungsbewegung: Deviation (ja/nein)	34,43 %	82,63 %	0.46	0.69
Maximale Mundöffnung < 35 mm (ja/nein)	24,50 %	60,50 %	0.21	0.65
Beschwerden bei aktiver Mundöffnung (ja/nein)	20,53 %	74,51 %	0.25	0.69
Beschwerden bei passiver Mundöffnung (ja/nein)	39,74 %	60,78 %	0.30	0.71
Laterotrusion kontralateral <= 7 mm (ja/nein)	35,10 %	58,82 %	0.27	0.68
Laterotrusion ipsilateral <= 7 mm (ja/nein)	32,22 %	57,54 %	0.24	0.67
Beschwerden bei Mediotrusion (ja/nein)	12,58 %	89,08 %	0.33	0.71
Beschwerden bei Laterotrusion (ja/nein)	7,28 %	85,15 %	0.17	0.68
Protrusion <= 3 mm (ja/nein)	13,25 %	84,87 %	0.27	0.70
Protrusion <= 4 mm (ja/nein)	27,15 %	75,07 %	0.32	0.71
Protrusion <= 5 mm (ja/nein)	43,71 %	59,94 %	0.32	0.72
Protrusion <= 6 mm (ja/nein)	58,28 %	40,68 %	0.30	0.70
Beschwerden bei Protrusion (ja/nein)	9,27 %	83,75 %	0.19	0.69
Knackgeräusche (ja/nein)	58,28 %	78,15 %	0.53	0.82
Reziprokes Knacken (ja/nein)	49,67 %	85,43 %	0.59	0.80
Knackfrei repositionierbar bei vorliegendem reziprokem Knacken (ja/nein)	78,67 %	88,68 %	0.91	0.75

5.4.2 ADV ohne Reposition

Die Sensitivität der klinischen Tests und anamnestischen Angaben zur Ermittlung der Gelenke mit „ADV ohne Reposition“ reichte von 13,42 bis 88,00 % (vgl. Tab. 25, S. 71).

Die Spezifität der jeweiligen klinischen Tests und anamnestischen Angaben reichte von 28,41 bis 9,92 %.

Die „fehlende knackfreie Repositionierbarkeit, bei vorliegendem reziprokem Knacken“ war mit 88,00 % der sensitivste Test bei einer Spezifität von 60,19 %. Weitere sensitive Tests waren: das „Fehlen eines reziproken Knackens“ mit einer Sensitivität von 86,11 % bei einer Spezifität von 28,41 %; die „Protrudierbarkeit des Unterkiefers bis maximal 6 mm“ mit einer Sensitivität von 79,59 % und einer Spezifität von 49,44 %; die Angabe von „arthrogenen Schmerzen“ in der Anamnese mit einer Sensitivität von 76,51 % bei einer Spezifität von 43,25 %; das „Fehlen von Knackgeräuschen“ mit einer Sensitivität von 74,50 % bei einer Spezifität von 35,66 %; die „Druckempfindlichkeit bei mehr als einer Palpationsstelle“ pro Kiefergelenksseite mit einer Sensitivität von 65,77 % bei einer Spezifität von 42,06 % und die „maximale mögliche Laterotrusion ipsilateral bis 7 mm“, mit einer Sensitivität von 58,97 %, bei einer Spezifität von 64,10 %.

Der stärkste spezifische Test („Plötzliche Kieferöffnungseinschränkung“, Spezifität: 92,88 %) als auch die in der Spezifität nachfolgenden Tests korrelierten hierbei nicht mit den ermittelten stärksten sensitiven Tests.

Die positiven Prädiktivwerte reichten von 0.17 bis 0.73. Der größte positive Prädiktivwert von 0.73 wurde bei dem Test „Angabe einer plötzlichen Kieferöffnungseinschränkung in der Anamnese“ ermittelt.

Die negativen Prädiktivwerte reichten von 0.67 bis 0.95. Der größte negative Prädiktivwert von 0.95 wurde bei dem Test „fehlende knackfreie Repositionierbarkeit bei reziprokem Knacken“ ermittelt.

ERGEBNISSE

Tab. 25: Sensitivität, Spezifität, positiver und negativer Prädiktwert der klinischen Tests zur Ermittlung der Kiefergelenke mit „ADV ohne Reposition“. Die Testergebnisse mit den größten Werten sind grau unterlegt (SENS > 50 %; SPEZ > 80 %).

ADV ohne Reposition	Sensitivität	Spezifität	ppW	npW
Auslöser Unfall (ja/nein)	19,60 %	72,35 %	0.23	0.68
Auslöser Zahnarztbesuch (ja/nein)	14,09 %	84,12 %	0.27	0.70
Arthrogene Schmerzen (ja/nein)	76,51 %	43,25 %	0.36	0.82
Kieferorthopädische Behandlung (ja/nein)	44,97 %	59,61 %	0.32	0.72
Plötzliche Kieferöffnungseinschränkung (ja/nein)	51,68 %	91,92 %	0.73	0.82
Palpation der Kaumuskulatur: > 1 Palpationsstelle empfindlich	65,77 %	42,06 %	0.32	0.75
Palpation der Kaumuskulatur: > 2 Palpationsstelle empfindlich	42,95 %	60,72 %	0.31	0.72
Palpation der Kaumuskulatur: > 3 Palpationsstelle empfindlich	29,53 %	72,98 %	0.31	0.71
Palpation der Kaumuskulatur: > 4 Palpationsstelle empfindlich	16,78 %	82,45 %	0.28	0.71
Palpation des lateralen Kondylenpoles schmerzhaft (ja/nein)	22,15 %	84,12 %	0.37	0.72
Palpation des lateralen Kondylenpoles schmerzhaft (ja/nein)	26,35 %	80,22 %	0.36	0.73
Mundöffnungsbewegung: nicht gerade (ja/nein)	55,03 %	45,96 %	0.30	0.71
Mundöffnungsbewegung: Deflexion (ja/nein)	42,28 %	72,42 %	0.39	0.75
Mundöffnungsbewegung: Deviation (ja/nein)	12,75 %	73,54 %	0.17	0.67
Maximale Mundöffnung < 35 mm (ja/nein)	51,68 %	71,87 %	0.43	0.78
Beschwerden bei aktiver Mundöffnung (ja/nein)	36,91 %	81,34 %	0.45	0.76
Beschwerden bei passiver Mundöffnung (ja/nein)	53,02 %	66,30 %	0.40	0.77
Laterotrusion kontralateral <= 7 mm (ja/nein)	48,99 %	64,62 %	0.37	0.75
Laterotrusion ipsilateral <= 7 mm (ja/nein)	58,97 %	64,10 %	0.23	0.90
Beschwerden bei Mediotrusion (ja/nein)	16,11 %	90,34 %	0.41	0.72
Beschwerden bei Laterotrusion (ja/nein)	22,15 %	90,86 %	0.50	0.74
Protrusion <= 3 mm (ja/nein)	22,15 %	88,60 %	0.45	0.73
Protrusion <= 4 mm (ja/nein)	40,27 %	80,05 %	0.46	0.76
Protrusion <= 5 mm (ja/nein)	63,76 %	68,25 %	0.46	0.82
Protrusion <= 6 mm (ja/nein)	79,59 %	49,44 %	0.33	0.86
Beschwerden bei Protrusion (ja/nein)	28,86 %	91,92 %	0.60	0.76
Fehlende Knackgeräusche (ja/nein)	74,50 %	35,66 %	0.33	0.77
Fehlendes Reziprokes Knacken (ja/nein)	86,11 %	28,41 %	0.33	0.80
Fehlende knackfreie Repositionierbarkeit bei vorliegendem reziprokem Knacken (ja/nein)	88,00 %	60,19 %	0.35	0.95
Reibegeräusche (ja/nein)	13,42 %	89,41 %	0.35	0.71

5.5 Ergebnisse der klinischen Diagnostik

5.5.1 RDC-Gruppe I: Myogene Erkrankungen

Die nach RDC-Gruppe-I-Kriterien diagnostizierten „myogenen Erkrankungen“ verteilten sich wie folgt auf die verschiedenen unilateralen MRT-Diagnosegruppen (vgl. Abb. 32):

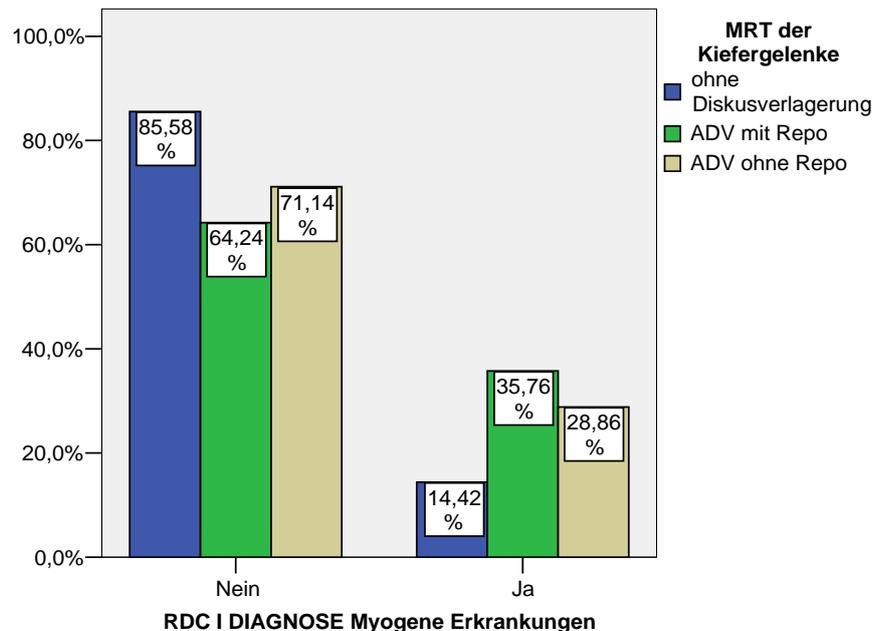


Abb. 32: Myogene Erkrankungen (RDC-Gruppe-I-Kriterien) bei den verschiedenen MRT-Diagnosegruppen

Mindestens zwei Drittel aller Gelenke jeder MRT-Diagnosegruppe hatten keine zusätzliche Diagnose „Myopathie“.

Eine Myopathie wurde bei 30 Gelenken (14,42 %) der Gruppe „ohne Diskusverlagerung“ gefunden. Bei 54 Gelenken (35,76 %) der Gruppe „ADV mit Reposition“ und bei 43 Gelenken der Gruppe „ADV ohne Reposition“ wurde die Diagnose „Myopathie“ gestellt. Damit litten die Patienten mit den Kiefergelenken mit einer „ADV mit Reposition“ prozentual am häufigsten zusätzlich an einer Myopathie.

Bei der statistischen Vergleichsanalyse mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 26, Anhang S. 152) zeigten sich die Patienten mit den Gelenken mit „ADV mit Reposition“ als auch mit „ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger mit einer „Myopathie“ vergesellschaftet als die Patienten „ohne Diskusverlagerung“. Die Unterschiede der Gruppen „ADV mit Reposition“ und „ADV ohne Reposition“ waren nicht signifikant.

5.5.2 RDC-GRUPPE III: Arthralgie, aktivierte Arthrose und Arthrose

5.5.2.1 Prävalenz der RDC-Gruppe-III- Diagnosen

Bei der Betrachtung der klinischen Initialdiagnosen nach den RDC-Gruppe-III-Kriterien (Arthralgie, aktivierte Arthrose und Arthrose) zeigte sich die folgende Verteilung der Kiefergelenke (vgl. Abb. 33):

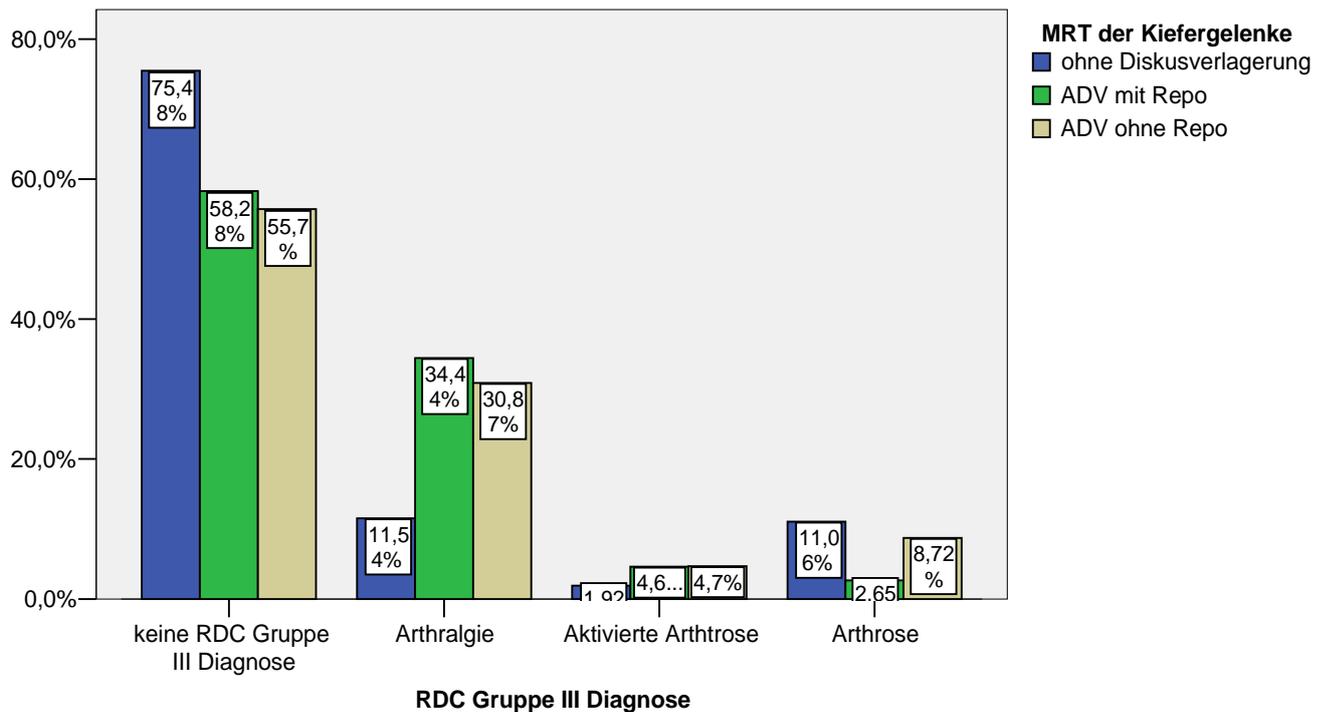


Abb. 33: Verteilung der RDC-Gruppe-III-Diagnosen auf die unilateralen MRT-Diagnosegruppen

157 Gelenke (75,48 %) der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ hatten keine zusätzliche RDC-Gruppe-III-Diagnose erhalten. Bei den Gruppen „ADV mit Reposition“ und „ADV ohne Reposition“ waren 88 (58,28 %) bzw. 83 (55,7 %) ohne RDC-Gruppe-III-Diagnose. Die Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerungen“ hatten somit am seltensten eine zusätzliche RDC-Gruppe-III-Diagnose erhalten.

24 Gelenke (11,54 %) „ohne Diskusverlagerung“ hatten die Diagnose „Arthralgie“ erhalten. 4 (1,92 %) hatten Zeichen einer „aktivierten Arthrose“ und 23 (11,06 %) „Arthrose“. „Arthralgie“ war damit die am häufigsten vorkommende RDC-Gruppe-III-Diagnose bei den Gelenken „ohne Diskusverlagerung“.

Die häufigste RDC-Gruppe-III-Diagnose bei den Gelenken mit „ADV mit Reposition“ war ebenfalls die „Arthralgie“. So hatten 52 Gelenke (34,44 %) dieser Gruppe diese zusätzliche gelenkspezifische Diagnose, und die Diagnose „Arthralgie“ war somit prozentual gesehen die am stärksten vertretene RDC-Gruppe-III-Diagnose innerhalb

der unilateralen MRT-Diagnosegruppen. Bei 7 Gelenken (4,64 %) wurde die Diagnose „aktivierte Arthrose“ und bei 4 (2,65 %) die Diagnose „Arthrose“ gestellt.

Die Gruppe der Kiefergelenke mit „ADV mit Reposition“ verteilte sich wie folgt:

Bei 46 dieser Gelenke (30,87 %) wurde die „Arthralgie“ ebenfalls zur häufigsten Diagnose innerhalb der Gruppe. 7 (4,7 %) hatten eine „aktivierte Arthrose“ und 13 (8,72 %) die nicht aktivierte Form der „Arthrose“.

In einem ersten Schritt wurden die unilateralen MRT-Diagnosegruppen auf statistisch signifikante Unterschiede hinsichtlich des Fehlens oder Vorhandenseins zusätzlicher RDC-Gruppe-III-Diagnosen mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 27, Anhang S. 153) untersucht.

Dabei zeigten sich die Gelenke „ohne Diskusverlagerung“ signifikant häufiger ohne eine zusätzliche RDC-Gruppe-III-Diagnose als die Gruppen mit „ADV mit Reposition“ sowie „ADV ohne Reposition“.

Signifikante Unterschiede bei den Gelenken mit einer zusätzlichen RDC-Gruppe-III-Diagnose waren im nächsten Schritt der statistischen Auswertung bei folgenden Gruppen aufgetreten:

Die Diagnose „Arthralgie“ wurde bei den Kiefergelenken „ohne Diskusverlagerung“ signifikant seltener gestellt als bei den Gruppen „ADV mit Reposition“ und „ADV ohne Reposition“.

Bei der Diagnose „aktivierte Arthrose“ konnten keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden.

Eine Diagnose „Arthrose“ hatten die Gelenke „ohne Diskusverlagerung“ signifikant häufiger erhalten als die Gruppe mit „ADV mit Reposition“. Auch konnte diese Diagnose signifikant häufiger bei den Gelenken mit einer „ADV ohne Reposition“ gefunden werden als bei der Gruppe „ADV mit Reposition“.

Weitere signifikante Unterschiede konnten nicht ermittelt werden.

5.5.2.2 Degenerative Veränderungen bei den RDC-Gruppe-III-Diagnosen

Im nächsten Schritt wurden die RDC-Gruppe-III-Diagnosen auf im MRT verifizierte degenerative Zeichen des Kiefergelenkes (Erosionen, Sklerosierungen, Osteophyten oder Abflachungen der Gelenkoberflächen) untersucht.

Da nach RDC-Gruppe-III-Kriterien die Arthrose sowohl in der aktivierten als auch nicht aktivierten Form eng mit degenerativen Veränderungen im Kiefergelenk korreliert, sollten bei der vorliegenden Studie die Zusammenhänge beider Faktoren überprüft werden (vgl. Abb. 34).

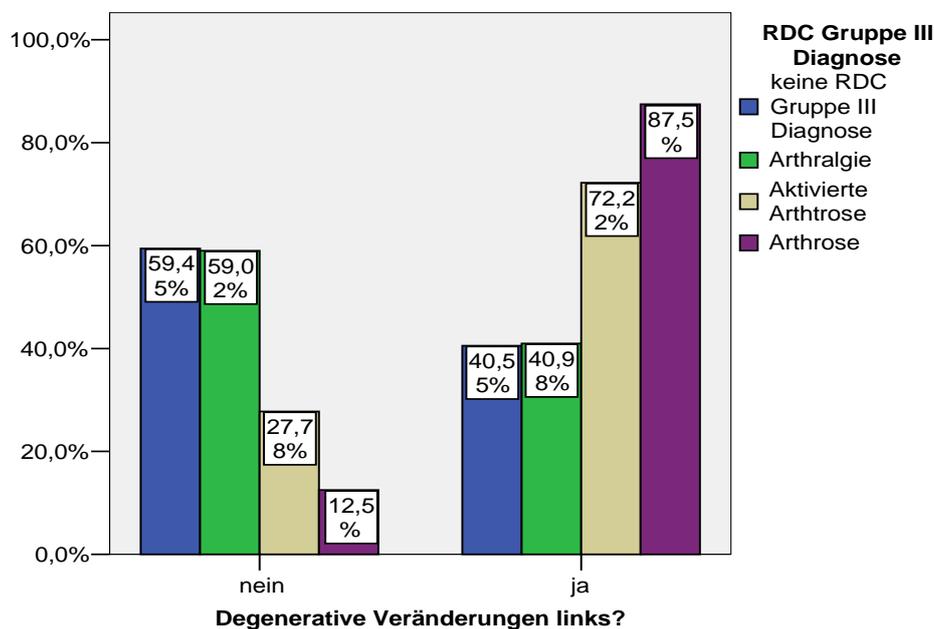


Abb. 34: Verteilung der Gelenke mit/ohne degenerative Veränderungen auf die RDC-Gruppe-III-Diagnosegruppen

So hatten mehr als die Hälfte (59,45 % bzw. 59,02 %) der Gelenke, die die Diagnose „keine RDC-Gruppe-III-Diagnose“ bzw. „Arthralgie“ erhalten hatten, auch keine nachweisbaren degenerativen Veränderungen im Kiefergelenk.

40,55 % der Gruppe der Gruppe „keine RDC-Gruppe-III-Diagnose“ hatten mindestens ein Anzeichen degenerativer Prozesse im Gelenk sowie 40,98 % der Gruppe „Arthralgie“.

Hingegen hatten 72,22 % der Gelenke mit der Diagnose „aktivierte Arthrose“ respektive 87,5 % der Gelenke mit „Arthrose“ erkennbare Anzeichen degenerativer Prozesse.

Diese Korrelation der Diagnosen „aktivierte Arthrose“ bzw. „Arthrose“ zu den degenerativen Veränderungen im MRT zeigte sich auch bei der statistischen Unterschiedsanalyse mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 28, Anhang S. 153).

So erwiesen sich die Gruppen mit der RDC-Gruppe-III-Diagnose „aktivierte Arthrose“ als auch „Arthrose“ signifikant häufiger mit degenerativen Erscheinungen vergesellschaftet zu sein als die Gelenke „ohne RDC-Gruppe-III-Diagnosen“ bzw. die Gruppe mit „Arthralgie“. Weitere signifikante Unterschiede konnten nicht ermittelt werden.

5.5.2.3 Degenerative Veränderungen bei den MRT-Diagnosegruppen

Interessant war an dieser Stelle noch die Untersuchung der Zusammenhänge der Prävalenz der degenerativen Prozesse innerhalb der unilateralen MRT-Diagnosegruppen. Die Ergebnisse sind in Abb. 35 ersichtlich:

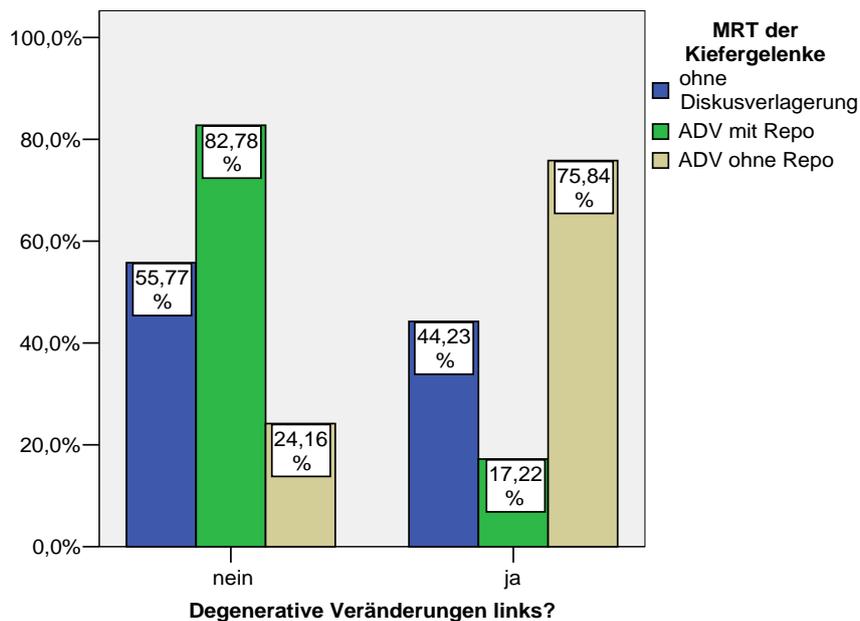


Abb. 35: Degenerative Veränderungen im Kniegelenk bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen

Den größten Anteil an Gelenken ohne erkennbare Erosionen, Sklerosierungen, Osteophyten oder Abflachungen der Gelenkoberflächen beanspruchte die Gruppe mit „ADV mit Reposition“. 125 Gelenke (82,78 %) dieser Gruppe hatten keines dieser Zeichen.

113 (75,84 %) der Kniegelenke mit „ADV ohne Reposition“ hatten mindestens ein Anzeichen oben erwähnter degenerativer Diagnosekriterien.

Nur 26 (17,22 %) der Gruppe „ADV mit Reposition“ hatten zusätzliche degenerative Veränderungen im Kiefergelenk.

Bei den Gelenken „ohne Diskusverlagerung“ konnten bei immerhin 92 (44,23 %) Kiefergelenken Anzeichen für degenerative Prozesse gefunden werden.

Bei der statistischen Auswertung mit Hilfe von Fishers exaktem Test (vgl. Tab. 29, Anhang S. 153) zeigten sich die Gelenke „ohne Diskusverlagerungen“ signifikant häufiger mit degenerativen Prozessen vergesellschaftet als die Gruppe „ADV mit Reposition“, jedoch signifikant seltener als die Gelenke mit „ADV ohne Reposition“.

Zusätzlich hatte die Gruppe „ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger degenerative Prozesse als die Gruppe „ADV mit Reposition“.

Bei der Betrachtung des kontralateralen Gelenkes der Patientengruppe „ohne Diskusverlagerung“, aber mit degenerativen Veränderungen zeigten sich, wie in Abb. 36 ersichtlich, 80,43 % dieser Gelenke mit einem ebenfalls nicht verlagerten kontralateralen Kiefergelenk vergesellschaftet. Nur 19,57 % dieser Gelenke standen in Kombination mit einer Diskusverlagerung im kontralateralen Gelenk.

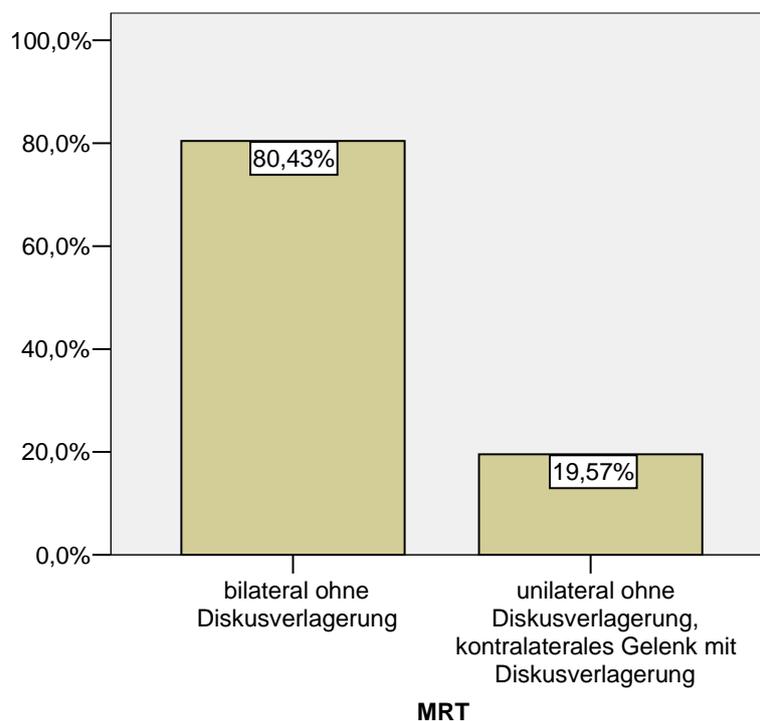


Abb. 36: Verteilung der Gruppe „ohne Diskusverlagerung“, aber mit „degenerativen Veränderungen“ auf die Patienten mit unilateralem bzw. bilateralem Vorkommen der MRT-Diagnose „ohne Diskusverlagerung“

5.5.3 RDC-Gruppe II: Diskusverlagerungen

Abschließend wurden die initial erhobenen Verdachtsdiagnosen hinsichtlich der Diskusposition, die nach den RDC-Gruppe-II-Kriterien gestellt wurden, mit den magnetresonanztomographisch gesicherten Diagnosen verglichen (vgl. Abb. 37; Tab. 30, S. 80; Tab. 31, S. 80).

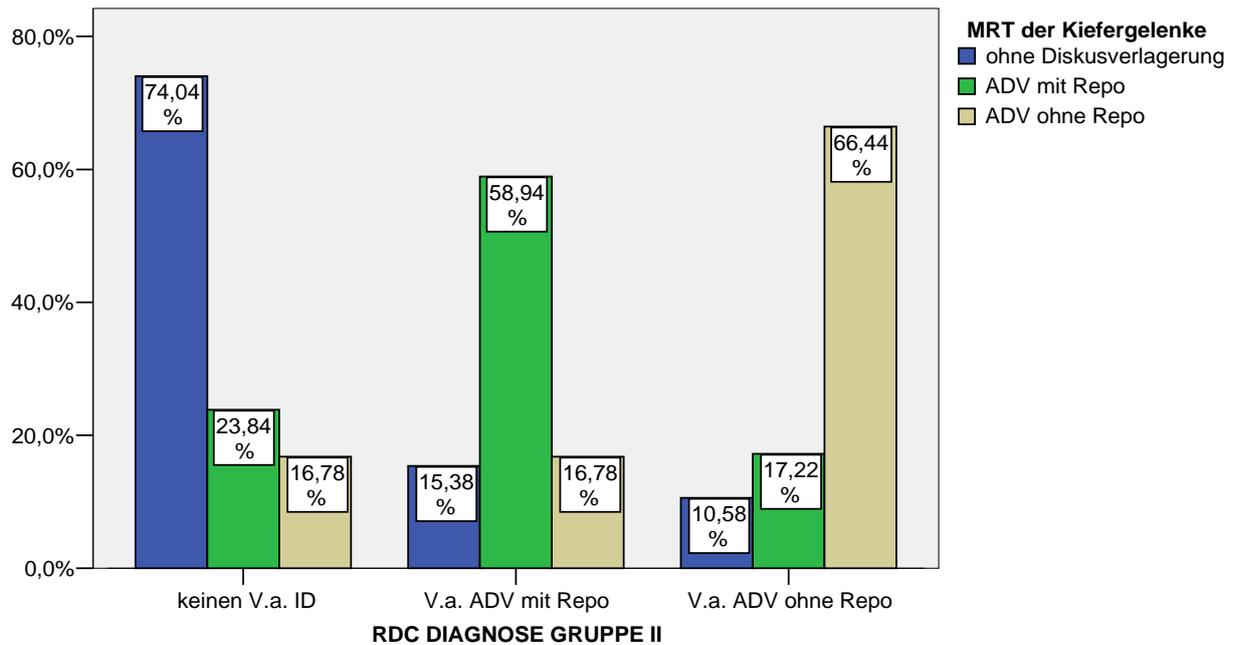


Abb. 37: Verteilung der initialen Verdachtsdiagnosen nach den RDC-Gruppe-II-Kriterien auf die Diagnosegruppen des Goldstandards „MRT“

Von den 151 Kiefergelenken mit der MRT-Diagnose „ADV mit Reposition“ wurden 89 (58,94 %) richtig erkannt, 36 (23,84 %) wurden fälschlicherweise als Gelenke mit „keinem V. a. Diskusverlagerung“ eingestuft und 26 (17,22 %) der Gruppe „V. a. ADV ohne Reposition“ zugeteilt. Das entsprach einer Sensitivität von 58,94 % für die Erkennung von Gelenken mit einer „ADV mit Reposition“ nach den RDC-Gruppe-II-Kriterien bei einer Spezifität von 84,03 %. Der berechnete Kappa-Wert für die Übereinstimmung der klinischen Diagnose „V. a. ADV mit Reposition“ mit der bildgebenden Diagnose aus dem MRT „ADV mit Reposition“ betrug hierbei 0,42.

Von den 146 klinischen Initialdiagnosen „V. a. ADV mit Reposition“ konnten 89 (60,69 %) im MRT bestätigt werden, 32 (21,92 %) waren „ohne Diskusverlagerung“ und 25 (17,12 %) mit einer „ADV ohne Reposition“. Daraus resultierte ein positiver Prädiktivwert von 0,61 für die Diagnose „ADV mit Reposition“ bei einem negativen Prädiktivwert von 0,83.

149 Kiefergelenke waren nach MRT-Diagnostik mit einer „ADV ohne Reposition“ vergesellschaftet. 99 (66,44 %) dieser Gelenke wurden klinisch korrekt diagnostiziert, 25 (16,78 %) hatten fälschlicherweise die Diagnose „keinen V. a. Diskusverlagerung“ erhalten und ebenfalls 25 (16,78 %) die Diagnose „ADV mit Reposition“. Hierbei leitete sich eine Sensitivität von 66,44 % ab für die Erkennung von einer „ADV ohne Reposition“ nach den RDC-Gruppe-II-Kriterien bei einer Spezifität von 86,63 %. Der berechnete Kappa-Wert für die Übereinstimmung der klinischen Diagnose „V. a. ADV ohne Reposition“ mit der bildgebenden Diagnose aus dem MRT „ADV ohne Reposition“ betrug hierbei 0,53.

Von den 147 klinischen Initialdiagnosen „V. a. ADV ohne Reposition“ konnten 99 (67,35 %) mit dem MRT verifiziert werden, 22 (14,97 %) waren jedoch „ohne Diskusverlagerung“ und 26 (17,69 %) dieser Initialdiagnose hatten eine „ADV mit Reposition“. Daraus resultierte ein positiver Prädiktivwert von 0.67 bei einem negativen Prädiktivwert von 0.82.

Wäre auf eine Unterscheidung der anterioren Diskusverlagerung nach der Repositionsart verzichtet worden, wie sie jedoch durch die RDC vorgegeben ist, so wären 239 Gelenke von 300 mit einer „ADV“ richtig erkannt worden.

Die Sensitivität zur Erkennung der „anterioren Diskusverlagerung insgesamt“ hätte sich hierbei auf 79,67 % steigern lassen. Der positive Prädiktivwert für die gesamte Gruppe „Anteriore Diskusverlagerung“ läge hier bei 0.82 respektive der negative Prädiktivwert bei 0.72.

Von den 208 Kiefergelenken mit MRT-Diagnose „ohne Diskusverlagerung“ wurden 154 (74,04 %) Gelenke klinisch initial richtig diagnostiziert. 32 (15,38 %) Gelenke „ohne Diskusverlagerung“ wurden fälschlicherweise mit der Diagnose „V. a. ADV mit Reposition“, 22 (10,58 %) mit „V. a. ADV ohne Reposition“ versehen. Das entsprach damit einer Gesamtspezifität von 74,04 %. Der berechnete Kappa-Wert für die Übereinstimmung der klinischen Diagnose „ohne Diskusverlagerung“ mit der bildgebenden Diagnose aus dem MRT „ohne Diskusverlagerung“ betrug hierbei 0,55.

Von insgesamt 508 zu untersuchenden Kiefergelenken wurden 342 Kiefergelenke richtig diagnostiziert. Dies entsprach einer Übereinstimmung der klinischen Initialdiagnostik mit den MRT-Diagnosen nach den RDC-Gruppe-II-Kriterien in 68,4 % der Fälle bei einem errechneten Kappa-Wert von 0,5.

ERGEBNISSE

Tab. 30: *Klinische Verdachtsdiagnose im Vergleich zu den MRT-Befunden (Übereinstimmende Diagnosen sind grau unterlegt)*

Initiale klinische Verdachtsdiagnose nach RDC-Kriterien	MRT-Diagnose der Kiefergelenke			Anzahl Kiefergelenke
	ohne Diskusverlagerung	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition	
kein V. a. Diskusverlagerung	154	36	25	215
V. a. ADV mit Reposition	32	89	25	146
V. a. ADV ohne Reposition	22	26	99	147
Anzahl Kiefergelenke	208	151	149	508

Tab. 31: *Sensitivität, Spezifität, positiver Prädiktivwert (pPW), negativer Prädiktivwert (nPW) und Kappa der klinischen Diagnostik nach RDC-Gruppe-II-Kriterien*

	Sensitivität	Spezifität	pPW	nPW	Kappa
ADV mit Reposition	58,94 %	84,03 %	0.61	0.83	0,42
ADV ohne Reposition	66,64 %	86,63 %	0.67	0.82	0,53
ADV mit/ohne Reposition	79,67 %	74,04 %	0.82	0.72	0,46

6. DISKUSSION

Zahlreiche Studien zur Evaluation der klinischen Diagnostik craniomandibulärer Dysfunktionen, im Vergleich mit der bildgebenden Diagnostik der Magnetresonanztomographie, wurden bisher veröffentlicht [10,39,59,61,160,181,196,198,282,323]. Dabei wurden fast genauso viele unterschiedliche Diagnosesysteme, nur einzelne oder mehrere uneinheitliche klinische Untersuchungsmethoden und die unterschiedlichsten Ein- bzw. Ausschlusskriterien verwendet. Nur zwei weitere Studien beschäftigten sich bis dato mit der vergleichenden Evaluation der klinischen Untersuchungsmethoden nach den RDC/TMD-Kriterien mit den MRT-Diagnosen als Goldstandard [12,284]. Die genannten Studien untersuchten jedoch nur einen selektierten Teil der diagnostischen Untergruppierungen der RDC/TMD-Diagnosen bei einer kleinen Stichprobe. Bis dato gab es keine Studie, die alle gelenkbezogenen diagnostischen Untergruppierungen der somatischen Achse I der RDC/TMD bei einer größeren, typischen klinischen Stichprobe mit Hilfe des MRTs evaluierte. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, diese Lücke zu schließen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen im Folgenden kritisch beleuchtet und interpretiert werden.

6.1 Methodenkritik

6.1.1 Patientenkollektiv

Das Patientenkollektiv bei vorliegender Arbeit setzte sich aus 254 aufeinanderfolgenden Patienten zusammen, die in der Kiefergelenkssprechstunde der Poliklinik für Prothetik in München aus eigener Motivation oder durch einen überweisenden Zahnarzt aufgrund von Schmerzen, Geräuschen oder funktioneller Limitationen vorstellig wurden. Die *American Academy of Orofacial Pain* postulierte, dass mehr als 30 % der Gesamtbevölkerung mindestens eines der oben genannten Symptome haben, aber jedoch nur 5-7 % einer Behandlung bedürfen [190]. *Von Korff et al.* fanden in einer Studie heraus, dass weniger als 3 % der erwachsenen Gesamtbevölkerung eine Behandlung ihrer Symptomatik suchen [330]. *Barclay et al.* schlussfolgerten daraus, dass das in einer Klinik untersuchte Patientengut keine bevölkerungsrepräsentative Stichprobe darstellen kann und die dort typischerweise vorgefundene Patientengruppe jene Patienten mit den stärksten Ausprägungen der Symptomatik seien [12]. Dies zeigte sich ebenfalls bei vorliegender Arbeit, betrachtet man die von

den Patienten angegebene Dauer der Beschwerdesymptomatik: Bei den Patienten aller MRT-Diagnosegruppen waren deutlich kleinere Anteile an der Gruppe mit den akut bestehenden Beschwerden „bis zu maximal 6 Monaten“ zu finden. So klagten 82,78 % der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ und 74,83 % der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ über eine deutlich längere chronisch bestehende Beschwerdesymptomatik (bis zu 10 Jahren und länger). Ebenso gaben immerhin 68,75 % der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ ein Bestehen der Symptomatik von „länger als 6 Monaten“ zu Protokoll. Die Ergebnisse aus der vorliegenden Arbeit sollten deshalb auch nur auf vergleichbare klinische Kollektive übertragen werden.

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug bei vorliegender Arbeit 37,2 Jahre. Eine Vielzahl von Studien zeigte, dass auftretende Beschwerden bei Gelenkserkrankungen meist zwischen dem 2. und 4. Lebensjahrzent in Erscheinung treten [227]. Dies deckte sich auch mit den vorliegenden Ergebnissen, da sowohl die am stärksten vertretene Altersgruppe des Patientenkollektivs („20-29 Jahre“: 26,77 %) als auch das Durchschnittsalter der untersuchten Gruppe sich innerhalb der angegebenen Lebensdekaden befanden.

Der Zusammenhang zwischen Alter und Häufigkeit der Kiefergelenkserkrankungen wird jedoch kontrovers diskutiert. Einige Studien sprechen für eine Zunahme der funktionellen Beschwerden mit dem Alter [235], andere sehen keinen Zusammenhang zwischen Alter und Beschwerden [128,193]. Eine kontinuierliche Zunahme der Häufigkeit der funktionellen Störungen mit steigendem Alter konnte bei vorliegender Studie nicht ermittelt werden, obwohl ein deutlicher großer zweiter Altersgipfel der Gruppe „50-59 Jahre“ (18,9 %) ermittelt werden konnte, der jedoch nur bei den weiblichen Patienten zu beobachten war.

Das Verhältnis von weiblichen zu männlichen Patienten betrug bei vorliegender Untersuchung 4:1. Ebenso berichteten viele Studien über eine deutliche Überrepräsentation des Anteils von Frauen von 70 bis 90 % [120,121,227,278], obwohl einige epidemiologische Studien keine signifikant erhöhte Prävalenz von funktionellen Kiefergelenkserkrankungen bei Frauen finden konnten [99,156]. Einige Autoren führen den erhöhten Frauenanteil des klinischen Patientengutes bei funktionellen Kiefergelenkserkrankungen auf die größere Bereitschaft von Frauen zurück, sich aufgrund einer bestehenden Symptomatik in Behandlung zu begeben, als von Männern [79].

Ausschlusskriterien des Patientenkollektivs waren ausschließlich bekannte primäre Kiefergelenkserkrankungen oder Patienten die kein oder ein nicht auswertbares MRT

beider Kiefergelenke erhalten hatten. Da die Anwendbarkeit der RDC/TMD-Kriterien (bzw. deren Evaluation) bei einer typischen klinischen Population überprüft werden sollte, wurden weder weitere Exklusionskriterien verwendet, die sicherlich zu einem stärker selektierten Patientenkollektiv hinsichtlich der Symptomatik geführt hätten, noch wurden die Ergebnisse mit einer gesunden Vergleichsgruppe eines asymptomatischen Probandenkollektivs verglichen [250].

6.1.2 Klinische Untersuchung

Da die klinische Untersuchung des Patientengutes von sieben verschiedenen Zahnärzten durchgeführt wurde, muss die Inter-Untersucher-Reliabilität der durchgeführten Untersuchungstechniken näher beleuchtet werden. Bei einer schlechten Inter-Untersucher-Übereinstimmung der Untersuchungstechniken könnte sich a priori ein systematischer Fehler einschleichen, der kontinuierlich über die ganze Studie zu einer Verfälschung der Ergebnisse führen würde.

Studien, die sich mit der Überprüfung der Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse zwischen den Behandlern beschäftigen, verwenden den Intra-Class-Korrelationskoeffizienten (ab ICC ≥ 0.75 akzeptabel) als metrische Variable oder Cohens Kappa-Wert als kategoriale Variable zur Evaluation der Reliabilität. Der Kappa-Wert nach Cohens, der die Übereinstimmung der Untersucher über den Zufall hinaus bewertet, wurde durch *Landis und Koch* [136] willkürlich in eine verbale Werteskala überführt und von *Altmann* [5] modifiziert. Kappa-Werte $\leq 0,2$ werden dabei als schlechte Übereinstimmung, Werte von 0,21-0,4 als geringe Übereinstimmung, Werte von 0,41-0,6 als mäßige Übereinstimmung, Werte von 0,61-0,80 als gute Übereinstimmung und Werte von 0,81-1,00 als exzellente Übereinstimmung bewertet.

Die beteiligten Zahnärzte wurden bei vorliegender Arbeit für die klinischen Untersuchungen nach den standardisierten RDC/TMD-Kriterien trainiert und kalibriert. *Goodman et al.* zeigten, dass standardisierte Untersuchungsmethoden die Reliabilität der Ergebnisse der klinischen Untersuchungen und damit die Validität beträchtlich steigern [77]. Ferner zeigten weitere Studien, dass eine Kalibrierung der Untersucher sowie ein Training der standardisierten Untersuchungsmethoden ebenfalls zur Steigerung der Reliabilität beitragen [35,51,253], aber selbst unerfahrene und

untrainierte Behandler können eine zufrieden stellende Reliabilität nach den standardisierten Untersuchungsmethoden der RDC/TMD-Kriterien erreichen **[140]**.

Eine Studie von *Leher et al.* zur Untersuchung der Inter-Untersucher-Reliabilitäten der RDC/TMD-Kriterien zwischen erfahrenen und unerfahrenen, aber kalibrierten Untersuchern erbrachte eine exzellente Reliabilität für die Tests der vertikalen Bewegungsanalyse des Unterkiefers, eine akzeptable Reliabilität für die gesamte Muskelpalpation sowie eine moderate bis geringe Reliabilität für die Exkursivbewegungen des Unterkiefers, Gelenksgeräusche und die Palpation einzelner Kaumuskel **[142]**. Sie schlussfolgerten aus ihren Ergebnissen eine größere Wichtigkeit einer Kalibrierung der Untersucher als die Erfahrung derselben.

Eine weitere Studie über die Inter-Untersucher-Reliabilität der RDC/TMD-Kriterien von *Schmitter et al.* erbrachte bei der Untersuchung der Unterkiefermobilität akzeptable bis exzellente Reliabilitäten, bis auf das Vermessen der Laterotrusion (maximale Mundöffnung: ICC = 0,89-0,91; Protrusion: ICC = 0,75; Laterotrusion: ICC = 0,44), moderate bis akzeptable Reliabilitäten bei der Befundung der Kiefergelenksgeräusche, bis auf die Befundung der Geräusche bei der Laterotrusion nach ipsilateral (bei Öffnung und Mundschluss: ICC= 0,59-0,60; bei Protrusion: ICC= 0,75; bei Laterotrusion nach kontralateral: ICC= 0,71; bei Laterotrusion nach ipsilateral: ICC= 0,24), und akzeptable bis große Reliabilitäten bei der Palpation der einzelnen Muskeln bzw. Kiefergelenke, bis auf die Palpation der Retro- bzw. Submandibularregion (Submandibularregion: ICC = 0,38; Retromandibularregion: ICC = 0,36) **[253]**. Auch die Inter-Untersucher-Reliabilität der Diagnosefindung nach den RDC/TMD-Kriterien wird in der Literatur als akzeptabel bis gut angegeben **[113,253]**.

Die meist akzeptablen bis exzellenten Inter-Untersucher-Reliabilitäten der Befunde und Diagnosen nach den RDC/TMD-Kriterien dürfen jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass mit der Anzahl der Untersucher die Gefahr der Abnahme der Übereinstimmung der Ergebnisse steigt **[195]**. Bei vorliegender Untersuchung sollte jedoch eine klinisch realistische Situation (mehrere Behandler führen innerhalb einer klinischen Abteilung eine funktionsanalytische Untersuchung durch) zur Evaluation der klinischen Untersuchungsmethoden nach den RDC/TMD-Kriterien generiert werden.

Die kontralateral zum untersuchten Gelenk vorkommende Anatomie und Pathophysiologie des Kiefergelenkes und der umgebenden Strukturen stellen ein Problem in der klinischen Diagnostik dar. Da beide Gelenke über die Unterkieferspange verbunden sind, kann eine Erkrankung des kontralateralen Gelenkes sekundär den

Zustand und das klinische Bild (z. B. maximale Mundöffnung, Bewegungen des Unterkiefers) des ipsilateralen Gelenkes beeinflussen [196]. Eine muskuläre Störung kann indirekt diese Problematik weiterhin verstärken oder verschleiern [6,250], so dass die Diagnose der Diskusverlagerung dadurch verfälscht werden kann. Da kontinuierlich aufeinanderfolgende Patienten der Kiefergelenkssprechstunde ausgewählt worden waren, bei denen eine ein- oder möglicherweise beidseitige Erkrankung vorliegen konnte, und der klinisch tätige Zahnarzt bei der Diagnostik der Diskusverlagerung genau vor diese Problematik gestellt wird, schien eine weitere Selektion der untersuchten Stichprobe nicht sinnvoll.

Ferner ist bekannt, dass Anzeichen und Symptome einer CMD fluktuierend, ohne erkennbares Muster in Erscheinung treten können [196], so dass eine unmittelbare, sich an die klinische Untersuchung anschließende, magnetresonanztomographische Untersuchung äußerst wichtig scheint. Dies war jedoch bei der untersuchten Stichprobe nicht immer möglich, so dass ein Zeitraum von 3 bis maximal 49 Tagen zwischen der klinischen Untersuchung und der MRT-Untersuchung lag. In diesem Zeitraum erfolgte jedoch keine Behandlung der Patienten, um die Ergebnisse der bildgebenden Diagnostik nicht zu beeinflussen.

6.1.3 MRT

In Studien zur Diagnostik der Diskusposition konnte mit Hilfe der modernsten Technologie der Magnetresonanztomographie, wie sie bei allen untersuchten Kiefergelenken der vorliegenden Studie zum Einsatz kam (1,5 Tesla starkes Magnetfeld, Technik mit Oberflächenspule und ausreichend dünne Schichten von 2 mm), eine 80- bis 100%ige Übereinstimmung mit den Befunden aus einer Autopsie oder einer Operation festgestellt werden [85,86,144,280,304,310,318]. Knöchernen Veränderungen erreichten mit Hilfe der modernen Magnetresonanztomographie eine Sensitivität von 0,87 und eine Spezifität von 1,0 [280,310]. Die Intra- als auch Inter-Untersucher-Reliabilität der Diskuspositionsbestimmung erhielt bei einer Studie von *Tasaki et al.* sehr gute Werte (Intra-Untersucher: Kappa = 0,95; Inter-Untersucher Kappa = 0,90) [279]. Da die Befundung der MRTs bei vorliegender Studie durch mehrere kalibrierte und erfahrene Radiologen erfolgte, wurde zur Steigerung der Reliabilität die endgültige radiologische Diagnose eines jeden MRTs durch den erfahrensten Radiologen gestellt.

Da ein nicht auswertbares MRT ein Ausschlusskriterium bei vorliegender Untersuchung darstellte, konnten alle Aufnahmen bei nahezu gleicher Qualität beurteilt werden.

Bei der Diskuspositionsbestimmung stellt sich die grundlegende Frage nach den Auswertungskriterien der angewandten Methodik und der in der Literatur empfohlenen Technik. Die Diskusposition wurde bei vorliegender Untersuchung nach der weit verbreiteten und allgemein akzeptierten Technik von *Drace und Enzmann* bestimmt [49]. Dabei galt ein Diskus als nach anterior verlagert, wenn die posteriore Begrenzung des Diskus mindestens 10 Grad vor einer konstruierten 12-Uhr-Position lag. Eine offensichtliche Schwäche dieser Methodik liegt in der Konstruktion der 12-Uhr-Position sowie in der Bestimmung des posterioren Anteils des Diskus z. B. bei einem bestehenden Pseudodiskus. Die 12-Uhr-Position wird durch eine Senkrechte durch den Mittelpunkt des Kondylus konstruiert. Dabei wird dieser Mittelpunkt häufig nach subjektiven Kriterien bestimmt, da die große anatomische Varianz der Form des Kondylus (besonders bei extrem deformierten Kondylen), abweichend von der Form einer Kugel, eine exakte geometrische Konstruktion unmöglich macht [220]. *Rammelsberg et al.* fanden eine größere Abweichung der Varianz der Diskusposition als die von *Drace und Enzman* postulierten 10 Grad von der 12-Uhr-Position, bei einem asymptomatischen Probandengut, von bis zu 30 Grad und forderten eine Modifikation der Methodik von *Drace und Enzman* [220]. Hierbei blieb jedoch unklar, ob es sich bei den bis zu 30 Grad von der 12-Uhr-Position abweichenden Disken der asymptomatischen Probanden um eine physiologische Formvarianz handelte oder ob jene Probanden noch klinisch „stumme“, anterior verlagerte Disken mit eventueller Prädisposition für eine klinische Symptomatik hatten [195].

Trotz oben erwähnter Problematik und den Ergebnissen von *Orsini et al.*, der vorschlug, dass die Diskuspositionsbestimmung durch die Lokalisation der intermediären Zone des Diskus eine verbesserte Inter-Untersucher-Reliabilität sowie eine exaktere Differenzierung zwischen „krank“ und „gesund“ liefern würde [195], wurde bei vorliegender Studie an der Methodik von *Drace und Enzman* festgehalten, nicht zuletzt deshalb, um eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse auch mit aktuellen Studien gewährleisten zu können, die meist oben genannte und weit verbreitete Methodik verwendeten. Ferner kann die „intermediäre Zonen-Lokalisation“ des Diskus bei einem weit nach anterior verlagerten und evtl. perforierten formveränderten oder „aufgewickelten“ Diskus unmöglich werden [195].

6.1.4 Statistische Auswertung

Durch statistische Analysen bei retrospektiven Studien können stets nur formale Zusammenhänge von verschiedenen gehäuft auftretenden Variablen bei den verschiedenen Diagnosegruppen ermittelt werden. Wirkliche kausale Zusammenhänge können nur bei prospektiven, experimentellen Studien mit gezieltem Einsatz bzw. Vermeidung von Risikofaktoren ermittelt und bewiesen werden. Eine solche Vorgehensweise kann jedoch schnell auf ethische Grenzen stoßen.

6.2 Interpretation der Ergebnisse

6.2.1 Stichprobe

Die untersuchte Stichprobe der 254 Patienten wurde zu 81,10 % von Frauen und nur zu 18,90 % von Männern repräsentiert und entsprach damit der typischen überproportionalen weiblichen Beteiligung einer klinischen Population mit Funktionsstörungen [96,120,121,227,278]. Auch die Altersverteilung der Stichprobe präsentierte sich konform mit zahlreichen Studien vergleichbarer Population [96,121]. So war der größte Anteil der Stichprobe bei der Gruppe von „20- bis 29-Jährigen“ (26,77 %) zu finden.

6.2.2 Anamnese

6.2.2.1 Auslöser

Bei der anamnestischen Befragung der Patienten nach vermeintlichen bekannten Auslösern für die bestehende Problematik erschien die Angabe über einen in der Vergangenheit liegenden „(Auto-)Unfall oder einen erhaltenen Schlag im Mund-Kiefer-Gesichts-Bereich“ am häufigsten. So gaben 64 von 254 (25,3 %) Patienten diese Aussage als potentiellen Auslöser zu Protokoll. Bei der Betrachtung der einzelnen MRT-Diagnosegruppen hatten 35 Patienten – also 54,69 % der Patienten, die über einen „(Auto-)Unfall oder einen Schlag im MKG-Bereich“ berichtet hatten – keine Anzeichen einer Diskusverlagerung und machten damit 33,82 % der gesamten Gruppe aller Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“ aus. Die restlichen 45,31 % der Patienten teilten sich gleichmäßig auf die Gruppen „ADV mit Reposition“ und „ADV ohne Reposition“ auf. Bei den MRT-Diagnosegruppen war in der Gruppe der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ die Angabe über einen „(Auto-)Unfall oder Schlag im MKG-Bereich“ signifikant am häufigsten zu finden. Aufgrund dieses Umstandes und der Tatsache, dass bei den Gruppen der Patienten mit einer Diskusverlagerung die Angaben über einen „(Auto-)Unfall oder Schlag im MKG-Bereich“ relativ selten anzutreffen waren, konnte kein direkter Zusammenhang zwischen einer bestehenden Diskusverlagerung und der anamnestischen Angabe „(Auto-)Unfall oder Schlag im MKG-Bereich“ bei vorliegender klinischer Population gefunden werden [68,92,162]. Die vor wenigen Jahren durch zahlreiche Studien aufkommende und favorisierte These der traumatischen Schädigung der Kiefergelenke bei einem indirekten Trauma (Auffahrunfall) durch eine Hyperextension des Gesichtsschädels und nachfolgende Überdehnung des posterioren Bandapparates [74,209,247] wurde durch zahlreiche neuere Studien stark in Zweifel gezogen [68,92,162]. *Hernandez et al.* konnten in einer kinematischen Untersuchung bei Auffahrunfällen mit Hilfe von Hochgeschwindigkeitskameras keine auffällige Hyperextension des Gesichtsschädels mit Öffnungsbeschleunigung des Unterkiefers feststellen [92].

Traumata direkter Natur werden jedoch oftmals als potentielle Initiatoren einer symptomatischen Diskusverlagerung genannt [98,152,167,191,213,261,278], spielten jedoch bei der untersuchten Stichprobe eine untergeordnete Rolle, da nur 4 Patienten von 64 (6,25 %) mit einer positiven „(Auto-)Unfall oder Schlag im MKG-Bereich“-

Anamnese einen direkten „Schlag im MKG-Bereich“ erhalten hatten, der Rest gab einen Autounfall, also ein indirektes Trauma zu Protokoll.

Das indirekte Trauma (Schleudertrauma), aber auch das direkte Trauma (Schlag im MKG-Bereich) werden in der Literatur bei der Entstehung myogener Schmerzen als potentiell ätiopathogenetischer Faktor diskutiert [98,213]. So könnte die auffallend häufige Angabe eines „(Auto-)Unfalls oder erlittenen Schlags im MKG-Bereich“ von Patienten „ohne DV“ im Vergleich zu den restlichen Patienten auf eine myogene Beteiligung oder eine Prädisposition dieser Patienten für eine Kiefergelenksproblematik (abseits einer Diskusverlagerung) hindeuten oder könnte, wie von einigen Autoren beschrieben, als Somatisierung des psychologischen Stressors „Unfall“ gesehen werden [68,172].

6.2.2.2 Arthrogene Schmerzen

76,51 % alle Kiefergelenke mit einer „ADV ohne Reposition“ und 68,21 % aller Gelenke mit einer „ADV mit Reposition“ waren bei der anamnestischen Befragung subjektiv schmerzhaft. Beide Gruppen zeigten sich signifikant häufiger schmerzhaft als die 47,6 % aller Gelenke der Patienten „ohne Diskusverlagerung“, die in der Anamnese als schmerzhaft angegeben worden waren. Jedoch wurden keine signifikanten Unterschiede beider Gruppen untereinander gefunden. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen *Emshoff et al.*, die bei 76,4 % der Patienten mit einer im MRT bestätigten „ADV ohne Reposition“ die Angabe von „Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke“ in der Anamnese fanden [58]. Daraus folgerten sie ein Bestehen einer engen Korrelation der anamnestischen Angabe „Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke“ und der Diskusverlagerung, stellten jedoch in Anlehnung an andere Autoren fest, dass es weiterhin unklar bleibe, ob die Diskusverlagerung Ergebnis, Ursache oder Begleitfaktor von „Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke“ sei [47,58,83]. *Aughtun et al.* fanden sogar bei 93 % der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“, bei 83 % der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ und bei 47 % der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ die anamnestische Angabe „Schmerz“ und somit einen signifikanten Zusammenhang der Diskusposition und der Angabe von Schmerz.

Bei knapp der Hälfte (47,6 %) aller Gelenke „ohne eine Diskusverlagerung“ waren ebenso bei vorliegender Studie Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke in der Anamnese angegeben worden. 55,6 % dieser Gelenke zeigten sich bei der genaue-

ren Betrachtung der MRTs als degenerativ verändert und 23,23 % hatten die Diagnose „Myopathie“ erhalten, was eine mögliche Erklärung für die angegebenen Schmerzen in der Gruppe der Gelenke „ohne Diskusverlagerung“ darstellen könnte.

Eine anamnestische Angabe von Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke könnte folglich als ein erstes Indiz für eine Diskusverlagerung gewertet werden, mit einer größeren Affinität zu der „ADV ohne Reposition“, kann aber weder Gelenke „ohne Diskusverlagerungen“ suffizient ausschließen noch zwischen den verschiedenen Repositionsformen ausreichend unterscheiden. Ferner kann ein Fehlen des arthrogenen Schmerzes kein suffizienter Garant für das Fehlen einer ADV darstellen.

6.2.2.3 Kieferorthopädische Vorbehandlung

Bei der anamnestischen Befragung hatten 59,79 % der Patienten mit einer „ADV mit oder ohne Reposition in mindestens einem Gelenk“ statistisch signifikant häufiger eine kieferorthopädische Vorbehandlung angegeben als die 35,38 % der Patienten „ohne Diskusverlagerung bilateral“. Bei der Betrachtung der diagnostischen Untergruppen zeigten sich jedoch nur die Gruppen der Patienten mit einer „beidseitigen ADV ohne Reposition“ und die Gruppe mit einer „beidseitigen ADV mit unterschiedlichen Repositionsarten“ signifikant häufiger „kieferorthopädisch vorbehandelt“ als die Gruppe der Patienten „ohne eine Diskusverlagerung bilateral“. Bei der Verteilung der Patienten auf die verschiedenen Altersgruppen zeigten sich nur noch die „20- bis 29-jährigen“ Patienten mit einer „ADV mit oder ohne Reposition in mindestens einem Gelenk“ signifikant häufiger „kieferorthopädisch vorbehandelt“ als die Patienten „ohne eine Diskusverlagerung bilateral“.

Die verschiedenen kieferorthopädischen Behandlungen werden in der Literatur meist als nicht ursächlich für eine CMD angesehen [42,163,164,226,287]. Dennoch existieren Studien, die einen gewissen Zusammenhang zwischen der kieferorthopädischen Behandlung und der ADV ermittelten [49,218,221]. Auch bei der vorliegenden retrospektiven Studie wurde bei der untersuchten Stichprobe ein Zusammenhang der kieferorthopädischen Vorbehandlung und der „ADV in mindestens einem Kiefergelenk“ festgestellt. Dieser Zusammenhang ist jedoch kritisch zu bewerten und relativierte sich bei der Betrachtung der einzelnen diagnostischen Untergruppen bzw. der verschiedenen Altersgruppen. So ließ sich, wie weiter oben erwähnt, nur noch bei der Gruppe der „20- bis 29-Jährigen“ ein signifikanter Zusammenhang herstellen.

Diese Altersgruppe stellte jedoch, konform zu aktuellen Studien (siehe 6.2.1), den größten Anteil der untersuchten klinischen Population und somit auch die größte Gewichtung in der gesamten Signifikanzberechnung. Ferner wurde diese Gruppe nicht mit einer gesunden Kontrollgruppe, sondern mit Patienten „ohne Diskusverlagerung“ verglichen. Weiterhin wurde weder eine Beurteilung des Ausgangsbefundes vor KFO bzw. des Behandlungsergebnisses getroffen noch zwischen den unterschiedlichen Arten der kieferorthopädischen Vorbehandlung unterschieden. Somit kann ein dadurch entstandener Selektionsbias-Effekt nicht ausgeschlossen werden. Eine aussagekräftige Klärung der Zusammenhänge von KFO und einer ADV kann jedoch nur in einer prospektiven Langzeitstudie mit bildgebender Diagnostik getroffen werden. So konnten *Egermark et al.* in einer neueren prospektiven Langzeitstudie keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der kieferorthopädischen Vorbehandlung und einer CMD finden, jedoch bei einer geringen Stichprobe von nur 40 untersuchten Personen [55].

6.2.2.4 Visuelle Analogskala

Schmerzen in Ruhe und besonders bei Belastung sowie Funktionsstörungen stellen neben den Knackgeräuschen die häufigsten Symptome einer CMD dar [190,284]. Bei der Auswertung der anamnestisch erhobenen VAS-Werte für Schmerzen und Funktionseinschränkungen zeigten sich die Schmerzwerte „beim Kauen“ der Patienten mit einer einseitigen oder beidseitigen „ADV ohne Reposition“ signifikant größer als bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“. Sie unterschieden sich aber nicht signifikant von den Schmerzwerten der Gelenke der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“. Diese Gruppen stellten auch die größten Medianwerte der untersuchten klinischen Population. Vorliegende Ergebnisse werden durch zahlreiche Autoren in der Literatur gestützt, die Schmerzen bei Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ weitaus am häufigsten gefunden hatten [56,60,190,217]. Dennoch zeigten alle Diagnosegruppen eine große Variabilität bei den subjektiven Angaben der Schmerzintensität. So konnten bei den Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ erstaunlicherweise alle Schmerzgrade der Skala von 0 bis 10 gefunden werden, wobei Grad 4 und 5 am häufigsten angegeben worden war. Eine ähnlich große und ähnlich verteilte Variabilität der VAS-Skala bei den Schmerzen beim Essen fanden *Rammelsberg et al.* bei einer Untersuchung von 58 Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“

[219]. Nicht alle der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ hatten also große „Schmerzen beim Kauen“. Immerhin 31,42 % dieser Patienten bewerteten ihre Schmerzen geringer als Grad 4 auf der elfstufigen VAS-Skala. Einige Autoren erachten besonders die akute Phase der „ADV ohne Reposition“ als potentiell schmerzhaft, was eine mögliche Erklärung darstellen könnte **[56,60,190,217,284]**. Die Ursachen für den Schmerz bei einer Diskusverlagerung wurden jedoch bisher nicht abschließend geklärt **[219,262]**. So werden entzündliche Prozesse des retrodiskalen Gewebes **[237]**, Überdehnung und Traumatisierung des posterioren Bandapparates, der Kapsel oder Knorpelschicht **[2,219]** oder Gelenksergüsse **[248,262]** diskutiert, um nur die wichtigsten zu nennen. Schmerzen bei Belastung scheinen also eine Korrelation mit Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ zu besitzen, können aber nicht als ein zwingender Prädiktor dieser Erkrankung gewertet werden, bzw. zwischen den verschiedenen Repositionsformen kann nicht suffizient unterschieden werden.

Bei der Auswertung der VAS-Werte der Funktionseinschränkungen zeigten sich wiederum die Gelenke mit einer einseitigen oder beidseitigen „ADV ohne Reposition“ mit signifikant größeren Einschränkungen beim Essen vergesellschaftet als die Gelenke der Patienten „ohne Diskusverlagerung“, wobei diesmal auch die Patienten mit einer beidseitigen „ADV mit Reposition“ signifikant größere Funktionseinschränkungen angaben als die Patienten „ohne Diskusverlagerung bilateral“. Diese Gruppen stellten auch die größten Medianwerte der untersuchten klinischen Population. Die Funktionseinschränkungen der Patienten mit den Gelenken mit einer „ADV mit Reposition“ und mit einer „ADV ohne Reposition“ unterschieden sich untereinander nicht signifikant. Bei allen Diagnosegruppen wurde erneut eine große Variabilität der subjektiven Beurteilung der funktionellen Beeinträchtigung beim Essen festgestellt. In den Gruppen mit „ADV mit Reposition“ und „ADV ohne Reposition“ waren wiederum alle Beschwerdegrade von 0 bis 10 zu finden, wobei die Spitzen diesmal bei 6 bzw. 7 lagen und insgesamt von den Patienten höher bewertet wurden als die „Schmerzen beim Essen“ der entsprechenden Diagnosegruppen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit stehen im Einklang mit der in der Literatur vorherrschenden Ansicht, dass bei den Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ eine häufig schmerzhaft eingeschränkte Mundöffnung vorliegt **[2,52,89,219]**, die den Funktionsspielraum des Unterkiefers deutlich einschränkt **[52]**. Es scheint einleuchtend, dass die betroffenen Patienten diese Funktionseinschränkung (besonders

wenn sie schmerzhaft ist) vorwiegend beim Essen realisieren, da dort kräftige Funktionsbewegungen (z. B. Abbeißen) nötig sind. Aber unter dem Aspekt gesehen, dass bei Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ anamnestisch häufig „Episoden mit rezidivierenden Kieferklemmen“ angegeben werden [217], und angesichts der für die Erkrankung typischen, häufig vorliegenden Knackphänomene [22,24,52,54,62,126,190,196,217,281], die meist auch als sehr störend empfunden werden [2], scheint es ebenfalls einleuchtend, dass auch diese Gruppe mit subjektiv größeren Funktionseinschränkungen vergesellschaftet ist als Patienten „ohne Diskusverlagerung“ (insbesondere bei einem bilateralen Vorliegen der Erkrankung). Die seitens der Patienten höher bewertete anamnestisch angegebene Einschränkung der Kaufunktion steht also, wie die Angabe von „Schmerzen beim Essen“, in Korrelation zur Diskusverlagerung, mit einer etwas größeren Affinität zu der „ADV ohne Reposition“, jedoch können Gelenke „ohne Diskusverlagerung“ nicht suffizient ausgeschlossen werden bzw. kann über die VAS-Werte keine Aussage über die Diskusposition getroffen werden. Bilateral vorkommende Diskusverlagerungen, die unter Umständen noch unterschiedliche Repositionsarten aufweisen, können nicht auseinandergehalten werden.

6.2.2.5 Plötzliche Kieferöffnungseinschränkung

Die ADV ohne Reposition ist oftmals gekennzeichnet durch eine plötzliche Limitation der Mundöffnung [2,52,204,220], ausgelöst durch die repositionslose Vorverlagerung des Diskus articularis. Diese plötzlich aufgetretene Kieferöffnungseinschränkung stellt ein wichtiges anamnestisches Kriterium für die Einteilung der Gruppe IIb/IIc nach RDC/TMD dar [52] und ist zu differenzieren von der langsam eingetretenen Limitation, die auch durch andere Faktoren eintreten kann (z. B. Arthrose) [204]. Bei vorliegender Arbeit konnte gezeigt werden, dass 51,68 % der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ anamnestisch eine plötzlich aufgetretene, eingeschränkte Mundöffnung zu Protokoll gegeben hatten und damit signifikant häufiger diese anamnestische Angaben gemacht hatten als die Patienten „ohne Diskusverlagerung“ oder die Patienten mit einer „ADV mit Reposition“. Immerhin 17,22 % der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ gaben dennoch eine plötzliche Kieferöffnungseinschränkung bei der Anamnese an und damit signifikant häufiger als die Patienten „ohne Diskusverlagerung“. Da bei Patienten mit einer „ADV mit Reposition“, wie

weiter oben bereits erwähnt, häufig anamnestische Angaben über „Episoden mit rezidivierenden Kieferklemmen“ gemacht werden [217], erscheint dies jedoch einleuchtend. Nur bei drei Kiefergelenken (1,44 %) „ohne eine Diskusverlagerung“ wurde eine anamnestische Angabe über eine plötzlich eingeschränkte Mundöffnung gemacht.

Es kann also festgehalten werden, dass bei einer anamnestischen Angabe einer „plötzlichen Kieferöffnungseinschränkung“, konform zu den RDC/TMD-Kriterien, mit erhöhter Wahrscheinlichkeit eine „ADV ohne Reposition“ vorliegt. Bei einer Angabe einer rezidivierenden Kieferklemme sollte jedoch an eine „ADV mit Reposition“ gedacht werden. Ein Fehlen der anamnestischen Angabe „plötzliche Kieferöffnungseinschränkung“ ist jedoch kein suffizienter Garant für das Nichtvorliegen einer „ADV ohne Reposition“.

6.2.3 Palpationsbefunde

6.2.3.1 Palpation der Muskulatur

Bei der klinischen Funktionsanalyse wird standardmäßig eine Palpation der Kaumuskulatur und akzessorischen Kaumuskulatur durchgeführt. Die klinische Untersuchung nach den RDC/TMD-Kriterien sieht ebenfalls eine solche Palpation mit einer vorgeschriebenen Kraftaufwendung von 1 lbs (450 g) für die intraorale und 2 lbs (900 g) für die extraorale Palpation vor [52]. Bei dem Vergleich der Anzahl der positiv reagierenden Palpationsstellen der Kaumuskulatur der unterschiedlichen bilateralen Diagnosegruppen konnten bei vorliegender untersuchter Population keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden. Zwar konnte bei den stärksten Ausprägungen der Diskusverlagerung („beidseitige ADV mit Reposition“ und „beidseitige ADV ohne Reposition“) eine insgesamt erhöhte Anzahl an positiv reagierenden Palpationsstellen ermittelt werden (hier lagen die Medianwerte bei 3 positiv reagierenden Palpationsstellen im Vergleich zu 2 bei den restlichen Diagnosegruppen), jedoch gab es in allen Gruppen eine große Spannweite der ermittelten positiv reagierenden Palpationsstellen (0-16). *Aughtun et al.* konnten in einer vergleichbaren Studie ebenfalls keine signifikanten Zusammenhänge der Muskeldruckdolenzen und der Diskusposition ermitteln [10]. Auch *Ahlers und Jackstat* sehen keine Korrelation der Palpationsempfindlichkeit der Muskulatur mit der Diskusverlagerung, bis auf die Palpationsempfindlichkeit des intraoral palpierten M. pterygoideus lateralis [2]. Andere

Autoren wiederum fanden bei anatomischen Studien, dass der M. pterygoideus lateralis nicht sicher und reliabel zu palpieren ist [276].

Bei keiner MRT-Diagnosegruppe konnte eine eindeutige Korrelation zu der Anzahl der empfindlichen Palpationsstellen gefunden werden, so dass der Schluss nahe liegt, dass eine Diskusverlagerung nicht zwangsläufig als Initiator einer muskulären Dysbalance gesehen werden kann.

6.2.3.2 Palpation der Kiefergelenke

Bei dem Vergleich der positiv reagierenden Palpationsstellen der Kiefergelenke von lateral und dorsal erwiesen sich die Gelenke der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ als auch die Gelenke der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“, als signifikant häufiger druckempfindlich als die der Patienten „ohne Diskusverlagerung“. Auch bei einer getrennten Untersuchung der lateralen als auch der dorsalen Palpationsempfindlichkeiten zeigten sich dieselben Signifikanzen, wobei sich die Gelenke von dorsal etwas häufiger drucksensibel zeigten als von lateral. Dennoch waren bei 59,6 % bis zu 61,74 % der Gelenke der Patienten mit einer Diskusverlagerung keinerlei Palpationsempfindlichkeiten auszulösen. *Aughtun et al.* fanden in einer Studie keinen signifikanten Zusammenhang der Palpationsempfindlichkeiten und der Diskusposition [10]. Bei vorliegender Studie konnten ebenso keine signifikanten Unterschiede zwischen der „ADV mit Reposition“ und der „ADV ohne Reposition“ gefunden werden.

Weitere Studien resümierten jedoch einen Zusammenhang zwischen Diskusverlagerung und Palpationsempfindlichkeiten [249,262]. So schlug *Shaefer et al.* in einer Studie vor, den aufgebrachten Palpationsdruck von 1 lbs auf 2,5-3 lbs zu steigern, da er dadurch eine drastische Zunahme der Sensitivität des Testes in seiner Untersuchung erzielte, jedoch nur bei einer lateralen Palpation der Gelenke mit einem Algotmeter [262]. Nach den RDC/TMD-Kriterien ist eine schmerzhaft Palpation der Kiefergelenke nicht zwangsläufig mit einer ADV assoziiert, vielmehr sind die Palpationsempfindlichkeiten laut diesen Kriterien mit einer Myopathie bzw. einer Arthralgie verknüpft [52]. Da jedoch beide Typen mit einer Diskusverlagerung kombiniert sein können, erscheint es auch logisch, diese Palpationsempfindlichkeiten bei den Diskusverlagerungen zu finden.

Bei einer Diskusverlagerung liegt also nicht zwingend eine laterale oder dorsale Palpationsempfindlichkeit des Kiefergelenkes vor, jedoch besteht bei einer auslösbaren Empfindlichkeit des Kiefergelenkes auf Druck eine erhöhte Wahrscheinlichkeit einer vorliegenden Diskusverlagerung, ohne dabei auf die Art der Diskusverlagerung schließen zu können.

6.2.4 Unterkiefermobilität

6.2.4.1 Mundöffnung

Bei der Mundöffnungsbewegung werden spezifische Bewegungsmuster für die unterschiedlichen Untergruppen für die Diskusverlagerung diskutiert [2,204]. Bei vorliegender Studie zeigten sich 61,54 % der Patienten „ohne Diskusverlagerung bilateral“ erwartungsgemäß mit einer geraden Mundöffnung vergesellschaftet und damit signifikant häufiger als alle weiteren Patientengruppen mit einer Diskusverlagerung, außer den Patienten mit einer „ADV ohne Reposition bilateral“ (53,85 %).

Eine Abweichung des Inzisalpunktes von der Mittellinie zu einer Seite mit Rückkehr zu dieser wird als Deviation bezeichnet und in der Literatur einer „ADV mit Reposition“ zugeordnet, als Zeichen der Reposition des Kondylus auf den Diskus [2,250]. Diese Deviation konnte bei vorliegender Arbeit hauptsächlich bei den Patienten mit einer „einseitigen oder beidseitigen ADV mit Reposition“ nachgewiesen werden (30-42,10 % bei der einseitigen bzw. 42,50 % bei der beidseitigen ADV mit Reposition), jedoch konnte keine eindeutige Korrelation der Seite der Erkrankung mit der Seite der Deviation des Inzisalpunktes ermittelt werden. So wurde ein signifikant häufigeres Vorkommen dieses Bewegungsmusters bei den Patienten mit einer ein- oder beidseitigen „ADV mit Reposition“, auch nur im Vergleich zu den Patienten mit einer beidseitigen „ADV ohne Reposition“ und nur bei der „Deviation nach rechts“, ermittelt. Ein Problem bei der Analyse der spezifischen Bewegungsmuster stellt wohl die kontralaterale Kiefergelenksseite dar. Hier könnte eine vorliegende Erkrankung, wie z. B. eine „ADV mit Reposition“, eine „ADV ohne Reposition“, aber auch eine bestehende Myopathie mit einer eingeschränkten Mundöffnung das Bewegungsmuster des Inzisalpunktes verändern [250]. Somit ist das Bewegungsmuster des Inzisalpunktes bei der Kieferöffnung als das Produkt der Bewegungsbahn beider Kondylen, resultierend aus einer komplexen, über die Unterkieferspange verbunden bilateralen Anatomie der beiden Kiefergelenke zu verstehen. Folglich konnte bei vorliegender

Studie das Bewegungsmuster der „Deviation“, obwohl diese Bewegung bei den Patienten mit einer ein- oder beidseitigen „ADV mit Reposition“ am häufigsten festgestellt wurde, nicht eindeutig dieser Erkrankung zugeordnet werden.

Die Deflexion des Inzisalpunktes zur erkrankten Seite wird in der Literatur als Zeichen der Bewegungseinschränkung des mit einer „ADV ohne Reposition“ erkrankten Kiefergelenkes gesehen (eingeschränkte Translationsfähigkeit des Kondylus durch das Gleithindernis des repositionslos verlagerten Diskus) [2,204]. Bei vorliegender Arbeit konnte bei einer einseitigen „ADV ohne Reposition“ und auch bei einer vorliegenden kontralateralen „ADV mit Reposition“ eine signifikant häufigere ipsilaterale Deflexion (zur erkrankten Seite) als bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ festgestellt werden. Die Gruppen mit der einseitigen „ADV ohne Reposition“ zeigten ferner ein signifikant häufigeres Vorkommen dieses Bewegungsmusters als einige weitere Diagnosegruppen. Jedoch konnten dabei keine Übereinstimmungen der signifikanten Unterschiede der „Deflexion nach rechts bzw. nach links“ im Seitenvergleich ermittelt werden.

Diese Ergebnisse zeigten sich konsistent zu den selten in der Literatur vorkommenden vergleichenden Studien der Mundöffnungsbewegung mit den Subtypen der ADV [250].

Bei einer „Deflexion“ liegt also signifikant häufiger (jedoch nicht ausschließlich) eine einseitige „ADV ohne Reposition“ vor, ohne dass ein Fehlen diese Erkrankung suffizient ausschließen könnte. Bei einem bilateralen Vorkommen der „ADV ohne Reposition“ kann jedoch auch eine gerade Mundöffnung imponieren. Die beidseitige eingeschränkte Translationsfähigkeit beider Kondylen durch das „Gleithindernis Diskus“ könnte eine mögliche Erklärung darstellen.

Bei der metrischen Vermessung der Schneidekantendistanzen bei Mundöffnung zeigten sich die Gruppen der Patienten mit einer ein- oder beidseitigen „ADV ohne Reposition“ sowohl bei der maximalen aktiven als auch passiven Schneidekantendistanz mit einer signifikant kleineren Mundöffnung vergesellschaftet (kleinste gemessene SKD bei 10 mm) als die Patienten „ohne Diskusverlagerung“ oder mit einer einseitigen oder beidseitigen „ADV mit Reposition“. Jedoch hatten jeweils ca. 50 % der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ eine größere Mundöffnung als 35 mm, und bei einigen Patienten wurde sogar eine Schneidekantendistanz von bis zu 59 mm gemessen. In der Literatur schwanken die Definitionen der metrischen Grenze einer limitierten Mundöffnung zwischen 35 und 40 mm [52,89]. Nach den

RDC/TMD-Kriterien wird eine Limitation bei einer SKD < 35 mm definiert, wobei geschlechtsspezifische Unterschiede von 2,5 bis 3,5 mm bestehen können [52]. Die Symptomatik der eingeschränkten maximalen Mundöffnung von 35 bis 40 mm wird in der Literatur der akuten „ADV ohne Reposition“ zugesprochen [2,28,250], als Zeichen eines akuten Gleithindernisses des Kondylus durch den repositionslos verlagerten Diskus, wobei sich im Verlauf der Erkrankung wieder eine nahezu normale Schneidekantendistanz ausprägen kann [117,135,238,239] durch die potentielle Adaption der Gewebe [19]. Die SKD bleibt jedoch meist signifikant kleiner als die einer gesunden Kontrollgruppe [328]. Dies würde auch den großen Anteil von Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ mit einer größeren Mundöffnung als 35 mm bei der vorliegenden Arbeit erklären.

Aber es wurden auch bei Patienten „ohne Diskusverlagerung“ oder mit einer „ADV mit Reposition“ bei vorliegender Arbeit kleinere Werte der maximalen Mundöffnung als 35 mm gemessen. So wurde z. B. bei immerhin 24,62 % der Patienten „ohne eine Diskusverlagerung“ eine kleinere aktive maximale Schneidekantendistanz als 35 mm gemessen, wobei bei einem Patienten sogar ein Extremwert von 13 mm notiert wurde. *Dworkin et al.* zeigten jedoch, dass auch eine extrakapsuläre Problematik, wie z. B. eine Myopathie, eine Limitation der Mundöffnung nach sich ziehen kann [52], bzw. es existieren noch weitere intrakapsuläre Ursachen, wie z. B. eine Osteoarthrose, die für eine eingeschränkte Mundöffnung verantwortlich sein können [204]. Da es sich bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ nicht um eine gesunde Kontrollgruppe handelt, erscheinen die vorliegenden Ergebnisse unter diesem Aspekt verständlich. Ferner sollte eine psychologische Komponente nicht außer Acht gelassen werden. So wurde bei dem Patienten „ohne Diskusverlagerung“ mit einer gemessenen maximalen aktiven Mundöffnung von 13 mm eine passive maximale Mundöffnung von 49 mm (!) gemessen.

Bei einer Mundöffnung < 35 mm liegt also folglich signifikant häufiger eine höchstwahrscheinlich akute „ADV ohne Reposition“ vor, ohne dass jedoch andere Erkrankungen, bei Vorliegen dieser Limitation, gänzlich ausgeschlossen werden können. Auch eine chronische „ADV ohne Reposition“ darf nicht an dieser metrischen Grenze von 35 mm festgemacht werden und kann klinisch mit einer normalen Mundöffnung imponieren. Ferner existieren offensichtlich weitere Faktoren, die eine Limitation nach sich ziehen können.

Bei den erhobenen Beschwerden bei der Messung der aktiven und passiven maximalen Mundöffnung zeigten sich ebenfalls die Gelenke der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger schmerzhaft als die der Patienten „ohne Diskusverlagerung“, aber auch als die der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“. Jedoch waren nur bei 36,91 % der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ Schmerzen bei der aktiven Mundöffnung angegeben worden. 53,02 % hatten hingegen bei der passiven Mundöffnung Schmerzen zu Protokoll geben. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit der Literatur, in der eine häufiger Angabe von Schmerzen bei Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ bei der passiven Mundöffnung zu finden ist [151]. So liegt bei angegebenen Schmerzen bei einer maximalen Mundöffnung signifikant häufiger eine „ADV ohne Reposition“ vor, ohne dass ein Fehlen dieser Symptomatik diese Erkrankung suffizient ausschließen könnte, da auch nicht jede „ADV ohne Reposition“ schmerzhaft eingeschränkt sein muss. Die passive maximale Mundöffnung scheint dabei deutlich sensitiver zu sein als die aktive. Ferner ist jedoch auch bei Angabe von Schmerzen bei einer aktiven oder passiven Mundöffnung eine andere Form der Diskusverlagerung oder ein Fehlen einer Diskusverlagerung nicht auszuschließen.

6.2.4.2 Laterotrusion

Die vorliegenden Ergebnisse der Auswertung der Laterotrusionsbeweglichkeit des Unterkiefers zeigten signifikant geringere, zur Erkrankung kontralaterale Laterotrusionsstrecken der Patienten mit einer uni- oder bilateralen „ADV ohne Reposition“ als die Patienten „ohne Diskusverlagerung“. Ferner konnten die Patienten mit der unilateralen Variante der „ADV ohne Reposition“ ihren Unterkiefer signifikant geringer mediotrudieren als die Patienten mit einer uni- oder bilateralen Variante der „ADV mit Reposition“. Die Gruppen mit einer ein- oder beidseitigen „ADV ohne Reposition“ (auch bei einer vorliegenden kontralateralen ADV mit Reposition) zeichneten sich dabei durch die geringsten Medianwerte (6-7 mm) aller weiteren Patientengruppen aus. Die Mediotrusion war bei der unilateralen Variante dabei deutlich kleiner als die Laterotrusion. Bei der bilateralen Variante waren beide Exkursivbewegungen fast gleichmäßig, im Vergleich zu den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ jedoch signifikant eingeschränkt. Nach den RDC/TMD-Kriterien gilt eine Laterotrusion < 7 mm als eingeschränkt und wird den Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ mit Limitation

zugeschrieben [52]. 17,65-22,73 % der einseitigen „ADV ohne Reposition“ hatten jedoch eine größere kontralaterale Laterotrusion als 7 mm. Da jedoch die Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“, wie bereits weiter oben erwähnt, in eine „akute“ Gruppe mit Limitation und eine „chronische“ Gruppe ohne Limitation eingeteilt werden können [52], erscheint dieser Prozentsatz verständlich. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigten sich konsistent zu der in der Literatur vorherrschenden Ansicht der kontralateral zu der vorliegenden „ADV ohne Reposition“ eingeschränkten Laterotrusion [52,228,250,306], aufgrund des Gleithindernisses des repositionslos verlagerten Diskus, der zusätzlich häufig nach anteromedial verlagert ist [19] und damit gerade die Bewegung des „schwingenden“ Kondylus bei der Mediotrusion behindert.

Die Patienten mit einer uni- oder bilateralen Variante der „ADV mit Reposition“ hatten im Allgemeinen eine im Vergleich zu den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ tendenziell eingeschränkte Exkursivbeweglichkeit, jedoch konnte dabei kein seitensymmetrisches Verhalten der Laterotrusionseinschränkungen oder signifikant geringere Einschränkungen ermittelt werden. Da der Kondylus bei einer „ADV mit Reposition“ im Laufe der Mundöffnung, aber auch meist bei der nach vorne innen-unten gerichteten Mediotrusionsbewegung auf den Diskus reponiert [23], spielt der Diskus als Gleithindernis, wie bei den Gelenken „ADV ohne Reposition“, eine untergeordnete Rolle, so dass eine bestehende Behinderung der Mediotrusion auf andere Faktoren zurückgeführt werden müsste.

Die Patienten „ohne Diskusverlagerung“ hatten deutlich die größten Laterotrusionsstrecken durchführen können. So lagen die Medianwerte dieser Gruppe bei 9 mm, wobei 23,08-24,62 % dieser Gruppe jedoch eine geringere Seitwärtsbeweglichkeit als 7 mm hatten. Da es sich aber, wie oben erwähnt, nicht um eine gesunde Patientengruppe handelt, könnten auch bei der Laterotrusion, wie schon bei der Mundöffnungsbewegung diskutiert, andere Faktoren, wie eine Myopathie mit Bewegungseinschränkung oder eine Osteoarthrose, eine Beeinflussung der Laterotrusionsfähigkeit verursachen [52,204]. Diese Vermutung wird ferner durch die vorliegenden nahezu identischen Anteile der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ mit einer eingeschränkten Laterotrusion (23,08-24,62 %) bzw. mit einer eingeschränkten Mundöffnung (24,62 %) unterstützt.

Bei einer eingeschränkten Seitwärtsbewegung nach kontralateral scheint also folglich ipsilateral eine „ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger vorzuliegen, ohne dass

jedoch andere Erkrankungen bei Vorliegen dieser Limitation gänzlich ausgeschlossen werden können. Auch eine „ADV ohne Reposition“ kann mit einer größeren kontralateralen Seitwärtsbeweglichkeit als 7 mm imponieren. Ferner existieren offensichtlich weitere Faktoren, die eine Limitation der Exkursivbewegungen nach sich ziehen können.

Die Beschwerden fielen bei allen Diagnosegruppen bei den seitlichen Exkursivbewegungen deutlich geringer aus als die Beschwerden bei der maximalen Mundöffnung. So hatten wiederum die Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger Beschwerden als die Gruppe der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ und bei der Laterotrusion sogar signifikant häufiger als die Patienten mit einer „ADV mit Reposition“, jedoch gaben nur 16,11 % bzw. 22,18 % dieser Patienten überhaupt Beschwerden zu Protokoll. So scheint die Seitwärtsbewegung des Unterkiefers von den Patienten als weniger beschwerlich und schmerzhaft empfunden zu werden – selbst bei eingeschränkter Beweglichkeit des Unterkiefers – als die Mundöffnungsbewegung. Interessanterweise wurde auch von den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ die Laterotrusion häufiger schmerzhaft empfunden als die Mediotrusion. So liegt der Schluss nahe, dass die Beschwerden bei der Seitwärtsbewegung des Unterkiefers nicht – oder nicht hauptsächlich – durch das „Gleithindernis“ Diskus generiert werden. Es konnten in der Literatur keine Studien gefunden werden, die die Beschwerden bei den Seitwärtsbewegungen von Patienten mit Diskusverlagerungen analysiert hatten.

Beschwerden bei der Seitwärtsbewegung lagen also folglich bei allen Patientengruppen allgemein relativ selten vor, jedoch lag bei angegebenen Beschwerden eine „ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger vor als bei den Gelenken „ohne Diskusverlagerung“ und als bei den Gelenken mit „ADV mit Reposition“ (bei der Laterotrusion). Die Laterotrusion wurde dabei häufiger schmerzhaft empfunden als die Mediotrusion.

6.2.4.3 Protrusion

Bei der Vermessung der Protrusion zeigten sich alle Patienten mit einer ein- oder beidseitigen ADV mit einer signifikant geringeren Vorschubmöglichkeit des Unterkiefers vergesellschaftet als die Gruppe „ohne Diskusverlagerung“. Die Patienten mit einer ein- oder beidseitigen „ADV ohne Reposition“ konnten den Unterkiefer dabei wiederum, wie schon bei der Mundöffnung bzw. Seitwärtsbewegung beobachtet, am wenigsten weit protrudieren. So fiel die Vorschubmöglichkeit der einseitigen „ADV ohne Reposition“ signifikant kleiner aus als bei den Patienten mit einer ein- oder beidseitigen „ADV mit Reposition“. Diese Patienten konnten ihren Unterkiefer auch deutlich am geringsten weit protrudieren (maximal 7 mm, bis auf einen Ausreißer), bei dem geringsten Medianwert aller Gruppen von 5 mm. Da es bei der Protrusionsbewegung zu einer reinen Gleitbewegung des Kondylus im Kiefergelenk nach anterior kommt, scheint es verständlich, dass ein repositionslos verlagerter Diskus als Gleithindernis die Protrusion einschränken kann. Die Angaben in der Literatur oder Untersuchungen zu einer eingeschränkten Protrusion sind sehr spärlich. Eine Protrusion von < 7 mm gilt aber im Allgemeinen als eingeschränkt [24]. So fanden *Celic et al.* eine signifikant eingeschränkte Protrusionsfähigkeit der CMD-Patientengruppe im Vergleich zu der gesunden Kontrollgruppe, konnten aber keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Patientengruppen feststellen [28].

Bei einer eingeschränkten Protrusion liegt also folglich eine „ADV ohne Reposition“ signifikant häufiger vor, ohne dass jedoch andere Erkrankungen bei Vorliegen dieser Limitation gänzlich ausgeschlossen werden können. Ferner existieren offensichtlich weitere Faktoren, die eine Limitation nach sich ziehen können.

Die Beschwerden fielen wiederum bei der Protrusion bei allen Diagnosegruppen deutlich geringer aus als die Beschwerden bei der maximalen Mundöffnung, jedoch konnten erneut die häufigsten Beschwerden bei den Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ gefunden werden (bei 28,86 %). Diese Patienten hatten signifikant häufiger Beschwerden als die Patienten „ohne Diskusverlagerung“ oder mit einer „ADV mit Reposition“. Es konnten in der Literatur keine Studien gefunden werden, die die Beschwerden bei der Protrusion von Patienten mit Diskusverlagerungen analysiert hatten.

Beschwerden bei der Protrusion lagen also folglich bei allen Patientengruppen allgemein relativ selten vor, jedoch lag bei angegebenen Beschwerden eine „ADV

ohne Reposition“ signifikant häufiger vor als eine „ADV mit Reposition“ oder „keine Diskusverlagerung“.

6.2.5 Geräusche

Nach den RDC/TMD-Kriterien gilt das reproduzierbare Knacken, insbesondere das „reziproke Knacken“, als eines der wichtigsten Einteilungskriterien für die „ADV mit Reposition“ [52]. Auch zahlreiche weitere Autoren halten das „reziproke Knacken“ für das häufigste klinische Symptom für eine repositionierbare Diskusverlagerung [22,24,52,54,62,126,190,196,217,281]. Dabei wird das Knacken als Symptom einer sprunghaften Bewegung des Kondylus über den dorsalen Diskushinterrand des verlagerten Diskus bei Mundöffnung und/oder Mundschluss verstanden [1].

Bei der ausschließlichen Betrachtung der Knackgeräusche bei vorliegender Studie zeigten sich die Gelenke mit einer „ADV mit Reposition“ mit 58,28 % signifikant häufiger mit diesen Geräuschen vergesellschaftet als die Patienten „ohne Diskusverlagerung“ (19,23 %) oder mit einer „ADV ohne Reposition“ (25,5 %), wobei aber bei immerhin 41,72 % der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ keinerlei Knackgeräusche feststellbar waren. 49,67 % der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ hatten ein „reziprokes Knacken“ und damit signifikant häufiger als die 12,89 % der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ oder die 16,78 % der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“, bei denen ebenfalls ein „reziprokes Knacken“ festgestellt worden war. Ein exklusives Knacken bei Mundöffnung oder Mundschluss (nach den RDC/TMD-Kriterien) konnte nur bei insgesamt 8,56 % der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ festgestellt werden und zeigte dabei keine signifikanten Unterschiede zu den anderen Diagnosegruppen. *Barclay et al.* fanden in einer klinischen Studie bei insgesamt 82 % der Patienten mit einer im MRT nachgewiesenen „ADV mit Reposition“ Knackgeräusche und bei 58,97 % der Patienten mit „ADV mit Reposition“ ein „reziprokes Knacken“ und damit deutlich häufiger als bei vorliegender Arbeit [12]. Zwar wurden in dieser Studie die Patienten ebenfalls nach den RDC/TMD-Kriterien befundet, was einen Vergleich mit vorliegender Arbeit möglich macht, jedoch wurde eine nur sehr kleine Stichprobe von 40 Patienten untersucht. Dabei handelte es sich aber auch nicht um eine kontinuierlich aufeinanderfolgende, typische klinische Population aus der Kiefergelenkssprechstunde, sondern es wurden 40 Patienten mit der klinischen Diagnose „ADV mit Reposition“ in mindestens einem Kiefergelenk ausge-

wählt, was zu einer deutlich selektierteren Stichprobe führte und damit eine Erklärung für den höheren gefundenen Prozentsatz darstellen könnte. Ferner verwendeten *Barclay et al.* das bis zu 10 Unterkategorien beinhaltende MRT-Klassifikationsschema nach *Tasaki [281]* und nicht, wie bei vorliegender Arbeit, die Einteilung nach *Drace und Enzman [49]*, was einen Vergleich beider Studien wiederum erschwert. *Müller-Leisse et al.* fanden in einer klinischen Studie einen weitaus geringeren Anteil von Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ mit vergesellschafteten Knackgeräuschen. So konnten sie bei nur 67,5 % dieser Patienten ein Knackgeräusch feststellen **[181]**, und da sie auch bei 52 % der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ und bei 68,7 % der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ Knackgeräusche festgestellt hatten, schlussfolgerten sie, dass anhand von Knackgeräuschen keine Aussage über die Position des Diskus getroffen werden kann. Auch *Barclay et al.* fanden bei 36 % der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ und bei 55 % der Patienten mit „ADV ohne Reposition“ ein Knackgeräusch **[12]**. Bei vorliegender Arbeit wurden bei immerhin 19,23 % der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ und bei 25,5 % der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ Knackgeräusche festgestellt. Umgekehrt hatten aber, wie bereits oben erwähnt, 41,42 % der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ keinerlei klinisch feststellbare Knackgeräusche. So kann in Anlehnung an die in der neueren Literatur vorherrschende Auffassung die Schlussfolgerung gezogen werden, dass Knackgeräusche, insbesondere das „reziproke Knacken“, hauptsächlich bei den Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ zu finden sind, jedoch längst nicht als pathognomisch für diese Untergruppe der ADV gelten können **[177,250,288]**, und dass es wohl noch weitere Faktoren gibt, die ein Kiefergelenksknacken auslösen können. So werden in der Literatur Diskusadhäsionen, eine Knorpelhypertrophie, eine Kondylushypermobilität oder das Knacken der lateralen Gelenkkapsel als potentielle Knackmechanismen jenseits des Repositionsknackens einer „ADV mit Reposition“ diskutiert **[24,210,217,224,277]**.

Bei einem vorliegenden „reziproken Knacken“ wurde eine knackfreie Positionierbarkeit durch eine protrudierte Unterkieferstellung bei 78,67 % der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“ erreicht und damit signifikant häufiger als bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ (10,71 %) und den Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ (12,0 %), bei denen ebenfalls ein reziprokes Knacken festgestellt worden war. *Yatani et al.* konnten in einer klinischen Studie ebenfalls bei 75,7 % der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“, die ein reziprokes Knacken hatten, eine knackfreie

anteriore Position des Unterkiefers ermitteln [323] und untermauerten somit die gefundenen Ergebnisse der vorliegenden Arbeit. Jedoch kann auch eine „knackfreie Positionierbarkeit“ bei einem vorliegenden reziproken Knacken die anderen Diagnosegruppen nicht gänzlich ausschließen.

6.2.6 Sensitivität und Spezifität der klinischen Tests

Karle et al. postulierten für einen validen Test für die klinische Diagnostik eine Sensitivität und Spezifität von mindestens 85-90 % [121].

Dworkin und LeResche hingegen forderten für einen diagnostischen Test zur Identifizierung einer CMD eine geringere Sensitivität von mindestens 70 % und eine höhere Spezifität von mindestens 95 %, aufgrund der geringen Prävalenz der CMD in der Gesamtbevölkerung und um falsch positive Ergebnisse zu minimieren [52,262].

Bei der Untersuchung der Sensitivitäten und Spezifitäten der klinischen Tests konnte bei vorliegender Arbeit kein Test für sich alleine die von *Dworkin und LeResche* geforderte Mindestsensitivität und **gleichzeitig** die Mindestspezifität erreichen.

Bei der Betrachtung der Tests zur Identifikation einer „ADV mit Reposition“ überschritt einzig und alleine der Test der „knackfreien Repositionierbarkeit“ bei einem vorliegenden „reziproken Knacken“ mit einer Sensitivität von 78,67 % die geforderten 70 % bei einem **gleichzeitig** nahe an die geforderte Spezifität heranreichenden Wert von 88,86 %. Bei diesem Test wurde auch der größte positive Prädiktivwert von 0,91, bei einem negativen Prädiktivwert von 0,75, errechnet. Somit repräsentierte die „knackfreie Positionierbarkeit“ den Test mit der größten Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer „ADV mit Reposition“ bei einem positiven Ergebnis aller untersuchter Tests. Dabei war die „knackfreie Positionierbarkeit“ auch der Test mit der größten ermittelten Sensitivität aller durchgeführten Tests zur Diagnose der „ADV mit Reposition“ bei einer guten Spezifität.

Bei den Ergebnissen aus den Berechnungen der Sensitivität und Spezifität der Tests zur Identifikation der „ADV ohne Reposition“ zeigte sich ein ähnliches Bild. Kein Test erreichte hier für sich alleine die von *Dworkin und LeResche* geforderten Werte für Sensitivität **und** Spezifität. Die anamnestische Angabe des Patienten der „plötzlichen Kieferöffnungseinschränkung“ erwies sich hierbei noch als der insgesamt stärkste Test mit einer Spezifität von 91,92 % bei einer Sensitivität von 51,68 %. Bei diesem Test wurde auch der größte positive Prädiktivwert von 0,73, bei einem negativen

Prädiktwert von 0,82, errechnet. Somit repräsentierte die anamnestische Angabe „plötzliche Kieferöffnungseinschränkung“ den Test mit der größten Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer „ADV ohne Reposition“ bei einem positiven Ergebnis aller untersuchter Tests.

Weiterhin gab es hier hauptsächlich Tests mit hoher Sensitivität bei jedoch sehr geringer Spezifität, oder Tests mit hoher Spezifität bei geringer Sensitivität. Klinische Tests mit einer alleinigen hohen Sensitivität sind nur für „Screening-Tests“ geeignet, bei denen eine Identifizierung der Erkrankung von hoher Relevanz ist (z. B. eine Erkrankung mit hoher Morbidität), da hierbei falsch positive Ergebnisse in Kauf genommen werden [196]. Wenn jedoch eine „Überbehandlung“ vermieden werden soll (z. B. bei einer risikoreichen oder wirtschaftlich aufwendigen Therapie), müssen Tests mit einer hohen Spezifität herangezogen werden, um die falsch positiven Ergebnisse zu minimieren [196]. Eine alleinige hohe Spezifität kann aber wiederum zu einer „Unterbehandlung“ der zu diagnostizierenden Erkrankung aufgrund der großen Zahl an falsch negativen Ergebnissen führen. Da sich jedoch nur ein geringer Prozentsatz der Gesamtbevölkerung aufgrund einer Symptomatik einer Diskusverlagerung in Behandlung begibt und durch diese Erkrankung das Leben des Patienten nicht unmittelbar gefährdet ist, scheint es sinnvoll, wie bereits oben erwähnt, Tests mit einer hohen Spezifität zur Vermeidung von falsch positiven Ergebnissen zu präferieren [196]. Dies erscheint ebenfalls sinnvoll unter dem Aspekt, dass ein asymptomatischer Patient, der inkorrektweise die Diagnose einer Diskusverlagerung erhält, sich ohne Indikation einer Behandlung unterziehen müsste, die unnötig Kosten produzieren würde [317], sowie das Risiko der zwar geringen, aber möglichen Nebenwirkungen einer Schientherapie, wie z. B. die Veränderungen von Zahnstellungen oder Okklusion oder der lateral offene Biss (Repositionierungsschiene), eingehen müsste [290].

Vorliegende Ergebnisse werden durch die in der neueren Literatur vorherrschende Auffassung gestützt, dass einzelne klinische Parameter für sich alleine nicht aussagekräftig genug sind, um das Stadium einer Diskusverlagerung suffizient vorherzusagen [121,196]. Exakte Vergleiche der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit mit der Literatur hinsichtlich Sensitivität und Spezifität der klinischen Untersuchungsmethoden erscheinen jedoch schwierig, da keine Studie, die die Sensitivität oder Spezifität der einzelnen durchgeführten klinischen Tests zur Funktionsanalyse errechnete, dabei bisher die standardisierten RDC/TMD-Kriterien verwendete. *Orsini et al.* fanden

jedoch ebenfalls sowohl für die von ihnen durchgeführten klinischen diagnostischen Tests für die „ADV mit Reposition“ als auch „ADV ohne Reposition“ keinen Test, der die geforderte Mindestspezifität oder Mindestsensitivität (siehe weiter oben) erfüllte [196]. Die „knackfreie Positionierbarkeit“ war jedoch auch hier zur Diagnostik der „ADV mit Reposition“, mit einer Sensitivität von 44,4 % und einer Spezifität von 88,0 %, einer der stärksten ermittelten Tests, wobei *Orsini et al.* bei der Befundung der MRTs nicht die Methode von Drace und Enzman verwendeten, sondern eine Verlagerung des Diskus mit Hilfe des „Intermediär-Zonen-Kriteriums“ diagnostizierten.

Der bei den RDC/TMD-Kriterien angegebene gewichtige Einteilungsparameter der anamnestischen Angabe einer „plötzlichen Kieferöffnungseinschränkung“ [52] für eine Diagnose einer „ADV ohne Reposition“ zeigte sich bei vorliegender Arbeit als stärkstes Kriterium und somit konsistent zu den RDC/TMD-Kriterien. Die Patienten „ohne Diskusverlagerung“ oder mit einer „ADV mit Reposition“ hatten äußerst selten anamnestische Angaben einer „plötzlichen Kieferöffnungseinschränkung“ gemacht, was zu einer geringen Anzahl an falsch Positiven führte und somit zu der ermittelten großen Spezifität. Jedoch war dieser Test auch nicht in der Lage, alle Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ zu identifizieren, da viele dieser Patienten keine Angabe einer „plötzlichen Kieferöffnungseinschränkung“ gemacht hatten. Ein möglicher Grund für die resultierende geringe Sensitivität stellt evtl. das oftmals anamnestisch registrierte chronische Bestehen der Beschwerden der Patienten von länger als 6 Monaten dar. 74,7 % der untersuchten Patienten gaben an, seit länger als 6 Monaten Beschwerden im Bereich der Kiefergelenke zu haben, und immerhin noch 13,83 % aller untersuchten Patienten haben eine länger als 10 Jahre dauernde Beschwerdesymptomatik, so dass eine sichere Erinnerung dieser Patienten an eine „**plötzliche** Kieferöffnungseinschränkung“, so wie in der Literatur beschrieben, über diesen langen Zeitraum nicht immer gewährleistet sein kann [52,250].

6.2.7 Übereinstimmung der klinischen Diagnostik mit den MRT-Diagnosen

6.2.7.1 RDC-Gruppe-I-Diagnosen

Bei den RDC-Gruppe-I-Diagnosen wurden nicht die Übereinstimmungen der klinischen Diagnostik mit der bildgebenden Diagnostik untersucht, da die typischerweise bei einer CMD auftretenden myogenen Störungen nicht bildgebend nachgewiesen werden können. Vielmehr sollten Zusammenhänge der diagnostizierten myogenen Erkrankung mit den verschiedenen Repositionsformen der Diskusverlagerung untersucht werden. Die RDC-Gruppe-I-Diagnosen wurden in einer Gruppe („myogene Erkrankungen“) zusammengefasst, und es wurde nicht zwischen einer „limitierten“ und „nicht limitierten“ Form unterschieden. Dabei zeigten sich die Gelenke mit einer „ADV mit Reposition“ (zu 35,76 %) als auch die Gelenke mit einer „ADV ohne Reposition“ (zu 28,86 %) signifikant häufiger mit einer myogenen Störung vergesellschaftet als die Gelenke „ohne Diskusverlagerung“ (zu 14,42 %), wobei die Gelenke mit einer „ADV mit Reposition“ am häufigsten eine zusätzliche Diagnose „myogene Erkrankung“ erhalten hatten. Jedoch hatten weder alle Gelenke mit einer „ADV mit Reposition“ eine myogene Komponente diagnostiziert bekommen noch signifikant häufiger als die Gelenke mit einer „ADV ohne Reposition“. Ferner war für einige der Gelenke „ohne Diskusverlagerung“ ebenfalls die Diagnose „myogene Erkrankung“ gestellt worden, so dass für diese Diagnose weder eine Affinität zu einer bestimmten Repositionsform der Diskusverlagerung ermittelt werden konnte noch sich die zusätzliche Diagnose „myogene Erkrankung“ als für eine Diskusverlagerung pathognomisch zeigte.

Vergleiche mit der Literatur sind schwierig, da bis dato keine Studie die myogenen Störungen nach den RDC/TMD-Kriterien mit den MRT-Diagnosen verglichen hatte. Die Pathogenese einer klassischen myogenen Störung eines CMD-Patienten wird jedoch allgemein durch eine Überbeanspruchung der Muskulatur definiert und nicht in Verbindung mit einer bestimmten Repositionsform der Diskusverlagerung gebracht, sondern eher als eine Diskusverlagerung potentiell begleitende zusätzliche Störung oder als Ausdruck einer Kompensation oder Dekompensation einer arthrogenen Läsion betrachtet [2,10,24].

6.2.7.2 RDC-Gruppe-III-Diagnosen

Bei den RDC-Gruppe-III-Diagnosen war die Diagnose „Arthralgie“, gefolgt von der „Arthrose“, am häufigsten gestellt worden. Die „Arthralgie“ war dabei signifikant häufiger bei den Patienten mit einer Diskusverlagerung als bei den Patienten „ohne Diskusverlagerung“ zu finden und unterstrich damit einen gewissen Bezug dieser Diagnose zu einer intrakapsulären Störung der Diskus-Kondylus-Relation. Die Diagnose „Arthrose“, die insgesamt relativ selten gestellt worden war, zeigte jedoch ein anderes Bild: Hier hatten sowohl die Gelenke mit einer „ADV ohne Reposition“ als auch die Gelenke „ohne Diskusverlagerung“ signifikant häufiger die Diagnose „Arthrose“ erhalten als die Gelenke der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“. Bei der nachträglichen Betrachtung der tatsächlichen degenerativen Veränderungen der RDC-Gruppe-III-Diagnosen mit Hilfe des MRTs fiel auf, dass die Diagnosen „Arthrose“ (zu 87,5 %) und „aktivierte Arthrose“ (zu 72,22 %), die beide eng mit degenerativen Veränderungen (laut den RDC/TMD-Kriterien) in Verbindung gebracht werden, auch signifikant häufiger mit degenerativen Veränderungen vergesellschaftet waren als die Gruppen der Gelenke mit der Diagnose „keine RDC-Gruppe-III-Diagnose“ oder „Arthralgie“. *Emshoff und Rudisch* fanden eine geringere Übereinstimmung der klinischen Diagnose „Osteoarthrose“ mit degenerativen Veränderungen im MRT von 62 %, jedoch verwendeten die Autoren die CDC-Kriterien, die keine Unterscheidung zwischen einer „Arthrose“ und einer „aktivierten Arthrose“ vorsehen, bzw. repräsentierten die 62 % die Gesamtübereinstimmung von symptomatischen Patienten und einer gesunden Kontrollgruppe, was einen exakten Vergleich erschwert [57]. So zeigte sich bei vorliegender Arbeit, dass das wichtigste Kriterium, das zur Diagnose einer „Arthrose“ bzw. „aktivierten Arthrose“ führte, nämlich die bestehenden Reibegeräusche, eine starke Korrelation zu vorhandenen degenerativen Veränderungen des Gelenkes aufwies. Jedoch hatten längst nicht alle Diagnosen der „Arthrose“ oder „aktivierte Arthrose“ auch eine degenerative Veränderung aufdecken können bzw. hatten auch Gelenke ohne feststellbare Reibegeräusche („ohne RDC-Gruppe-III-Diagnose“ und „Arthralgie“) degenerative Veränderungen. Dieser Zusammenhang könnte darin begründet sein, dass bereits ein erkennbares Anzeichen einer degenerativen Veränderung im MRT, wie eine Erosion, Sklerosierung, Osteophyt oder Abflachungen der Gelenkoberfläche, zur Diagnose einer „Degeneration“ geführt hatte, wohingegen „Reibegeräusche“ stets bei Patienten mit kombinierten und stark fortgeschrittenen degenerativen Veränderungen feststellbar waren. Aufgrund der vor-

liegenden Ergebnisse können die „Reibegeräusche“, in Anlehnung an die Literatur [250], mit degenerativen Veränderungen im Gelenk in Verbindung gebracht werden, aber nicht als pathognomisch für eine „ADV ohne Reposition“ gewertet werden.

In der Literatur stehen degenerative Veränderungen im Kiefergelenk wiederum in einem engen Kontext mit der „ADV ohne Reposition“ und werden als Zeichen eines fortschreitenden Binnenschadens der Diskusverlagerung als Folge einer Überbelastung der Gewebe gewertet [181,190,202,217,306,319]. So waren bei der vorliegenden Arbeit die Gelenke der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ im MRT signifikant häufiger mit mindestens einem der oben genannten Anzeichen einer „Degeneration“ vergesellschaftet als die Gelenke der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ oder mit einer „ADV mit Reposition“. Die Degeneration war somit insgesamt bei 75,84 % aller Gelenke mit einer „ADV ohne Reposition“ zu finden und somit weniger als die von *Helms et al.* gefundenen 95 % [90]. Bei den Gelenken mit einer „ADV mit Reposition“ war eine Degeneration nur bei 17,22 % zu finden, was die Theorie des fortschreitenden Charakters der Erkrankung unterstützt (*Helms et al.* fanden bei diesen Gelenken ebenfalls 17 %). Jedoch waren bei 44,23 % der Gelenke der Patienten mit im MRT nachgewiesener fehlender Diskusverlagerung ebenfalls Anzeichen degenerativer Veränderungen zu finden, und zwar signifikant häufiger als bei den Gelenken der Patienten mit einer „ADV mit Reposition“, jedoch signifikant seltener als bei den Gelenken mit einer „ADV ohne Reposition“. Eine eingehendere Betrachtung der kontralateralen Kiefergelenksseite der Patienten „ohne Diskusverlagerung“, jedoch mit degenerativen Veränderungen erbrachte für 80,43 % eine dort ebenfalls fehlende Diskusverlagerung. Nur bei 19,57 % dieser Patienten lag kontralateral eine Diskusverlagerung vor, so dass eine mögliche wechselseitige Beeinflussung einer Diskusverlagerung eines Gelenkes auf das andere Gelenk nur bei einem geringen Prozentsatz der untersuchten Fälle als mögliche Erklärung dienen kann. Dies lässt vermuten, dass weitere Faktoren als eine fortschreitende Verlagerung des Diskus mit nachfolgender Degeneration als Folge einer Überbelastung der Gewebe für die Entstehung einer Degeneration existieren, was auch den oben erwähnten großen Anteil der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ an der Diagnose „Arthrose“ erklären würde. Auch hatten immerhin 24,16 % der Patienten mit einer „ADV ohne Reposition“ keinerlei degenerative Veränderungen. Dies wird gestützt durch die Auffassung einiger Autoren, die ebenfalls degenerative Veränderungen bei bis zu einem Drittel der Patienten ohne eine Diskusverlagerung bzw. sogar bei asymptomatischen Individuen

gefunden hatten [57,176,211,250,252]. Traumata, Parafunktionen, Neuritiden, eine fehlende Molarenabstützung sowie eine hypoxische Perfusion werden in der Literatur als potentielle weitere ätiologische Faktoren jenseits der „Diskusverlagerung ohne Reposition“ für eine Synovitis und Osteoarthrose diskutiert [58,218].

Degenerative Veränderungen im Kiefergelenk scheinen also folglich einerseits eine enge Korrelation zu der Erkrankung der „ADV ohne Reposition“ zu haben, jedoch andererseits – aufgrund des häufigen Vorkommens in Gelenken „ohne Diskusverlagerung“ – noch durch andere pathophysiologische Faktoren als einen repositionslos verlagerten Diskus ausgelöst werden zu können.

6.2.7.3 RDC-Gruppe-II-Diagnosen

Zahlreiche Autoren untersuchten die Validität klinischer Untersuchungsmethoden zur Evaluation der Kondylus-Diskus-Relation durch den Vergleich der klinischen Befunde mit den Diagnosen aus MRT oder Arthrographie. Dabei wurde eine Übereinstimmung der klinischen Diagnostik mit den Diagnosen des bildgebenden Verfahrens der Wahl von 43-90% erreicht; dies scheint hauptsächlich von den gewählten klinischen Diagnosekriterien abhängig zu sein [6,9,12,59,160,198,230,231,250,270,322,323].

Bei vorliegender Arbeit konnten 89 von 151 Kiefergelenken mit einer „ADV mit Reposition“ mit Hilfe der RDC/TMD-Kriterien identifiziert werden. Dies entsprach einer Sensitivität von 58,94 % bei einer deutlich besseren Spezifität von 84,03 %. Der positive Prädiktivwert betrug 0.61 bei einem negativen Prädiktivwert von 0.83. Der errechnete Kappa-Wert für die Übereinstimmung der klinischen Diagnose „ADV mit Reposition“ mit der MRT-Diagnose betrug hierbei 0,42 und entsprach somit einer „mäßigen Übereinstimmung“ nach der von *Altmann* [5] modifizierten Werteskala von *Landis und Koch* [136]. Diese „mäßige Übereinstimmung“ resultierte hauptsächlich aus der großen Anzahl von falsch negativen Ergebnissen. So wurden 36 Gelenke fälschlicherweise als „ohne Diskusverlagerung“ diagnostiziert, obwohl das MRT eine „ADV mit Reposition“ bestätigte, und bei 26 Gelenken wurde die Diagnose „ADV ohne Reposition“ gestellt, obwohl das MRT ebenfalls eine „ADV mit Reposition“ bestätigte. Bei beiden Gruppen waren keine für eine „ADV mit Reposition“ typischen Knackgeräusche festgestellt worden. Reproduzierbare, für eine „ADV mit Reposition“ typische Knackgeräusche sind, wie weiter oben beschrieben, nicht immer sicher vorzufinden [181]. So kann eine z. B. dezente „ADV mit Reposition“ klinisch auch

ohne Knackgeräusche imponieren. Umgekehrt führte eine Fehlinterpretation von vorhandenen typischen Knackgeräuschen fälschlicherweise zu einer Zuteilung von 32 Kiefergelenken, die nach dem MRT-Befund keine Diskusverlagerung hatten, und von 25 Gelenken, die nach dem MRT-Befund eine „ADV ohne Reposition“ hatten, zur Gruppe der Gelenke mit einer „ADV mit Reposition“ und somit zu den falsch positiven Ergebnissen. Wie weiter oben beschrieben, können auch Kiefergelenke „ohne Diskusverlagerung“ als auch mit einer „ADV ohne Reposition“ mit typischen Knackgeräuschen für eine „ADV mit Reposition“ vergesellschaftet sein [160,196,284]. Vergleichbare Studien sind kaum zu finden. *Barclay et al.* fanden in ihrer Studie eine größere Sensitivität von 78 % für die Diagnostik einer „ADV mit Reposition“ nach den RDC/TMD-Kriterien, bei einem jedoch nahezu identischen positiven Prädiktivwert von 0.65. Wie jedoch weiter oben erwähnt, bestand die untersuchte Population ausschließlich aus Patienten mit der klinischen Diagnose „ADV mit Reposition in mindestens einem Gelenk“ und umfasste nur insgesamt 78 Gelenke. Dies führte somit zu einer stärker selektierten und deutlich kleineren Stichprobe, was eine Erklärung für die größere gefundene Übereinstimmung darstellen könnte [198]. Ferner verwendeten *Barclay et al.* das bis zu 10 Unterkategorien beinhaltende MRT-Klassifikationsschema nach *Tasaki* [281] und nicht, wie bei vorliegender Arbeit, die Einteilung nach *Drace und Enzman* [49], was einen Vergleich beider Studien weiterhin erschwert. Gerade die Definition einer „normalen Diskusposition“ wird jedoch äußerst kontrovers diskutiert [220]. *Rammelsberg et al.* fanden bei einer asymptomatischen Kontrollgruppe eine größere „normale“ Variationsbreite der Diskuslage im Verhältnis zur „12-Uhr-Position“ in den sagittalen Schichten der MRTs als *Drace und Enzman* (bis 10 Grad) [49,220]. Sie postulierten eine Abweichung von 15 bis 30 Grad des posterioren Bandes des Diskus von der „12-Uhr-Position“ als „normale Variation“. Bei der Verwendung der Definition einer „normalen Diskusposition“ von *Rammelsberg et al.* wären einige der nach dem Einteilungskriterium von *Drace und Enzman* diagnostizierten Gelenke mit einer „ADV mit Reposition“, die auch klinisch ohne typisches Knacken imponierten, mit der Diagnose „ohne Diskusverlagerung“ versehen worden, was die Anzahl der falsch negativen Ergebnisse gesenkt und somit zu einer Steigerung der Sensitivität geführt hätte. Hingegen wären einige der klinisch mit einem typischen reziproken Knacken versehenen Gelenke, die auch nach *Drace und Enzman* als „ADV mit Reposition“ diagnostiziert waren, nach den Ergebnissen von *Rammelsberg et al.* in die Gruppe „ohne Diskusverlagerung“ (nach MRT) geraten,

was wiederum die Anzahl der falsch positiven Ergebnisse gesteigert und damit die Spezifität gesenkt hätte. Da es sich jedoch bei untersuchter Stichprobe um eine symptomatische Patientengruppe handelte und *Rammelsberg et al.* bei 50 % der von ihnen untersuchten symptomatischen Patientengruppe mit einem reziproken Knacken eine kleinere Abweichung als 20 Grad von der 12-Uhr-Position gefunden hatten, erscheint es sinnvoller, bei einer symptomatischen Patientengruppe eine kleinere Abweichung der Diskusposition von der „12-Uhr-Position“ für die Definition der „normalen Diskusposition“ zu wählen.

Paesani et al. konnten in einer Studie mit vergleichbaren angewandten klinischen Parametern sogar nur 37 % der klinischen Diagnose „ADV mit Reposition“ mit dem MRT oder der Arthrographie verifizieren [198].

Die klinische RDC/TMD-Diagnose „ADV mit Reposition“ konnte somit bei vorliegender Arbeit nicht die von Dworkin und LeResche geforderten Werte für Sensitivität und Spezifität (70 % bzw. 95 %) erfüllen [52,262].

99 von 149 Gelenken mit der MRT-Diagnose „ADV ohne Reposition“ konnten anhand der RDC/TMD-Kriterien richtig identifiziert werden. Dies entsprach einer Sensitivität von 66,64 % bei einer deutlich größeren Spezifität von 86,63 % und war bei vorliegender Arbeit der Diagnostik der „ADV mit Reposition“ in Sensitivität als auch Spezifität überlegen. Der positive Prädiktwert lag bei 0,67, der negative Prädiktwert bei 0,82. Der errechnete Kappa-Wert für die Übereinstimmung der klinischen Diagnose „ADV ohne Reposition“ mit der MRT-Diagnose betrug hierbei 0,53 und entsprach somit ebenfalls einer „mäßigen Übereinstimmung“. Die geringe Sensitivität resultierte aus der großen Anzahl an falsch negativen Ergebnissen. So wurden 25 Gelenke mit einer nachgewiesenen „ADV ohne Repo“ fälschlicherweise der Diagnosegruppe „ohne Diskusverlagerung“ zugeteilt, während ebenfalls 25 Gelenke mit einer „ADV ohne Reposition“ mit der Diagnose „ADV mit Reposition“ versehen wurden. Bei den ersten 25 Gelenken waren klinisch keinerlei Reibe- oder Knackgeräusche festgestellt worden sowie anamnestisch keine Angaben zu einer plötzlichen Mundöffnungseinschränkung gefunden worden. Da die Gelenke mit einer „ADV ohne Reposition“ in eine akute und in eine chronische Untergruppe aufgeteilt werden können, die typischen klinischen Anzeichen jedoch hauptsächlich bei der akuten Form gefunden werden können und diese typischen Anzeichen bei einer Chronifizierung unter Umständen wieder verschwinden können [48,284], ist gerade die Unterscheidung zwischen einer klinisch stummen Form der chronischen „ADV

ohne Reposition“ und symptomatischen Gelenken „ohne Diskusverlagerung“ schwierig. Unter diesem Gesichtspunkt scheint eine genaue Anamnese der Patienten bezüglich früherer Beschwerden äußerst wichtig (z. B. Knackgeräusche, die plötzlich verschwunden sind, plötzliche Mundöffnungseinschränkungen mit evtl. Schmerzen etc.).

Bei den 25 Gelenken, die fälschlicherweise der Gruppe „ADV mit Reposition“ zugeteilt worden sind, waren klinisch für eine „ADV mit Reposition“ typische Knackgeräusche verzeichnet worden. Wie weiter oben schon beschrieben, können auch bei den Gelenken mit einer „ADV ohne Reposition“ ebenso typische Geräusche einer „ADV mit Reposition“ bestehen [181].

22 Gelenke, die im MRT „ohne Diskusverlagerung“ imponierten, und 26 Gelenke, die eine MRT-Diagnose „ADV mit Reposition“ erhalten hatten, waren klinisch fälschlicherweise der Gruppe „ADV ohne Reposition“ zugeteilt worden und repräsentierten somit die falsch positiven Ergebnisse. Fehlende Knackgeräusche, eine stark eingeschränkte Mundöffnung bzw. die anamnestische Angabe einer plötzlichen Mundöffnungseinschränkung führten zu dieser fehlerhaften Zuteilung. Aber auch weitere, weniger für eine „ADV ohne Reposition“ spezifische klinische Parameter, wie Schmerzen, starke Reibegeräusche, eine Deflexion bei Mundöffnung zur Beschwerdeseite oder eine eingeschränkte Mediotrusion, konnten bei diesen Patienten gefunden werden. Da bei einem großen Teil der symptomatischen Patienten „ohne Diskusverlagerung“ degenerative Veränderungen im MRT bestätigt wurden und degenerative Veränderungen klinisch als Reibegeräusche imponieren können, Reibegeräusche aber ebenfalls durch einen lange Zeit repositionslos verlagerten Diskus ausgelöst werden können [48,240,284], konnten diese Geräusche zu einer Fehlinterpretation des Gelenkstatus geführt haben, insbesondere bei Patienten, bei denen eine zusätzliche eingeschränkte Mundöffnung festgestellt worden war. Wie in der Literatur beschrieben, kann die vorgefundene eingeschränkte Mundöffnung bei diesen Patienten jedoch wiederum durch eine Osteoarthrose, eine Myopathie oder eine „ADV ohne Reposition“ im kontralateralen Gelenk begründet sein [52,204].

Vergleichbare Studien, die die RDC/TMD-Kriterien verwendet hatten, sind kaum zu finden. *Barclay et al.* konnten in ihrer Studie keine Angaben zur Übereinstimmung der klinischen Diagnosen mit dem MRT hinsichtlich der Diagnose „ADV ohne Reposition“ machen, da sie als Auswahlkriterium nur Gelenke mit einer „ADV mit Reposition“ in mindestens einem Gelenk in der Studie eingeschlossen hatten und in nur

zwei kontralateralen Gelenken (nach der MRT-Diagnose) überhaupt eine „ADV ohne Reposition“ vorgefunden wurde. *Tognini et al.* verwendeten zwar ebenfalls die RDC/TMD-Kriterien, fanden aber eine geringere Übereinstimmung der klinischen Diagnose „ADV ohne Reposition“ mit dem MRT von 45 %, jedoch bei einer deutlich kleineren Stichprobe, von nur 20 im MRT bestätigten Gelenken mit einer „ADV ohne Reposition“ [284]. *Emshoff et al.* fanden eine mit vorliegender Arbeit nahezu identische, jedoch ebenfalls nur „mäßige“ klinische diagnostische Übereinstimmung mit der MRT-Diagnose „ADV ohne Reposition“ von 78,8 % bei einem Kappa-Wert von 0,57 [58]. Jedoch wurden bei der Studie die CDC-Kriterien und nicht die RDC/TMD-Kriterien verwendet, was einen direkten Vergleich erschwert. Frühere Studien fanden eine Übereinstimmung von 36 bis 90 %, je nach verwendeten Diagnosekriterien und angewandten bildgebenden Verfahren [95,103-105,179,198,236].

Die klinische RDC/TMD-Diagnose „ADV ohne Reposition“ konnte somit ebenfalls bei vorliegender Arbeit nicht die von Dworkin und LeResche geforderten Werte für Sensitivität und Spezifität (70 % bzw. 95 %) erfüllen [52,262].

Bei der rein klinischen Diagnose einer „anterioren Diskusverlagerung“ ohne Unterscheidung der Diskusposition bzw. der Repositionsart hätte sich die Übereinstimmung der klinischen Diagnostik mit dem MRT auf eine Sensitivität von 79,67 % steigern lassen, bei dem größten ermittelten positiven Prädiktivwert von 0.82, jedoch zu Lasten der Spezifität (74,04 %). Wie weiter oben beschrieben, ist jedoch die größere Spezifität bei einem Test für eine CMD von größerer Bedeutung als die Sensitivität.

Die Gesamtübereinstimmung der klinischen Diagnostik mit Hilfe der RDC/TMD-Kriterien mit der MRT-Diagnostik betrug 68,4 % (342/508), bei einem Kappa-Wert von 0,50, und kann als eine nur „mäßige“ Übereinstimmung gewertet werden. *Barclay et al.* fanden eine Gesamtübereinstimmung von 53,8 % der klinischen Diagnostik mit Hilfe der RDC/TMD-Kriterien und der MRT-Diagnostik und damit eine noch geringere Übereinstimmung als bei vorliegender Arbeit, jedoch bei einer weitaus kleineren klinischen Population, die eine ein- oder beidseitige „ADV mit Reposition“ als Auswahlkriterium zur Bedingung hatte. Die geringe Übereinstimmung resultierte dabei hauptsächlich aus der großen Anzahl an falsch negativen Ergebnissen bei der Diagnose „ohne Diskusverlagerung“ der kontralateralen Gelenke. Die Diagnose „ADV ohne Reposition“ spielte dabei eine untergeordnete Rolle, da nur ein kontralaterales Gelenk mit einer „ADV ohne Reposition“ in der untersuchten Stichprobe vorgekommen war, so dass ein direkter Vergleich nicht sinnvoll scheint. Andere Autoren hat-

ten, wie zu Beginn des Kapitels erwähnt, eine Gesamtübereinstimmung der klinischen Diagnostik mit MRT oder Arthrographie von 43 bis 90 % erzielt, jedoch verwendete keine dieser Studien die RDC/TMD-Kriterien.

Die vorliegenden Ergebnisse präsentierten eine insgesamt mäßige Übereinstimmung der klinischen Diagnosekriterien nach RDC/TMD, so dass geschlussfolgert werden kann, dass die klinische Diagnostik (nach den RDC/TMD-Kriterien) bei einer typischen klinischen Population mit mehreren Untersuchern zwar insgesamt prädiktiv für eine „anteriore Diskusverlagerung“ sein kann, jedoch nicht in der Lage ist, die Diskus-Kondylus-Relation bzw. die Repositionsart ausreichend exakt zu bestimmen. Dies steht im Einklang mit der Auffassung der meisten Autoren in der Literatur **[12,57,199,284,322]**. So sollten immer, wenn exakte Informationen über die Lageposition des Diskus nötig sind (z. B. bei einer OP), neben der klinischen Diagnostik magnetresonanztomographische Schichtungsufnahmen zu Rate gezogen werden **[12]**.

7. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNG

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war eine Evaluation der klinischen Untersuchungsmethoden nach den RDC/TMD-Kriterien mit Hilfe der Diagnosen aus den magnetresonanztomographischen Schichtungsaufnahmen, die als Goldstandard verwendet wurden.

Hierzu wurden 254 kontinuierlich aufeinanderfolgende Patienten aus der Kiefergelenkssprechstunde der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Ludwig-Maximilians-Universität München ausgewählt. Es wurde eine ausführliche Anamnese erhoben, eine funktionsanalytische Untersuchung an jeweils beiden Kiefergelenken durchgeführt, und nach feststehender klinischer Arbeitsdiagnose der RDC-Gruppen I, II und III wurden die Patienten anschließend einer MRT-Untersuchung beider Kiefergelenke zugeführt. Nach der Diagnostik der Radiologischen Abteilung des Klinikums München Innenstadt wurden alle erhobenen Daten in einer elektronischen Datenbank erfasst und mit dem Programm SPSS 13.0 ® für Windows statistisch analysiert. Dabei wurden die Untersuchungsergebnisse der klinischen Funktionsanalyse sowie die gestellten Arbeitsdiagnosen nach den RDC/TMD-Kriterien mit den Ergebnissen aus dem MRT verglichen und analysiert. Die untersuchten Kiefergelenke der Patienten wurden hierbei anhand der magnetresonanztomographischen Befunde einer der folgenden Diagnosegruppen zugeteilt:

- 1- „Ohne Diskusverlagerung“
- 2- „ADV mit Reposition“
- 3- „ADV ohne Reposition“

Zusätzlich konnte jedes Kiefergelenk noch die Diagnose „degenerative Veränderungen“ oder „keine degenerativen Veränderungen“ erhalten haben.

Bei der analytischen Betrachtung der häufig gemachten anamnestischen Angaben der Patienten und der einzelnen durchgeführten klinischen Tests fiel auf, dass meist signifikante Unterschiede der Gelenke mit einer im MRT nachgewiesenen Diskusverlagerung im Vergleich zu der Gruppe der Gelenke „ohne Diskusverlagerung“ gefunden werden konnten, jedoch wurden selten signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen der Diskusverlagerung (mit/ohne Reposition) gefunden, so dass nur wenige Tests als selektiver Indikator einer bestimmten Repositionsform der Diskusverlagerung gelten konnten. Die meisten der durchgeführten Tests, bis auf die Gelenksgeräusche, hatten eine stärkere Korrelation zu „ADV ohne Reposition“.

Die häufig gefundenen anamnestischen Angaben über „Schmerzen im Bereich der Kiefergelenke“, „Schmerzen beim Kauen“, „Einschränkung der Kaufunktion“ oder eine „plötzliche Kieferöffnungseinschränkung“ korrelierten signifikant häufiger mit den Gelenken mit einer „ADV **ohne** Reposition“, wobei die „plötzliche Kieferöffnungseinschränkung“ die größte Affinität zu dieser Form der Diskusverlagerung hatte. Bei der gemachten Angabe eines „Auffahrunfalls oder erlittenen Schlags im MKG-Bereich“ konnte keine Korrelation mit einer Diskusverlagerung ermittelt werden. Zwischen der Angabe einer erfolgten „kieferorthopädischen Vorbehandlung“ und der Diskusverlagerung wurde primär ein Zusammenhang ermittelt, der sich jedoch, unter dem Gesichtspunkt der Altersverteilung als Selektionsbias, wieder relativierte.

Bei der Analyse der durchgeführten klinischen Untersuchungsmethoden konnte bei einer auslösbaren Palpationsempfindlichkeit des Kiefergelenkes, insbesondere bei einer dorsalen Palpation, eine Korrelation mit einer Diskusverlagerung mit einer etwas stärkeren Affinität zur „ADV mit Reposition“ ermittelt werden. Bei der Palpation der Muskulatur ließen sich keine signifikanten Zusammenhänge ermitteln.

Die Analyse der Mobilitätstests des Unterkiefers erbrachte bei Vorliegen einer eingeschränkten Mobilität des Unterkiefers bei Mundöffnung, kontralateralen Seitwärtsbewegung und Protrusion, ebenso wie eine vorliegende Schmerzhaftigkeit in den Grenzbewegungen, eine deutliche Korrelation mit der „ADV **ohne** Reposition“, konnte aber bei längst nicht allen Gelenken dieser Erkrankung festgestellt werden, so dass eine Limitation eher mit der akuten Form der „ADV ohne Reposition“ in Verbindung gebracht werden konnte. Die Bewegungsanalyse des Inzisalpunktes bei Mundöffnung erbrachte für die Bewegung der „Deviation“ keine eindeutige Korrelation mit der „ADV mit Reposition“. Die Bewegung der „Deflexion zur erkrankten Seite“ zeichnete sich jedoch durch eine bessere Korrelation mit der „ADV ohne Reposition“ aus.

Die Analyse der festgestellten Kiefergelenksgeräusche erbrachte eine Korrelation des „reziproken Knackens“ mit den Gelenken mit einer „ADV mit Reposition“ und eine noch stärkere Korrelation dieser Gelenke mit der „knackfreien Repositionierbarkeit“ bei einem vorliegenden „reziproken Knacken“. Da jedoch weder das „reziproke Knacken“ noch eine „knackfreie Repositionierbarkeit“ bei allen Gelenken mit einer „ADV ohne Reposition“ ermittelt wurde, konnten diese Tests jedoch nicht als pathognomisch bezeichnet werden.

„Reibegeräusche“ waren signifikant häufiger in Gelenken mit degenerativen Veränderungen feststellbar, jedoch nur bei Gelenken mit einer stark ausgeprägten Form.

Bei der Berechnung der Sensitivitäten und Spezifitäten der durchgeführten klinischen Untersuchungen erreichte kein Test die geforderten Werte zur Erkennung einer Erkrankung einer CMD, so dass kein klinischer Parameter für sich alleine das Stadium der Diskusverlagerung suffizient wiedergeben konnte. Bei den Tests zur Erkennung einer „ADV mit Reposition“ erwies sich die „knackfreie Repositionierbarkeit“ bei einem vorliegenden reziproken Knacken als stärkster Test. Bei den Tests zur Erkennung einer „ADV ohne Reposition“ war es die anamnestische Angabe der „plötzlichen Kieferöffnungseinschränkung“.

Die Betrachtung der RDC-Gruppe-I-Diagnosen im Vergleich zu den MRT-Diagnosen erbrachte eine Korrelation der Diagnose „myogene Erkrankung“ mit dem Vorliegen einer Diskusverlagerung, ohne erkennbare Affinität zu einer bestimmten Repositionsform.

Der Vergleich der RDC-Gruppe-III-Diagnosen mit den MRT-Diagnosen erbrachte für die Diagnose „Arthralgie“ eine Korrelation mit der Diskusverlagerung, ohne eine erkennbare Präferenz für eine bestimmte Repositionsform, und für die Diagnose der „Arthrose“ eine Korrelation mit der „ADV ohne Reposition“, jedoch auch für die Gelenke „ohne Diskusverlagerung“. Dieser Zusammenhang wurde durch eine Korrelation der im MRT gefundenen „degenerativen Veränderungen“ mit den Gelenken mit einer „ADV ohne Reposition“, aber auch mit den Gelenken „ohne Diskusverlagerung“ bestätigt, so dass geschlussfolgert werden konnte, dass weitere pathophysiologische Faktoren für eine degenerative Veränderung des Kiefergelenkes, neben einem repositionslos verlagerten Diskus, existieren.

Die Evaluation der RDC-Gruppe-II-Diagnosen anhand der gestellten MRT-Diagnosen erbrachte für die untersuchte klinische Population mit mehreren Untersuchern eine nur „mäßige“ Übereinstimmung und zeigte, dass die klinische Diagnostik nicht in der Lage war, die Diskus-Kondylus-Relation bzw. die Repositionsart der Diskusverlagerung ausreichend exakt zu bestimmen, so dass neben der klinischen Funktionsanalyse eine adjuvante bildgebende Diagnostik (MRT) bei unklarer Beschwerdesymptomatik oder anhaltenden, resistenten Beschwerden unter Therapie sinnvoll und indiziert erscheint. Die schnell und mit einfachsten Mitteln durchzuführende klinische Funktionsanalyse steht jedoch weiterhin im Vordergrund der primären Funktionsdiagnostik, nicht zuletzt wegen der unter Umständen eingeschränkten Verfügbarkeit oder Kostenintensivität des Verfahrens. Bei einer klinischen Population einer Kiefergelenkssprechstunde mit einem oftmals typischerweise mehrere Jahre dauern-

den Leidensweg, wie sie bei vorliegender Arbeit untersucht worden war, erscheint jedoch eine Anfertigung eines MRTs bei einem Verdacht auf eine Gelenkbeteiligung zur Evaluation des Gelenksstatus und sicheren Diagnostik sinnvoll und indiziert.

8. LITERATURVERZEICHNIS

- (1) Ahlers MO, and Jackstat HA. Funktionsstörungen des Kauorganes. Klinische Funktionsanalyse - Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. Hamburg: dentaConcept Verlag; 2007, 39-137.
- (2) Ahlers MO, and Jackstat HA. Zahnärztliche klinische Funktionsanalyse. Klinische Funktionsanalyse - Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. Hamburg: dentaConcept Verlag; 2007, 141-320.
- (3) Ahlers MO, and Jackstat HA. Initialdiagnosen bei der CMD. Klinische Funktionsanalyse - Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. Hamburg: dentaConcept Verlag; 2007, 275-300.
- (4) Ahlers O. Funktionsdiagnostik - Systematik und Auswertung. Zahnärztliche Mitteilungen 2004;94:34-43.
- (5) Altman DG. Some common problems in medical research. Practical statistics for medical research. London: Chapman and Hall; 1991, 396-435.
- (6) Anderson GC, Schiffman EL, Schellhas KP, and Friction Jr. Clinical vs. arthrographic diagnosis of TMJ internal derangement. J Dent Res 1989;68:826-829.
- (7) Arntz A, Dreesen L, and De Jong P. The influence of anxiety on pain: attentional and attributional mediators. Pain 1994;56:307-314.
- (8) Attanasio R. Nocturnal bruxism and its clinical management. Dent Clin North Am 1991;35:245-252.
- (9) Augthun M, Müller-Leisse C, Bauer W, and Spiekermann H. Klinische, axiographische und MRT Untersuchungen bei Patienten mit Diskusverlagerung ohne Reposition. Dtsch Zahnärztl Z 1994;49:39-46.
- (10) Augthun M, Müller-Leisse C, Bauer W, Roth A, and Spiekermann H. Anteriore Verlagerung des Discus articularis des Kiefergelenkes: Bedeutung klinischer Befunde. J Orofac Orthop 1998;59:39-46.
- (11) Bade H, Schenck C, and Koebke J. The function of discomuscular relationships in the human temporomandibular joint. Acta Anat (Basel) 1994;151:258-267.
- (12) Barclay P, Hollender LG, Maravilla KR, and Truelove EL. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging diagnosis in patients with disk displacement in the temporomandibular joint. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999;88:37-43.
- (13) Bauer W. Anatomische und mikroskopische Untersuchungen über das Kiefergelenk unter besonderer Berücksichtigung der Veränderungen bei Osteoarthritis deformans. Z Stomatol 1932;30:1136.
- (14) Blaustein DI, and Scapino RP. Remodeling of the temporomandibular joint disk and posterior attachment in disk displacement specimens in relation to glycosaminoglycan content. Plast Reconstr Surg 1986;78:756-764.
- (15) Boering G, Stegenga B, and de Bont LG. Temporomandibular joint osteoarthrosis and internal derangement. Part I: Clinical course and initial treatment. Int Dent J 1990;40:339-346.

- (16) Bohndorf K. Mitteilungen der DRG: Von der AG Muskuloskelettale Diagnostik der Deutschen Röntgengesellschaft empfohlene Protokolle für MRT- Untersuchungen der Gelenke und Wirbelsäule. *Fortschr Röntgenstr* 2006;178:128-130.
- (17) Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ, Hollender L, Lurie AG, Omnell KA, Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83:609-618.
- (18) Buckingham RB, Braun T, Harinstein DA, Oral K, Bauman D, Bartynski W, et al. Temporomandibular joint dysfunction syndrome: a close association with systemic joint laxity (the hypermobile joint syndrome). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;72:514-9.
- (19) Buman A, and Lotzmann U. Bildgebende Verfahren. Farbatlant der Zahnmedizin. Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien. Stuttgart, New York: Rateitschak, K. H., Wolf, H. F.; 2000, 141-200.
- (20) Bumann A, and Landeweer GG. Die "manuelle Funktionsanalyse", "Erweiterte Untersuchung". *Phillip J* 1992;9:207-214.
- (21) Bumann A, Lotzmann U, Dannhauer KH, and Eggers F. Vergleichende Untersuchungen zur Diagnostik einer "funktionellen Gelenkkompression". *Dtsch Zahnärztl Z* 1994;49:544-548.
- (22) Bumann A, and Lotzmann U. Diagnosen und Klassifikationen. Farbatlant der Zahnmedizin. Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; 2000, 269-300.
- (23) Bumann A, and Lotzmann U. Anatomie des Kausystems. Farbatlant der Zahnmedizin. Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; 2000, 11-52.
- (24) Bumann A, and Lotzmann U. Manuelle Funktionsanalyse. Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien. Stuttgart, New York: Thieme Verlag; 2000, 53-140.
- (25) Bühl A, and Zöfel P. Datenexploration. SPSS 11, Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows. München: Pearson Studium; 2002, 215-224.
- (26) Cacchiotti DA, Plesh O, Bianchi P, and McNeill C. Signs and symptoms in samples with and without temporomandibular disorders. *J Craniomandib Disord* 1991;5:167-72.
- (27) Carpentier P, Yung JP, Marguelles-Bonnet R, and Meunissier M. Insertions of the lateral pterygoid muscle: an anatomic study of the human temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 1988;46:477-82.
- (28) Celic R, Jerolimov V, Knezovic Zlataric D, and Klaić B. Measurement of mandibular movements in patients with temporomandibular disorders and in asymptomatic subjects. *Coll Antropol* 2003;27 Suppl 2:43-9.
- (29) Christiansen EL, Thompson Jr, Hasso AN, and Hinshaw DB Jr. Correlative thin section temporomandibular joint anatomy and computed tomography. *Radiographics* 1986;6:703-23.
- (30) Christiansen EL, and Thompson Jr. Temporomandibular Joint Imaging. St. Luis: Mosby; 1990
- (31) Clark GT, Delcanho RE, and Goulet JP. The utility and validity of current diagnostic procedures for defining temporomandibular disorder patients. *Adv Dent Res* 1993;7:97-112.
- (32) Clark GT, Tsukiyama Y, Baba K, and Simmons M. The validity and utility of disease detection methods and of occlusal therapy for temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral*

- Pathol Oral Radiol Endod 1997;83:101-6.
- (33) Costen JB. A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. *Archives of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology* 1934;43:15.
- (34) Dahlstrom L. Psychometrics in temporomandibular disorders. An overview. *Acta Odontol Scand* 1993;51:339-52.
- (35) Dahlstrom L, Keeling SD, Friction Jr, Galloway Hilsenbeck S, Clark GM, and Rugh JD. Evaluation of a training program intended to calibrate examiners of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand* 1994;52:250-4.
- (36) Dao TT, Lund JP, and Lavigne GJ. Comparison of pain and quality of life in bruxers and patients with myofascial pain of the masticatory muscles. *J Orofac Pain* 1994;8:350-6.
- (37) Dao TT, and LeResche L. Gender differences in pain. *J Orofac Pain* 2000;14:169-195.
- (38) Dauber W. [The adjacent structural relationships of the articular disk of the temporomandibular joint and its functional importance]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1987;97:427-37.
- (39) Davant TS 6th, Greene CS, Perry HT, and Lautenschlager EP. A quantitative computer-assisted analysis of disc displacement in patients with internal derangement using sagittal view magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillofac Surg* 1993;51:974-981.
- (40) De Boever JA, Carlsson GE, and Klineberg IJ. Need for occlusal therapy and prosthodontic treatment in the management of temporomandibular disorders. Part I. Occlusal interferences and occlusal adjustment. *J Oral Rehabil* 2000;27:367-79.
- (41) De Laat A, Horvath M, Bossuyt M, Fossion E, and Baert AL. Myogenous or arthrogeous limitation of mouth opening: correlations between clinical findings, MRI, and clinical outcome. *J Orofac Pain* 1993;7:150-5.
- (42) Dibbets JMH, van der Weele LT, and Meng HP. Zusammenhänge zwischen der Kieferorthopädie und Kiefergelenksdysfunktionen: Literaturübersicht und longitudinale Untersuchungen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1993;103:162-68.
- (43) Dijkgraaf LC, de Bont LG, Otten E, and Boering G. Three-dimensional visualization of the temporomandibular joint: a computerized multisectional autopsy study of disc position and configuration. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50:2-10.
- (44) Dijkgraaf LC, de Bont LG, Boering G, and Liem RS. Structure of the normal synovial membrane of the temporomandibular joint: a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:332-8.
- (45) Dijkgraaf LC, De Bont LG, Boering G, and Liem RS. Function, biochemistry, and metabolism of the normal synovial membrane of the temporomandibular joint: a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:95-100.
- (46) Dixon AD. Structure and functional significance of the intraarticular disc of the human temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1962;15:48-61.
- (47) Dolwick MF. Intra-articular disc displacement. Part I: Its questionable role in temporomandibular joint pathology. *J Oral Maxillofac Surg* 1995;53:1069-72.
- (48) Donlon WC, and Moon KL. Comparison of magnetic resonance imaging, arthrotomography and clinical and surgical findings in temporomandibular joint internal derangements. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987;64:2-5.
- (49) Drace JE, and Enzmann DR. Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially

- open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects. *Radiology* 1990;177:67-71.
- (50) Drobek W, Schoenaers J, and De Laat A. Hormone-dependent fluctuations of pressure pain threshold and tactile threshold of the temporalis and masseter muscle. *J Oral Rehabil* 2002;29:1042-51.
- (51) Dworkin SF, LeResche L, DeRouen T, and Von Korff M. Assessing clinical signs of temporomandibular disorders: reliability of clinical examiners. *J Prosthet Dent* 1990;63:574-9.
- (52) Dworkin SF, and LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord* 1992;6:301-55.
- (53) Dworkin SF. Perspectives on the interaction of biological, psychological and social factors in TMD. *J Am Dent Assoc* 1994;125:856-63.
- (54) Eberhard D, Bantleon HP, and Steger W. Functional magnetic resonance imaging of temporomandibular joint disorders. *Eur J Orthod* 2000;22:489-97.
- (55) Egermark I, Carlsson GE, and Magnusson T. A prospective long-term study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in patients who received orthodontic treatment in childhood. *Angle Orthod* 2005;75:645-50.
- (56) Emshoff R, Innerhofer K, Rudisch A, and Bertram S. Relationship between temporomandibular joint pain and magnetic resonance imaging findings of internal derangement. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001;30:118-22.
- (57) Emshoff R, and Rudisch A. Validity of clinical diagnostic criteria for temporomandibular disorders: clinical versus magnetic resonance imaging diagnosis of temporomandibular joint internal derangement and osteoarthritis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91:50-5.
- (58) Emshoff R, Innerhofer K, Rudisch A, and Bertram S. Clinical versus magnetic resonance imaging findings with internal derangement of the temporomandibular joint: an evaluation of anterior disc displacement without reduction. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:36-43.
- (59) Emshoff R, Brandlmaier I, Bosch R, Gerhard S, Rudisch A, and Bertram S. Validation of the clinical diagnostic criteria for temporomandibular disorders for the diagnostic subgroup - disc derangement with reduction. *J Oral Rehabil* 2002;29:1139-45.
- (60) Emshoff R, Innerhofer K, Rudisch A, and Bertram S. The biological concept of "internal derangement and osteoarthritis": a diagnostic approach in patients with temporomandibular joint pain? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93:39-44.
- (61) Emshoff R, Brandlmaier I, Bertram S, and Rudisch A. Risk factors for temporomandibular joint pain in patients with disc displacement without reduction - a magnetic resonance imaging study. *J Oral Rehabil* 2003;30:537-43.
- (62) Eriksson L, Westesson PL, and Rohlin M. Temporomandibular joint sounds in patients with disc displacement. *Int J Oral Surg* 1985;14:428-36.
- (63) Eriksson L, Westesson PL, Macher D, Hicks D, and Tallents RH. Creation of disc displacement in human temporomandibular joint autopsy specimens. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50:869-73.
- (64) Farrar WB. Controversial syndrom. *J Am Dent Assoc* 1972;85:30.
- (65) Farrar WB. Characteristics of the condylar path in internal derangements of the TMJ. *J Prosthet Dent* 1978;39:319-23.

- (66) Faulkner KD. Bruxism: a review of the literature. Part I. Aust Dent J 1990;35:266-76.
- (67) Faulkner KD. Bruxism: a review of the literature. Part II. Aust Dent J 1990;35:355-61.
- (68) Ferrari R, and Leonard MS. Whiplash and temporomandibular disorders: a critical review. J Am Dent Assoc 1998;129:1739-45.
- (69) Ferrario VF, Sforza C, Miani A Jr, Serrao G, and Tartaglia G. Open-close movements in the human temporomandibular joint: does a pure rotation around the intercondylar hinge axis exist? J Oral Rehabil 1996;23:401-8.
- (70) Fletcher RH, and Fletcher SW. Klinische Epidemiologie - Grundlagen und Anwendung. 2nd. Bern: Hans Huber Verlag; 2007
- (71) Freesmeyer WB. Entstehung funktioneller Erkrankungen. Zahnärztliche Funktionstherapie. München: Carl Hanser Verlag; 1993, 15-23.
- (72) Freesmeyer WB, Koeck B, and Reiber T. Stellungnahme der DGZMK. Funktionsanalytische Maßnahmen. <http://www.dgzmk.de>; 1999
- (73) Galante G, Paesani D, Tallents RH, Hatala MA, Katzberg RW, and Murphy W. Angle of the articular eminence in patients with temporomandibular joint dysfunction and asymptomatic volunteers. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1995;80:242-9.
- (74) Garcia R Jr, and Arrington JA. The relationship between cervical whiplash and temporomandibular joint injuries: an MRI study. Cranio 1996;14:233-9.
- (75) Gernet W. Kaufunktionelle Basisdiagnostik. Der Zahnarzt 1985;29:365-368,371-377.
- (76) Gerschman JA, Wright JL, Hall WD, Reade PC, Burrows GD, and Holwill BJ. Comparisons of psychological and social factors in patients with chronic oro-facial pain and dental phobic disorders. Aust Dent J 1987;32:331-5.
- (77) Goodman JE, and McGrath PJ. The epidemiology of pain in children and adolescents: a review. Pain 1991;46:247-64.
- (78) Graber G, and Koeck B. Der Einfluss von Psyche und Stress bei dysfunktionsbedingten Erkrankungen des stomatognathen Systems. Funktionsstörungen des Kauorgans. München: Urban&Schwarzenberg; 1995, 49-72.
- (79) Gray RJ, Davies SJ, and Quayle AA. A clinical approach to temporomandibular disorders. 1. Classification and functional anatomy. Br Dent J 1994;176:429-35.
- (80) Greene CS. The etiology of temporomandibular disorders: implications for treatment. J Orofac Pain 2001;15:93-116.
- (81) Griffin CJ, and Sharpe CJ. The structure of the adult temporomandibular meniscus. Aust Dent J 1960;5:190.
- (82) Göhring TN, Ahlers MO, Jackstat HA, Tioka A, and Jüde HD. Interdisziplinäre Studie zur Funktionsstörung bei Hamburger Bauarbeiter. Dtsch Zahnärztl Z 1997;52:617-619.
- (83) Hall HD. Intra-articular disc displacement Part II: Its significant role in temporomandibular joint pathology. J Oral Maxillofac Surg 1995;53:1073-9.
- (84) Hall MB, Gibbs CC, and Sclar AG. Association between the prominence of the articular eminence and displaced TMJ disks. Cranio 1985;3:237-9.
- (85) Hansson LG, Westesson PL, Katzberg RW, Tallents RH, Kurita K, Holtas S, et al. MR imaging of the temporomandibular joint: comparison of images of autopsy specimens made at 0.3 T and 1.5

- T with anatomic cryosections. *AJR Am J Roentgenol* 1989;152:1241-4.
- (86) Harms SE, Wilk RM, Wolford LM, Chiles DG, and Milam SB. The temporomandibular joint: magnetic resonance imaging using surface coils. *Radiology* 1985;157:133-6.
- (87) Heffez LB, and Rosenberg HM. Tomographie und Arthrography of the Temporomandibular joint. *Magnetic Resonance of the Temporomandibular Joint*. Stuttgart, New York: Thieme Verlag; 1990, 14-27.
- (88) Helkimo E, and Westling L. History, clinical findings, and outcome of treatment of patients with anterior disk displacement. *Cranio* 1987;5:269-76.
- (89) Helkimo M. Studies of function and dysfunction of the masticatory system. II Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Sweden Dent J* 1974;67:101.
- (90) Helms CA, Kaban L, McNeil C, and Dotson T. Temporomandibular joint MR: morphology and signal characteristics of the disc. *Radiology* 1989;172:817-820.
- (91) Helms CA, and Kaplan P. Diagnostic imaging of the temporomandibular joint: recommendations for use of the various techniques. *AJR Am J Roentgenol* 1990;154:319-22.
- (92) Hernandez IA, Fyfe KR, Heo G, and Major PW. Mandibular kinematics associated with simulated low-velocity rear-end impacts. *J Oral Rehabil* 2006;33:566-75.
- (93) Heylings DJ, Nielsen IL, and McNeill C. Lateral pterygoid muscle and the temporomandibular disc. *J Orofac Pain* 1995;9:9-16.
- (94) Hollender L. Imaging the temporomandibular joint: the value of the conventional radiography standard views and tomograms. *Controversies in oral and maxillofacial surgery*. Philadelphia: Saunders; 1994, 25-40.
- (95) Holmlund A, Helsing G, and Axelsson S. The temporomandibular joint: a comparison of clinical and arthroscopic findings. *J Prosthet Dent* 1989;62:61-5.
- (96) Howard JA. Temporomandibular joint disorders, facial pain, and dental Problems in performing artists. *Textbook of performing arts medicine*. New York: Raven Press; 1991, 111-169.
- (97) Hu YS, and Schneiderman ED. The temporomandibular joint in juvenile rheumatoid arthritis: I. Computed tomographic findings. *Pediatr Dent* 1995;17:46-53.
- (98) Huang GJ, LeResche L, Critchlow CW, Martin MD, and Drangsholt MT. Risk factors for diagnostic subgroups of painful temporomandibular disorders (TMD). *J Dent Res* 2002;81:284-8.
- (99) Huber MA, and Hall EH. A comparison of the signs of temporomandibular joint dysfunction and occlusal discrepancies in a symptom-free population of men and women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;70:180-3.
- (100) Hugger A, and Kordass B. Einblicke in die funktionelle Anatomie des Kiefergelenkes mit Hilfe der Kernspintomographie. *Z Stomatol* 1993;90:527.
- (101) Hugger A, Kordass B, Assheuer J, and Stüttgen U. Kiefergelenkerkrankungen aus Sicht der Kernspintomographie. *Philip Journal* 1994;11:351-58.
- (102) Hylander WL. *Functional Anatomy. The temporomandibular joint-A Biological Basis for Clinical Practice*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1992, 60-92.
- (103) Isberg A, Stenstrom B, and Isacson G. Frequency of bilateral temporomandibular joint disc displacement in patients with unilateral symptoms: a 5-year follow-up of the asymptomatic joint. A clinical and arthrotomographic study. *Dentomaxillofac Radiol* 1991;20:73-6.

- (104) Israel HA, Saed-Nejad F, and Ratcliffe A. Early diagnosis of osteoarthritis of the temporomandibular joint: correlation between arthroscopic diagnosis and keratan sulfate levels in the synovial fluid. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:708-712.
- (105) Israel HA, Diamond B, Saed-Nejad F, and Ratcliffe A. Osteoarthritis and synovitis as major pathoses of the temporomandibular joint: comparison of clinical diagnosis with arthroscopic morphology. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:1023-1028.
- (106) Ito H, Okimoto K, Mizumori T, Terada Y, and Maruyama T. A clinical study of the relationship between occlusal curvature and craniomandibular disorders. *Int J Prosthodont* 1997;10:78-82.
- (107) Janssen J, and Laatz W. *Statistische Datenanalyse mit Spss für Windows*. Berlin: Springer Verlag; 2005
- (108) Johansson AS, and Isberg A. The anterosuperior insertion of the temporomandibular joint capsule and condylar mobility in joints with and without internal derangement: a double-contrast arthrotomographic investigation. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:1142-8.
- (109) John M. Ätiopathogenese von funktionellen Kiefergelenkerkrankungen unter besonderer Berücksichtigung der Okklusion. *Dtsch Zahnärztl Z* 1996;51:441-47.
- (110) John M, Zwijnenburg A, Reiber T, and Haerting J. Okklusale Faktoren bei Patienten mit craniomandibulären Dysfunktion (CMD) und symptomfreien Probanden. *Deutsch Zahnärztl Z* 1998;53:336-339.
- (111) John M. Prävalenz von kranio-mandibulären Dysfunktionen (CMD). *Dtsch Zahnärztl Z* 1999;54:302-309.
- (112) John MT, and Zwijnenburg AJ. Interobserver variability in assessment of signs of TMD. *Int J Prosthodont* 2001;14:265-70.
- (113) John MT, Dworkin SF, and Mancl LA. Reliability of clinical temporomandibular disorder diagnoses. *Pain* 2005;118:61-9.
- (114) Jäger J, and Graber G. Epidemiologische Untersuchung über die Ätiologiefaktoren dysfunktioneller Erkrankungen im stomatognathen System. *Dtsch Zahnärztl Z* 1988;43:17-23.
- (115) Jäger L, Rammelsberg P, and Reiser M. Bildgebende Diagnostik der Normalanatomie des Temporomandibulargelenks. *Radiologe* 2001;41:734-40.
- (116) Kahn J, Tallents RH, Katzberg RW, Ross ME, and Murphy WC. Prevalence of dental occlusal variables and intraarticular temporomandibular disorders: molar relationship, lateral guidance, and nonworking side contacts. *J Prosthet Dent* 1999;82:410-5.
- (117) Kai S, Kai H, Tabata O, Shiratsuchi Y, and Ohishi M. Long-term outcomes of nonsurgical treatment in nonreducing anteriorly displaced disk of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:258-67.
- (118) Kaplan AS, and Assael LA. *Temporomandibular disorders: Diagnosis and treatment*. Philadelphia: Saunders; 1991
- (119) Kaplan PA, Tu HK, Sleder PR, Lydiatt DD, and Laney TJ. Inferior joint space arthrography of normal temporomandibular joints: reassessment of diagnostic criteria. *Radiology* 1986;159:585-9.
- (120) Karibe H, Goddard G, and Gear RW. Sex differences in masticatory muscle pain after chewing. *J Dent Res* 2003;82:112-6.
- (121) Karle C, Kerschbaum T, Fischbach R, and Präger T. Bewertung der

- Magnetresonanztomographie bei Patienten mit temporomandibulärer Dysfunktion. Dtsch Zahnärztl Z 2002;57:358-61.
- (122) Katzberg RW, Dolwick MF, Helms CA, Hopens T, Bales DJ, and Coggs GC. Arthrotomography of the temporomandibular joint. AJR Am J Roentgenol 1980;134:995-1003.
- (123) Katzberg RW, Schenck J, Roberts D, Tallents RH, Manzione JV, Hart HR, et al. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint meniscus. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1985;59:332-5.
- (124) Katzberg RW, Bessette RW, Tallents RH, Plewes DB, Manzione JV, Schenck JF, et al. Normal and abnormal temporomandibular joint: MR imaging with surface coil. Radiology 1986;158:183-9.
- (125) Katzberg RW, Westesson PL, Tallents RH, Anderson R, Kurita K, Manzione JV Jr, et al. Temporomandibular joint: MR assessment of rotational and sideways disk displacements. Radiology 1988;169:741-8.
- (126) Katzberg RW. Temporomandibular joint imaging. Radiology 1989;170:297-307.
- (127) Katzberg RW, and Westesson PL. Diagnosis of the Temporomandibular Joint. Philadelphia: Saunders; 1993
- (128) Keeling SD, McGorray S, Wheeler TT, and King GJ. Risk factors associated with temporomandibular joint sounds in children 6 to 12 years of age. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994;105:279-87.
- (129) Knutsson K, Hasselgren G, Nilner M, and Petersson A. Craniomandibular disorders in chronic orofacial pain patients. J Craniomandib Disord 1989;3:15-9.
- (130) Kordass B, Hugger A, Assheuer J, and Mai JK. Leitkriterien zur Beurteilung der Kiefergelenke im sagittalen Kernspintomogram. Dtsch Zahnärztl Z 1990;45:40-43.
- (131) Kordass B, Hugger A, Assheuer J, and Stüttgen U. Die Stabilität des Discus- Kondylus-Komplexes. Dtsch Zahnärztl. Z 1994;49:738-742.
- (132) Kordass B. Funktionelle Wechselwirkung zwischen rechter und linker Gelenkseite. Dtsch Zahnärztl Z 1996;51:473-7.
- (133) Koritzer RT, Schwartz AH, Harris RR, and St Hoyme LE. Previously undescribed disk-capsule innervation: some speculative thoughts for TMD clinicians. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1992;102:109-12.
- (134) Kuboki T, Shinoda M, Orsini MG, and Yamashita A. Viscoelastic properties of the pig temporomandibular joint articular soft tissues of the condyle and disc. J Dent Res 1997;76:1760-9.
- (135) Kurita K, Westesson PL, Yuasa H, Toyama M, Machida J, and Ogi N. Natural course of untreated symptomatic temporomandibular joint disc displacement without reduction. J Dent Res 1998;77:361-5.
- (136) Landis Jr, and Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 1977;33:159-74.
- (137) Landweer GG, and Bumann A. Manuelle Funktionsanalyse: Basisuntersuchung. Phillip J 1992;9:137-41.
- (138) Larheim TA. Current trends in temporomandibular joint imaging. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1995;80:555-76.

- (139) Laskin DM. What's really best for the Patient? *J Oral Maxillofac Surg* 1982;40:472.
- (140) Lausten LL, Glaros AG, and Williams K. Inter-examiner reliability of physical assessment methods for assessing temporomandibular disorders. *Gen Dent* 2004;52:509-13.
- (141) LeResche L, Saunders K, Von Korff MR, Barlow W, and Dworkin SF. Use of exogenous hormones and risk of temporomandibular disorder pain. *Pain* 1997;69(1-2):153-60.
- (142) Leher A, Graf K, Pho Duc JM, and Rammelsberg P. Is there a difference in the reliable measurement of temporomandibular disorder signs between experienced and inexperienced examiners? *J Orofac Pain* 2005;19:58-64.
- (143) Levitt SR, and McKinney MW. Validating the TMJ scale in a national sample of 10,000 patients: demographic and epidemiologic characteristics. *J Orofac Pain* 1994;8:25-35.
- (144) Liedberg J, Panmekiate S, Peterson A, and Rohlin M. Evidence based evaluation of three imaging methods for the temporomandibular disk. *Dentomaxillofac Radiol* 1996;25:234-241.
- (145) Lippert W. Kiefergelenk. *Lehrbuch Anatomie*. München: Urban & Schwarzenberg; 1993, 561-563.
- (146) Lipton JA, Ship JA, and Larach-Robinson D. Estimated prevalence and distribution of reported orofacial pain in the United States. *J Am Dent Assoc* 1993;124:115-21.
- (147) List T, Wahlund K, and Larsson B. Psychosocial functioning and dental factors in adolescents with temporomandibular disorders: a case-control study. *J Orofac Pain* 2001;15:218-27.
- (148) List T, John MT, Dworkin SF, and Svensson P. Recalibration improves inter-examiner reliability of TMD examination. *Acta Odontol Scand* 2006;64:146-52.
- (149) Liu ZJ, Wang HY, and Pu WY. A comparative electromyographic study of the lateral pterygoid muscle and arthrography in patients with temporomandibular joint disturbance syndrome sounds. *J Prosthet Dent* 1989;62:229-33.
- (150) Lobbezoo F, and Lavigne GJ. Do bruxism and temporomandibular disorders have a cause-and-effect relationship? *J Orofac Pain* 1997;11:15-23.
- (151) Lobbezoo-Scholte AM, Steenks MH, Faber JAJ, and Bosman F. Diagnostik value of orthopedic tests in patients with temporomandibular disorders. *J Dent Res* 1993;72:1443-1453.
- (152) Lobbezoo-Scholte AM, De Leeuw Jr, Steenks MH, Bosman F, Buchner R, and Olthoff LW. Diagnostic subgroups of craniomandibular disorders. Part I: Self-report data and clinical findings. *J Orofac Pain* 1995;9:24-36.
- (153) Loughner BA, Gremillion HA, Mahan PE, and Watson RE. The medial capsule of the human temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:363-370.
- (154) Luder HU, and Bobst P. Wall architecture and disc attachment of the human temporomandibular joint. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1991;101:557-70.
- (155) Lundh H, Westesson PL, and Kopp S. A three-year follow-up of patients with reciprocal temporomandibular joint clicking. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987;63:530-3.
- (156) Lundh H, and Westesson PL. Clinical signs of temporomandibular joint internal derangement in adults. An epidemiologic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;72:637-41.
- (157) Magni G, Moreschi C, Rigatti-Luchini S, and Merskey H. Prospective study on the relationship between depressive symptoms and chronic musculoskeletal pain. *Pain* 1994;56:289-97.
- (158) Magnusson T, Carlsson GE, and Egermark I. Changes in clinical signs of craniomandibular disorders from the age of 15 to 25 years. *J Orofac Pain* 1994;8:207-15.

LITERATURVERZEICHNIS

- (159) Mahan PE, Wilkinson TM, Gibbs CH, Mauderli A, and Brannon LS. Superior and inferior bellies of the lateral pterygoid muscle EMG activity at basic jaw positions. *J Prosthet Dent* 1983;50:710-8.
- (160) Marguelles-Bonnet RE, Carpentier P, Yung JP, Defrennes D, and Pharaboz C. Clinical diagnosis compared with findings of magnetic resonance imaging in 242 patients with internal derangement of the TMJ. *J Orofac Pain* 1995;9:244-53.
- (161) McCreary CP, Clark GT, Merrill RL, Flack V, and Oakley ME. Psychological distress and diagnostic subgroups of temporomandibular disorder patients. *Pain* 1991;44:29-34.
- (162) McKay DC, and Christensen LV. Whiplash injuries of the temporomandibular joint in motor vehicle accidents: speculations and facts. *J Oral Rehabil* 1998;25:731-46.
- (163) McNamara JA Jr, Seligman DA, and Okeson JP. Occlusion, Orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: a review. *J Orofac Pain* 1995;9:73-90.
- (164) McNamara JA, and Türp JC. Besteht ein Zusammenhang zwischen kieferorthopädischer Behandlung und Myoarthropathien des Kausystems. *Fortschr Kieferorthop* 1997;58:74-89.
- (165) McNeill C, Danzig WM, Farrar WB, Gelb H, Lerman MD, Moffett BC, et al. Position paper of the American Academy of Craniomandibular Disorders. Craniomandibular (TMJ) disorders—the state of the art. *J Prosthet Dent* 1980;44:434-7.
- (166) McNeill C. History and evolution of TMD concepts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83:51-60.
- (167) McNeill C. Management of temporomandibular disorders: concepts and controversies. *J Prosthet Dent* 1997;77:510-22.
- (168) Meada M, Itou S, Ishii Y, Yamamoto K, Kawamuro Y, Matsuda T, et al. Temporomandibular joint movement. Evaluation of protrusive splint therapy with GRASS MR imaging. *Acta Radiol* 1992;33:410-13.
- (169) Merlini L, and Palla S. The relationship between the condylar rotation and anterior translation in healthy and clicking temporomandibular joints. *Schweiz Monattschr Zahnmed* 1988;98:1191-99.
- (170) Molin C. From bite to mind: TMD—a personal and literature review. *Int J Prosthodont* 1999;12:279-88.
- (171) Mongini F. A modified extraoral technique of mandibular manipulation in disk displacement without reduction. *Cranio* 1995;13:22-5.
- (172) Moody PM, Kemper JT, Okeson JP, Calhoun TC, and Packer MW. Recent life changes and myofascial pain syndrome. *J Prosthet Dent* 1982;48:328-30.
- (173) Morrow D, Tallents RH, Katzberg RW, Murphy WC, and Hart TC. Relationship of other joint problems and anterior disc position in symptomatic TMD patients and in asymptomatic volunteers. *J Orofac Pain* 1996;10:15-20.
- (174) Moses JJ, Salinas E, Goergen T, and Sartoris D. Magnetic resonance imaging or arthrographic diagnosis of internal derangement of the temporomandibular joint. Correlation comparison study with arthroscopic surgical confirmation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993;75:268-72.
- (175) Motsch A. Epidemiologie funktioneller Störungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1985;40:147.
- (176) Muir CB, and Goss AN. The radiologic morphology of asymptomatic temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;70:349-354.
- (177) Muller-Leisse C, Augthun M, Roth A, Bauer W, and Gunther RW. [Disk displacement of the

- temporomandibular joint: correlation of magnetic resonance tomography and clinical findings].
Rofo 1996;165:264-9.
- (178) Muller-Leisse C, Augthun M, Bauer W, Roth A, and Gunther R. Anterior disc displacement without reduction in the temporomandibular joint: MRI and associated clinical findings. *J Magn Reson Imaging* 1996;6:769-74.
- (179) Murakami K, Segami N, Fujimura K, and Iizuka T. Correlation between pain and synovitis in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:1159-1162.
- (180) Murakami S, Takahashi A, Nishiyama H, Fujishita M, and Fuchihata H. Magnetic resonance evaluation of the temporomandibular joint disc position and configuration. *Dentomaxillofac Radiol* 1993;22:205-7.
- (181) Müller-Leisse C, Augthun M, Bauer W, Roth A, and Gunther R. Anterior disc displacement without reduction in the temporomandibular joint: MRI and associated clinical findings. *J Magn Reson Imaging* 1996;6:769-74.
- (182) Müller-Leisse C, Augthun M, Bauer W, Roth A, and Gunther RW. Temporomandibular joint morphology and morphometric findings in relation to degree of disk displacement. Comparative magnetic resonance tomography studies. *Radiologe* 1997;37:152-58.
- (183) Naidoo LC, and Juniper RP. Morphometric analysis of the insertion of the upper head of the lateral pterygoid muscle. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83:441-6.
- (184) Nebbe B, Brooks SL, Hatcher D, Hollender LG, Prasad NG, and Major PW. Interobserver reliability in quantitative MRI assessment of temporomandibular joint disk. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:746-50.
- (185) Nebbe B, Brooks SL, Hatcher D, Hollender LG, Prasad NG, and Major PW. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: interobserver agreement in subjective classification of disk status. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;90:102-7.
- (186) Nikolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Ebenbichler G, Kollmitzer J, Piehslinger E, et al. Effectiveness of exercise therapy in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Rehabil* 2001;28:1158-64.
- (187) Nitzan DW. Intraarticular pressure in the functioning human temporomandibular joint and its alteration by uniform elevation of the occlusal plane. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52:671-9; discussion 679-680.
- (188) Oeberg T, Carlsson GE, and Fajers CM. The temporomandibular joint. A morphological study of human autopsy material. *Acta Odont Scand* 1979;25:349.
- (189) Ohrbach R. Status of Translation and Cultural Adaption of the Original Published Version of RDC/TM. International RDC/TMD Consortium; 2005.
- (190) Okeson JP. Orofacial Pain. Guidelines for Assessment, Diagnosis, and management. 3rd. Chicago: Quintessence; 1996,
- (191) Okeson JP. Differential diagnosis and management considerations of temporomandibular disorders. Orofacial Pain - Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management - the American Academy of Orofacial Pain. Chicago, Berlin: Quintessence; 1996, 113-58.
- (192) Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and Occlusion. St. Louis: Mosby;

- 1998.
- (193) Okimoto K, Matsuo K, Moroi H, and Terada Y. Factors correlated with craniomandibular disorders in young and older adults. *Int J Prosthodont* 1996;9:171-8.
- (194) Orsini MG, Terada S, Kuboki T, Matsuka Y, and Yamashita A. The influence of observer calibration in temporomandibular joint magnetic resonance imaging diagnosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;84:82-7.
- (195) Orsini MG, Kuboki T, Terada S, Matsuka Y, Yamashita A, and Clark GT. Diagnostic value of 4 criteria to interpret temporomandibular joint normal disk position on magnetic resonance images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:489-97.
- (196) Orsini MG, Kuboki T, Terada S, Matsuka Y, Yatani H, and Yamashita A. Clinical predictability of temporomandibular joint disc displacement. *J Dent Res* 1999;78:650-60.
- (197) Osborn JW. The disc of the human temporomandibular joint: design, function and failure. *J Oral Rehabil* 1985;12:279-93.
- (198) Paesani D, Westesson PL, Hatala MP, Tallents RH, and Brooks SL. Accuracy of clinical diagnosis for TMJ internal derangement and arthrosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;73:360-3.
- (199) Paesani D, Westesson PL, Hatala M, Tallents RH, and Kurita K. Prevalence of temporomandibular joint internal derangement in patients with craniomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:41-7.
- (200) Palacios E, Valvassori GE, Shannon M, and Reed CF. MR of the Normal Temporomandibular Joint. *Magnetic Resonance Imaging of the temporomandibular Joint. Clinical Considerations, Radiography, Management.* Stuttgart, New York: Thieme; 1990, 48-62.
- (201) Panmekiate S, Petersson A, and Akerman S. Angulation and prominence of the posterior slope of the eminence of the temporomandibular joint in relation to disc position. *Dentomaxillofac Radiol* 1991;20:205-8.
- (202) Pereira FJ Jr, Lundh H, and Westesson PL. Morphologic changes in the temporomandibular joint in different age groups. An autopsy investigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;78:279-87.
- (203) Peroz I. Konservative Therapie bei anteriorer Diskusverlagerung ohne Reposition. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998;53:462-465.
- (204) Peroz I. Die Diskusverlagerung ohne Reposition - oder-"ich bekomme den Mund nicht mehr auf". *Zahn Prax* 2004;27:326-335.
- (205) Pertes RA, and Gross SG. *Functional Anatomy and Biomechanics of the TMJ. Clinical Management of Temporomandibular Disorders and Orofacial Pain.* Chicago: Quintessence; 1995, 1-12.
- (206) Pierce CJ, Chrisman K, Bennett ME, and Close JM. Stress, anticipatory stress, and psychologic measures related to sleep bruxism. *J Orofac Pain* 1995;9:51-6.
- (207) Pilley Jr, Mohlin B, Shaw WC, and Kingdon A. A survey of craniomandibular disorders in 500 19-year-olds. *Eur J Orthod* 1997;19:57-70.
- (208) Porter MR. The attachment of the lateral pterygoid muscle to the meniscus. *J Prosthet Dent* 1970;24:555-62.

- (209) Pressman BD, Shellock FG, Schames J, and Schames M. MR imaging of temporomandibular joint abnormalities associated with cervical hyperextension/hyperflexion (whiplash) injuries. *J Magn Reson Imaging* 1992;2:569-74.
- (210) Prinz JF. Validation of a recording protocol for assessing temporomandibular sounds and a method for assessing jaw position. *J Oral Rehabil* 1998;25:321-8.
- (211) Pullinger AG, and Seligman DA. TMJ osteoarthritis: a differentiation of diagnostic subgroups by symptom history and demographics. *J Craniomandib Disord* 1987;1:251-6.
- (212) Pullinger AG, and Seligman DA. Overbite and overjet characteristics of refined diagnostic groups of temporomandibular disorder patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100:401-15.
- (213) Pullinger AG, and Seligman DA. Trauma history in diagnostic groups of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;71:529-34.
- (214) Pullinger AG, Seligman DA, and Gornbein JA. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *J Dent Res* 1993;72:968-79.
- (215) Pullinger AG, Bibb CA, Ding X, and Baldioceda F. Contour mapping of the TMJ temporal component and the relationship to articular soft tissue thickness and disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993;76:636-46.
- (216) Pullinger AG, and Seligman DA. The degree to which attrition characterizes differentiated patient groups of temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 1993;7:196-208.
- (217) Rammelsberg P Gernet W. Kiefergelenkserkrankungen und Funktionsstörungen. *Zahnärztliche Chirurgie*. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; 2000, 263-309.
- (218) Rammelsberg P, Pospiech P, and Gernet W. Ätiologische Faktoren für Diskusverlagerungen im Kiefergelenk. *D Zahnärztl Z* 1996;51:211-18.
- (219) Rammelsberg P, Jaeger L, Boehm A, Lentner E, Pospiech P, and Gernet W. Schmerzen, subjektive und objektivierbare Befunde bei anterioren Diskusverlagerungen ohne Reposition im Kiefergelenk. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997;52:338-341.
- (220) Rammelsberg P, Pospiech PR, Jager L, Pho Duc JM, Bohm AO, and Gernet W. Variability of disk position in asymptomatic volunteers and patients with internal derangements of the TMJ. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83:393-9.
- (221) Rammelsberg P. Untersuchungen über Ätiologie, Diagnose und Therapie von Diskopathien des Kiefergelenkes. Berlin: Quintessenz; 1998
- (222) Rasmussen OC. Description of population and progress of symptoms in a longitudinal study of temporomandibular arthropathy. *Scand J Dent Res* 1981;89:196-203.
- (223) Rees LA. The structure and function of the mandibular joint. *Br Dent J* 1954;96:125-33.
- (224) Remington KJ, Sadowsky C, Muhl ZF, and Begole EA. Timing and character of reciprocal temporomandibular joint sounds in an asymptomatic orthodontic sample. *J Craniomandib Disord* 1990;4:21-9.
- (225) Ren YF, Isberg A, and Westesson PL. 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* 1995;80:258-66.

- (226) Reynders RM. Orthodontics and temporomandibular disorders: a review of the literature (1966-1988). *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97:463-71.
- (227) Ritter A. Magnetresonanztomographische Untersuchungen zur strukturellen Variabilität und Mobilität von Kondylus und Diskus bei anterioren Diskusverlagerungen und gesunden Kiefergelenken [dissertation]. München: Hieronymus Buchreproduktions GmbH; 1997.
- (228) Roberts CA, Tallents RH, Katzberg RW, Sanchez-Woodworth RE, Manzione JV, Espeland MA, et al. Clinical and arthrographic evaluation of temporomandibular joint sounds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986;62:373-6.
- (229) Roberts CA, Tallents RH, Katzberg RW, Sanchez-Woodworth RE, Espeland MA, and Handelman SL. Comparison of internal derangements of the TMJ with occlusal findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987;63:645-50.
- (230) Roberts CA, Katzberg RW, Tallents RH, Espeland MA, and Handelman SL. Correlation of clinical parameters to the arthrographic depiction of temporomandibular joint internal derangements. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988;66:32-6.
- (231) Roberts C, Katzberg RW, Tallents RH, Espeland MA, and Handelman SL. The clinical predictability of internal derangements of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;71:412-4.
- (232) Rosenbauer KA, Engelhardt JP, Koch H, and Stüttgen U. *Klinische Anatomie der Kopf- und Halsregion für Zahnmediziner*. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; 1998
- (233) Roth TE, Goldberg JS, and Behrents RG. Synovial fluid pressure determination in the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;57:583-8.
- (234) Rugh JD, and Harlan J. Nocturnal bruxism and temporomandibular disorders. *Adv Neurol* 1988;49:329-41.
- (235) Salonen L, Hellden L, and Carlsson GE. Prevalence of signs and symptoms of dysfunction in the masticatory system: an epidemiologic study in an adult Swedish population. *J Craniomandib Disord* 1990;4:241-50.
- (236) Sandler NA, Buckley MJ, Cillo JE, and Braun TW. Correlation of inflammatory cytokines with arthroscopic findings in patients with temporomandibular joint internal derangements. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:534-544.
- (237) Sano T, and Westesson PL. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint. Increased T2 signal in the retrodiskal tissue of painful joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;79:511-6.
- (238) Sato S, Kawamura H, Nagasaka H, and Motegi K. 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* 1997;55:234-239.
- (239) Sato S, Sakamoto M, Kawamura H, and Motegi K. Long-term changes in clinical signs and symptoms and disc position and morphology in patients with nonreducing disc displacement in the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:23-30.
- (240) Sato S, Nasu F, and Motegi K. Natural course of nonreducing disc displacement of the temporomandibular joint: changes in chewing movement and masticatory efficiency. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:867-72.

- (241) Sato S, Goto S, Nasu F, and Motegi K. Natural course of disc displacement with reduction of the temporomandibular joint: changes in clinical signs and symptoms. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:32-4.
- (242) Scapino RP. Histopathology associated with malposition of the human temporomandibular joint disc. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983;55:382-97.
- (243) Scapino RP. The posterior attachment: its structure, function, and appearance in TMJ imaging studies. Part 1. *J Craniomandib Disord* 1991;5:83-95.
- (244) Scapino RP. The posterior attachment: its structure, function, and appearance in TMJ imaging studies. Part 2. *J Craniomandib Disord* 1991;5:155-66.
- (245) Scapino RP, Canham PB, Finlay HM, and Mills DK. The behaviour of collagen fibres in stress relaxation and stress distribution in the jaw-joint disc of rabbits. *Arch Oral Biol* 1996;41:1039-52.
- (246) Scapino RP. Morphology and mechanism of the jaw joint. *Science and Practise of occlusion*. Chicago: Quintessence; 1997, 23-40.
- (247) Schellhas KP. Temporomandibular joint injuries. *Radiology* 1989;173:211-6.
- (248) Schellhas KP, and Wilkes CH. Temporomandibular joint inflammation: comparison of MR fast scanning with T1- and T2-weighted imaging techniques. *AJR Am J Roentgenol* 1989;153:93-8.
- (249) Schiffman E, Friction J, Haley D, and Tylka D. A pressure algometer for myofascial pain syndrom: reliability and validity testing. *Proceedings of the 5th World Congress on Pain*. New York: Elsevier; 1988
- (250) Schiffman E, Anderson G, Friction J, Burton K, and Schellhas K. Diagnostic criteria for intraarticular T.M. disorders. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989;17:252-7.
- (251) Schiffman EL, Friction Jr, and Haley D. The relationship of occlusion, parafunctional habits and recent life events to mandibular dysfunction in a non-patient population. *J Oral Rehabil* 1992;19:201-23.
- (252) Schmid C, and Müller J. Magnetresonanztomographische Befunde bei Patienten mit Diskusverlagerungen im Kiefergelenk. *Deutsch Zahnärztl Z* 1992;47:497-504.
- (253) Schmitter M, Ohlmann B, John MT, Hirsch C, and Rammelsberg P. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a calibration and reliability study. *Cranio* 2005;23:212-8.
- (254) Schmolke C. The relationship between the temporomandibular joint capsule, articular disc and jaw muscles. *J Anat* 1994;184 (Pt 2):335-45.
- (255) Schmolke C. Zur funktionellen Anatomie des menschlichen Kiefergelenkes. *Dtsch Zahnärztl Z* 1994;49:439-443.
- (256) Schneider K, Zernicke RF, and Clark G. Modeling of jaw-head-neck dynamics during whiplash. *J Dent Res* 1989;68:1360-5.
- (257) Schulte W. Zur funktionellen Behandlung der Myoarthropathien des Kauorganes - ein diagnostisches und physiotherapeutisches Programm. *Dtsch Zahnärztl Z* 1970;25:422.
- (258) Seligman DA, and Pullinger AG. Association of occlusal variables among refined TM patient diagnostic groups. *J Craniomandib Disord* 1989;3:227-36.
- (259) Seligman DA, and Pullinger AG. The role of intercuspal occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review. *J Craniomandib Disord* 1991;5:96-106.
- (260) Seligman DA, and Pullinger AG. The role of functional occlusal relationships in

- temporomandibular disorders: a review. *J Craniomandib Disord* 1991;5:265-79.
- (261) Seligman DA, and Pullinger AG. A multiple stepwise logistic regression analysis of trauma history and 16 other history and dental cofactors in females with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 1996;10:351-61.
- (262) Shaefer Jr, Jackson DL, Schiffman EL, and Anderson QN. Pressure-pain thresholds and MRI effusions in TMJ arthralgia. *J Dent Res* 2001;80:1935-9.
- (263) Shannon M, and Roemer RC. Physical and imaging Principles of Magnetic Resonance. Magnetic Resonance of the Temporomandibular joint. Stuttgart, New York: Thieme; 1990, 40-47.
- (264) Shengyi T, and Xu Y. Biomechanical properties and collagen fiber orientation of TMJ discs in dogs: Part 1. Gross anatomy and collagen fiber orientation of the discs. *J Craniomandib Disord* 1991;5:28-34.
- (265) Siebert GK. Atlas der zahnärztlichen Funktionsdiagnostik. München: Hanser; 1996.
- (266) Solberg WK, Hansson TL, and Nordstrom B. The temporomandibular joint in young adults at autopsy: a morphologic classification and evaluation. *J Oral Rehabil* 1985;12:303-21.
- (267) Solberg WK. Temporomandibular disorders: background and clinical problems. *Br Dent J* 1986;160:157.
- (268) Speculand B, Hughes AO, and Goss AN. Role of recent stressful life events experience in the onset of TMJ dysfunction pain. *Community Dent Oral Epidemiol* 1984;12:197-202.
- (269) Stegenga B, de Bont LG, Boering G, and van Willigen JD. Tissue responses to degenerative changes in the temporomandibular joint: a review. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:1079-88.
- (270) Stegenga B, de Bont LG, van der Kuijl B, and Boering G. Classification of temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement. 1. Diagnostic significance of clinical and radiographic symptoms and signs. *Cranio* 1992;10:96-117.
- (271) Steinhardt G. Untersuchungen über die Beanspruchung der Kiefergelenke und ihre gewebliche Folgen. *Deutsche Zahnheilkunde* 1934.
- (272) Storey AT. Scientific Design Constraints related to clinical studies of the occlusion. *Current Controversies in Temporomandibular Disorders*. Chicago, Berlin: Quintessence; 1992, 95.
- (273) Styles C, and Whyte A. MRI in the assessment of internal derangement and pain within the temporomandibular joint: a pictorial essay. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2002;40:220-8.
- (274) Suenaga S, Abeyama K, Indo H, Shigeta K, and Noikura T. Temporomandibular disorders: MR assessment of inflammatory changes in the posterior disk attachment during the menstrual cycle. *J Comput Assist Tomogr* 2001;25:476-81.
- (275) Sulun T, Cemgil T, Duc JM, Rammelsberg P, Jager L, and Gernet W. 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* 2001;92:98-107.
- (276) Szulczewski DH, Stratmann U, Meyer U, and Joos U. Anatomische Untersuchungen zur Bedeutung des unteren Bauches des M. pterygoideus lateralis in der Funktionsdiagnostik. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997;52:550-552.
- (277) Tallents RH, Hatala M, Katzberg RW, and Westesson PL. Temporomandibular joint sounds in asymptomatic volunteers. *J Prosthet Dent* 1993;69:298-304.

- (278) Tallents RH, Katzberg RW, Murphy W, and Proskin H. Magnetic resonance imaging findings in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 1996;75:529-33.
- (279) Tasaki MM, Westesson PL, and Raubertas RF. Observer variation in interpretation of magnetic resonance images of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993;76:231-4.
- (280) Tasaki MM, and Westesson PL. Temporomandibular joint: diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. *Radiology* 1993;186:723-9.
- (281) Tasaki MM, Westesson PL, Isberg AM, Ren YF, and Tallents RH. Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109:249-62.
- (282) Taskaya-Yilmaz N, and Ogutcen-Toller M. Clinical correlation of MRI findings of internal derangements of the temporomandibular joints. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2002;40:317-21.
- (283) Ten Cate AR. gross and micro anatomy. TMJ and masticatory muscle disorders. St-Luis: Mosby Year Book; 1994, 48-67.
- (284) Tognini F, Manfredini D, Montagnani G, and Bosco M. Is clinical assessment valid for the diagnosis of temporomandibular joint disk displacement? *Minerva Stomatol* 2004;53(7-8):439-48.
- (285) Toutenburg H, Toutenburg S, and Walther W. Datenanalyse und Statistik für Zahnmediziner. München: Hanser Verlag; 1991
- (286) Türp JC. Myoarthropathien des Kausystems - mehr als nur ein zahnmedizinisches Problem. *Deutsch Med Wschr* 1997;122:483-87.
- (287) Türp JC, and McNamara JA. Besteht ein Zusammenhang zwischen kieferorthopädischer Behandlung und Myoarthropathien des Kausystems-. Teil II. *Fortschr Kieferorthop* 1997;58:136-143.
- (288) Türp JC. Diskusverlagerungen neu überdacht. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998;53:369-73.
- (289) Türp JC, John M, Nilges P, and Jurgens J. Schmerzen im Bereich der Kaumuskulatur und Kiefergelenke. *Schmerz* 2000;14:416-28.
- (290) Türp JC. Über- Unter- und Fehlversorgung in der Funktionsdiagnostik und Therapiebeispiele, Gefahren, Gründe - Teil I. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2002;112:819-29.
- (291) Türp JC, and Schindler HJ. Chronische Myoarthropathien des Kausystems. *Der Schmerz* 2004;18:109-17.
- (292) Türp JC, and Schindler HJ. Myoarthropathien des Kausystems VIII - Klassifikation und Diagnosen. *Zahn Prax* 2006;9:6-9.
- (293) Vanderas AP, and Papagiannoulis L. Multifactorial analysis of the aetiology of craniomandibular dysfunction in children. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:336-46.
- (294) Velly AM, Gornitsky M, and Philippe P. A case-control study of temporomandibular disorders: symptomatic disc displacement. *J Oral Rehabil* 2002;29:408-16.
- (295) Vevers MJB, Ouwerkerk JL, and van der Heyden GJMG. Ätiologie der kranio-mandibulären Dysfunktion: Eine Literaturübersicht. *Deutsch Zahnärztl Z* 2004;59:556-62.
- (296) Visscher CM, Lobbezoo F, de Boer W, van der Zaag J, and Naeije M. Prevalence of cervical spinal pain in craniomandibular pain patients. *Eur J Oral Sci* 2001;109:76-80.

LITERATURVERZEICHNIS

- (297) Visscher CM, De Boer W, Lobbezoo F, Habets LL, and Naeije M. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? *J Oral Rehabil* 2002;29:1030-6.
- (298) Vogl TJ, Eberhard D, Bergman C, and Lissner J. Incremental hydraulic jaw opener for MR imaging of the temporomandibular joint. *J Magn Reson Imaging* 1992;2:479-82.
- (299) Vogl TJ, and Abolmaali N. Magnetresonanztomographie des temporomandibulargelenkes: Untersuchungstechnik, Ergebnisse, Indikationsstellung. *Fortschr Röntgenstr* 2001;173:1-11.
- (300) Wabeke KB, Spruijt RJ, and van der Zaag J. The reliability of clinical methods for recording temporomandibular joint sounds. *J Dent Res* 1994;73:1157-62.
- (301) Wanman A, and Agerberg G. Mandibular dysfunction in adolescents. I. Prevalence of symptoms. *Acta Odontol Scand* 1986;44:47-54.
- (302) Wanman A, and Agerberg G. Mandibular dysfunction in adolescents. II. Prevalence of signs. *Acta Odontol Scand* 1986;44:55-62.
- (303) Wanman A. The relationship between muscle tenderness and craniomandibular disorders: a study of 35-year-olds from the general population. *J Orofac Pain* 1995;9:235-43.
- (304) Watt-Smith S, Sadler A, Baddeley H, and Renton P. Comparison of arthrotomographic and magnetic resonance images of 50 temporomandibular joints with operative findings. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1993;31:139-43.
- (305) Westesson PL, and Rohlin M. Internal derangement related to osteoarthritis in temporomandibular joint autopsy specimens. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;57:17-22.
- (306) Westesson PL, Bronstein SL, and Liedberg J. Internal derangement of the temporomandibular joint: morphologic description with correlation to joint function. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;59:323-31.
- (307) Westesson PL, and Lundh H. Arthrographic and clinical characteristics patients with disk displacement who progressed to closed lock during a 6-month period. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1989;67:654-7.
- (308) Westesson PL, Kwok E, Barsotti JB, Hatala M, and Paesani D. Temporomandibular joint: improved MR image quality with decreased section thickness. *Radiology* 1992;182:280-2.
- (309) Westesson PL, and Paesani D. MR imaging of the TMJ. Decreased signal from the retrodiskal tissue. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993;76:631-5.
- (310) Westesson PL. Reliability and validity of imaging diagnosis of temporomandibular joint disorder. *Adv Dent Res* 1993;7:137-51.
- (311) Westling L. Temporomandibular joint dysfunction and systemic joint laxity. *Swed Dent J Suppl* 1992;81:1-79.
- (312) Wexler GB, and Steed PA. Psychological factors and temporomandibular outcomes. *Cranio* 1998;16:72-7.
- (313) White LW. The lateral pterygoid muscle: fact and fiction. *J Clin Orthod* 1985;19:584-7.
- (314) Widmalm SE, Williams WJ, and Zheng C. Time frequency distributions of TMJ sounds. *J Oral Rehabil* 1991;18:403-12.
- (315) Widmalm SE, Westesson PL, Brooks SL, Hatala MP, and Paesani D. Temporomandibular joint sounds: correlation to joint structure in fresh autopsy specimens. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:60-9.

LITERATURVERZEICHNIS

- (316) Widmalm SE, Westesson PL, Kim IK, Pereira FJ Jr, Lundh H, and Tasaki MM. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;78:416-25.
- (317) Widmer CG, Lund JP, and Feine JS. Evaluation of diagnostic tests for TMD. *J CA Dent Assoc* 1990;18:53-60.
- (318) Wilk RM, Harms SE, and Wolford LM. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint using a surface coil. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:935-43.
- (319) Wilkes CH. Internal derangements of the temporomandibular joint. Pathological variations. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1989;115:469-77.
- (320) Wilkinson TM. The relationship between the disk and the lateral pterygoid muscle in the human temporomandibular joint. *J Prosthet Dent* 1988;60:715-24.
- (321) Wilkinson TM, and Crowley CM. A histologic study of retrodiscal tissues of the human temporomandibular joint in the open and closed position. *J Orofac Pain* 1994;8:7-17.
- (322) Yatani H, Suzuki K, Kuboki T, Matsuka Y, Maekawa K, and Yamashita A. The validity of clinical examination for diagnosing anterior disk displacement without reduction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:654-60.
- (323) Yatani H, Sonoyama W, Kuboki T, Matsuka Y, Orsini MG, and Yamashita A. The validity of clinical examination for diagnosing anterior disk displacement with reduction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:647-53.
- (324) de Bont LG, Boering G, Liem RS, Eulerink F, and Westesson PL. Osteoarthritis and internal derangement of the temporomandibular joint: a light microscopic study. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:634-43.
- (325) de Bont LG, van der Kuijl B, Stegenga B, Vencken LM, and Boering G. Computed tomography in differential diagnosis of temporomandibular joint disorders. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993;22:200-9.
- (326) de Leeuw R, Boering G, Stegenga B, and de Bont LG. Clinical signs of TMJ osteoarthritis and internal derangement 30 years after nonsurgical treatment. *J Orofac Pain* 1994;8:18-24.
- (327) de Leeuw R, Boering G, Stegenga B, and de Bont LG. Symptoms of temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement 30 years after non-surgical treatment. *Cranio* 1995;13:81-8.
- (328) de Leeuw R, Boering G, van der Kuijl B, and Stegenga B. Hard and soft tissue imaging of the temporomandibular joint 30 years after diagnosis of osteoarthritis and internal derangement. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:1270-1281.
- (329) van der Weele LT, and Dibbets JMH. Helkimo's index: a scale or just a set of symptoms. *J Oral Rehabil* 1987;14:229.
- (330) von Korff M, Dworkin SF, LeResche L, and Kruger A. Epidemiology of temporomandibular disorders: TMD pain compared to other common pain sites. *Pain research and clinical management*. 3rd Amsterdam: Elsevier Science Publishing; 1988, 506-11.

9. ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

9.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	<i>Makroskopisches anatomisches Präparat eines Sagittalschnittes durch das Kiefergelenk.....</i>	<i>5</i>
Abb. 2:	<i>Scoutscan zur Festlegung der sagittalen Schichten: Links anguliert, rechts paramedian (Abb. aus [23])</i>	<i>24</i>
Abb. 3:	<i>Scoutscan zur Festlegung der koronalen Schichten: Links anguliert, rechts streng in der Frontalebene (Abb. aus [23]).....</i>	<i>24</i>
Abb. 4:	<i>Schematische Darstellung einer sagittalen Schichtaufnahme zur Bestimmung der Diskusposition.....</i>	<i>33</i>
Abb. 5:	<i>Geschlechts- und Altersverteilung bei Erstuntersuchung.....</i>	<i>36</i>
Abb. 6:	<i>Einteilung der untersuchten Kiefergelenke in die diagnostischen (unilateralen) Untergruppen.....</i>	<i>37</i>
Abb. 7:	<i>Geschlechtsverteilung bei den unilateralen Diagnosegruppen</i>	<i>38</i>
Abb. 8:	<i>Die Dauer der Beschwerden bei Erstuntersuchung.....</i>	<i>39</i>
Abb. 9:	<i>Verteilung der Patienten auf die bilateralen Diagnosegruppen</i>	<i>39</i>
Abb. 10:	<i>„Unfall oder Schlag im MGK-Bereich“ bzw. „Zahnarztbesuch“ bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen.....</i>	<i>42</i>
Abb. 11:	<i>Angaben über subjektiv arthrogene Schmerzen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen.....</i>	<i>43</i>
Abb. 12:	<i>Verteilung der Patienten „ohne Diskusverlagerung“ mit arthrogenen Schmerzen auf die diagnostischen Untergruppen: „Myopathie“ und „degenerative Veränderungen“.....</i>	<i>43</i>
Abb. 13:	<i>Kieferorthopädische Vorbehandlung bei den bilateralen Diagnosegruppen</i>	<i>44</i>
Abb. 14:	<i>Kieferorthopädische Vorbehandlung bei der zusammengefassten Diagnosegruppe der uni- oder bilateralen Diskusverlagerungen, ohne Beachtung der Reposition</i>	<i>45</i>
Abb. 15:	<i>Kieferorthopädische Vorbehandlung bei der zusammengefassten Diagnosegruppe der uni- oder bilateralen Diskusverlagerungen, ohne Beachtung der Reposition, bei den unterschiedlichen Altersgruppen</i>	<i>46</i>
Abb. 16:	<i>Schmerzwerte nach VAS.....</i>	<i>47</i>
Abb. 17:	<i>Funktionseinschränkungen nach VAS.....</i>	<i>49</i>
Abb. 18:	<i>Angaben über plötzlich aufgetretene Kieferöffnungseinschränkungen bei den unilateralen MRT-Diagnosengruppen.....</i>	<i>50</i>
Abb. 19:	<i>Anzahl der Kaumuskeln mit leichtem bzw. mäßigem oder heftigem Schmerz bei Palpation bei den verschiedenen bilateralen MRT-Diagnosegruppen</i>	<i>51</i>
Abb. 20:	<i>Druckdolenzen der Kiefergelenke in Relation zu den unilateralen MRT-Diagnosegruppen.....</i>	<i>52</i>

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abb. 21: Separation der Druckdolenzen der Kiefergelenke von lateral und dorsal in Relation zu den unilateralen MRT-Diagnosegruppen	53
Abb. 22: Die Öffnungsbewegungen der seitenspezifischen Diagnosegruppen	54
Abb. 23: Aktive und passive maximale Mundöffnung (in mm)	57
Abb. 24: Beschwerden bei aktiver und passiver Mundöffnung	58
Abb. 25: Laterotrusion nach links und rechts (in mm)	59
Abb. 26: Beschwerden bei Mediotrusion und Laterotrusion	61
Abb. 27: Maximal mögliche Protrusion des Unterkiefers (in mm)	62
Abb. 28: Beschwerden bei Protrusion des Unterkiefers	63
Abb. 29: Ermittelte Geräuschklassen	64
Abb. 30: Vorliegen von Knackgeräuschen (ohne Reibegeräusche) im Kiefergelenk	65
Abb. 31: Knackfreie Positionierbarkeit aller Kiefergelenke mit reziprokem Knacken (N = 128) bei den verschiedenen Diagnosegruppen	66
Abb. 32: Myogene Erkrankungen (RDC-Gruppe-I-Kriterien) bei den verschiedenen MRT-Diagnosegruppen	72
Abb. 33: Verteilung der RDC-Gruppe-III-Diagnosen auf die unilateralen MRT-Diagnosegruppen	73
Abb. 34: Verteilung der Gelenke mit/ohne degenerative Veränderungen auf die RDC-Gruppe-III-Diagnosegruppen	75
Abb. 35: Degenerative Veränderungen im Kiefergelenk bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen	76
Abb. 36: Verteilung der Gruppe „ohne Diskusverlagerung“, aber mit „degenerativen Veränderungen“ auf die Patienten mit unilateralem bzw. bilateralem Vorkommen der MRT-Diagnose „ohne Diskusverlagerung“	77
Abb. 37: Verteilung der initialen Verdachtsdiagnosen nach den RDC-Gruppe-II-Kriterien auf die Diagnosegruppen des Goldstandards „MRT“	78

9.2 Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	<i>Klassifikationsschema der RDC/TMD-Gruppe I, II und III</i>	31
Tab. 2:	<i>Statistischer Vergleich der anamnestischen Angaben über einen evtl. erlittenen „Unfall oder Schlag im MGK-Bereich“ bzw. einen „Zahnarztbesuch“ als subjektiv auslösende Faktoren für die CMD bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	144
Tab. 3:	<i>Statistischer Vergleich der subjektiv arthrogenen Schmerzen der Patienten aus dem Anamnese-Fragebogen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	144
Tab. 4:	<i>Statistischer Vergleich der anamnestischen Angabe „kieferorthopädische Vorbehandlung“ der Patienten bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	144
Tab. 5:	<i>Statistischer Vergleich der anamnestischen Angabe „kieferorthopädische Vorbehandlung“ der Patienten bei den zusammengefassten MRT-Diagnosegruppen „Diskusverlagerung mit/ohne Reposition in mindestens einem Gelenk“ und „keine Diskusverlagerung bilateral“ mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	145
Tab. 6:	<i>Statistischer Vergleich der anamnestischen Angabe „kieferorthopädische Vorbehandlung“ der verschiedenen Altersgruppen der Patienten bei den zusammengefassten MRT-Diagnosegruppen „Diskusverlagerung mit/ohne Reposition in mindestens einem Gelenk“ und „keine Diskusverlagerung bilateral“ mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	145
Tab. 7:	<i>Statistischer Vergleich der Schmerzen der Patienten aus dem VAS-Fragebogen bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests</i>	146
Tab. 8:	<i>Statistischer Vergleich der Funktionseinschränkungen der Patienten aus dem VAS-Fragebogen bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen, mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests</i>	146
Tab. 9:	<i>Statistischer Vergleich der anamnestischen Angaben der Patienten über plötzliche Mundöffnungseinschränkungen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	147
Tab. 10:	<i>Statistischer Vergleich der Anzahl der Kaumuskeln mit Schmerzen bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests</i>	147
Tab. 11:	<i>Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung der Druckdolenzen der Kiefergelenke bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	147
Tab. 12:	<i>Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung der Druckdolenzen der Kiefergelenke von lateral und dorsal bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	148
Tab. 13:	<i>Statistischer Vergleich der Mundöffnungsbewegung, bei den bilateralen seitenspezifischen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	148
Tab. 14:	<i>Statistischer Vergleich der aktiven und passiven maximalen Mundöffnungsbewegung bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests</i>	149

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 15:	<i>Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung der Beschwerden (leichter, mäßiger oder starker Schmerz) bei aktiver und passiver Mundöffnung bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test.....</i>	<i>149</i>
Tab. 16:	<i>Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung der Laterotrusion nach links bzw. nach rechts bei den bilateralen seitenspezifischen MRT-Diagnosegruppen, mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests</i>	<i>150</i>
Tab. 17:	<i>Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung von Beschwerden (leichter, mäßiger oder starker Schmerz) im Kiefergelenk bei Mediotrusion und Laterotrusion bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	<i>150</i>
Tab. 18:	<i>Statistischer Vergleich der Protrusion bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests</i>	<i>151</i>
Tab. 19:	<i>Statistischer Vergleich von Beschwerden im Kiefergelenke bei Protrusion bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	<i>151</i>
Tab. 20:	<i>Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung von Geräuschen im Kiefergelenk bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	<i>151</i>
Tab. 21:	<i>Statistischer Vergleich des Geräusches „reziprokes Knacken“ im Kiefergelenk bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	<i>151</i>
Tab. 22:	<i>Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung der knackfreien Positionierbarkeit von Kiefergelenken mit reziprokem Knacken bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	<i>152</i>
Tab. 23:	<i>Statistischer Vergleich weiterer Kiefergelenksgeräusche bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	<i>152</i>
Tab. 24:	<i>Sensitivität, Spezifität, positiver und negativer Prädiktwert der klinischen Tests zur Ermittlung der Kiefergelenke mit „ADV mit Reposition“</i>	<i>69</i>
Tab. 25:	<i>Sensitivität, Spezifität, positiver und negativer Prädiktwert der klinischen Tests zur Ermittlung der Kiefergelenke mit „ADV ohne Reposition“</i>	<i>71</i>
Tab. 26:	<i>Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung von RDC Gruppe-I-Diagnosen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	<i>152</i>
Tab. 27:	<i>Statistischer Vergleich von RDC-Gruppe-III-Diagnosen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	<i>153</i>
Tab. 28:	<i>Statistischer Vergleich der RDC-Gruppe-III-Diagnosegruppen mit degenerativen Prozessen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test.....</i>	<i>153</i>
Tab. 29:	<i>Statistischer Vergleich von degenerativen Veränderungen der Kiefergelenke bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test</i>	<i>153</i>
Tab. 30:	<i>Klinische Verdachtsdiagnose im Vergleich zu den MRT-Befunden</i>	<i>80</i>
Tab. 31:	<i>Sensitivität, Spezifität, positiver Prädiktwert (pPW), negativer Prädiktwert (nPW) und Kappa der klinischen Diagnostik nach RDC-Gruppe-II Kriterien</i>	<i>80</i>

10. ANHANG

10.1 Signifikanztabellen

Tab. 2: Statistischer Vergleich der anamnestischen Angaben über einen evtl. erlittenen „Unfall oder Schlag im MGK-Bereich“ bzw. einen „Zahnarztbesuch“ als subjektiv auslösende Faktoren für die CMD bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (1 = „Unfall oder Schlag im MGK-Bereich“; 2 = „Zahnarztbesuch“)

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p1 = 0,002 p2 = 0,093	p1 = 0,002 p2 = 0,491
ADV mit Reposition		p1 = 0,536 p2 = 0,151

Tab. 3: Statistischer Vergleich der subjektiv arthrogenen Schmerzen der Patienten aus dem Anamnese-Fragebogen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p = 0,000	p = 0,000
ADV mit Reposition		p = 0,109

Tab. 4: Statistischer Vergleich der anamnestischen Angabe „kieferorthopädische Vorbehandlung“ der Patienten bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	Einseitige ADV mit Reposition	Einseitige ADV ohne Reposition	Beidseitige ADV mit Reposition	Verschiedene ADVs	Beidseitige ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p = 0,407	p = 0,010	p = 0,50	p = 0,005	p = 0,000
Einseitige ADV mit Reposition		p = 0,115	p = 0,314	p = 0,66	p = 0,006
Einseitige ADV ohne Reposition			p = 0,558	p = 0,724	p = 0,228
Beidseitige ADV mit Reposition				p = 0,364	p = 0,074
Verschiedene ADVs					p = 0,426

Tab. 5: Statistischer Vergleich der anamnestischen Angabe „kieferorthopädische Vorbehandlung“ der Patienten bei den zusammengefassten MRT-Diagnosegruppen „Diskusverlagerung mit/ohne Reposition in mindestens einem Gelenk“ und „keine Diskusverlagerung bilateral“ mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	Diskusverlagerung mit/ohne Repo in mindestens einem Gelenk
Keine Diskusverlagerung bilateral	p = 0,001

Tab. 6: Statistischer Vergleich der anamnestischen Angabe „kieferorthopädische Vorbehandlung“ der verschiedenen Altersgruppen der Patienten bei den zusammengefassten MRT-Diagnosegruppen „Diskusverlagerung mit/ohne Reposition in mindestens einem Gelenk“ und „keine Diskusverlagerung bilateral“ mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (p1=Altersgruppe <20 Jahre; p2=Altersgruppe 20-29 Jahre; p3=Altersgruppe 30-39 Jahre; p4=Altersgruppe 40-49 Jahre; p5=Altersgruppe 50-59Jahre; p6=Altersgruppe 60-69 Jahre; für Altersgruppe 70+ konnte keine Statistik errechnet werden, da kein Patient dieser Altersgruppe eine kieferorthopädische Behandlung erhalten hatte.

	Diskusverlagerung mit/ohne Repo in mindestens einem Gelenk
Keine Diskusverlagerung bilateral	p1 = 0,535 p2 = 0,022 p3 = 0,594 p4 = 0,109 p5 = 0,286 p6 = 0,705

ANHANG

Tab. 7: Statistischer Vergleich der Schmerzen der Patienten aus dem VAS-Fragebogen bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (1 = „Schmerzen beim Kauen“; 2 = „Schmerzen bei sonstigen Bewegungen“; 3 = „Schmerzen ohne Bewegungen“)

	Einseitige ADV mit Reposition	Einseitige ADV ohne Reposition	Beidseitige ADV mit Reposition	Verschiedene ADVs	Beidseitige ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p1 = 0,734 p2 = 0,409 p3 = 0,733	p1 = 0,049 p2 = 0,004 p3 = 0,068	p1 = 0,147 p2 = 0,074 p3 = 0,094	p1 = 0,027 p2 = 0,026 p3 = 0,151	p1 = 0,008 p2 = 0,021 p3 = 0,085
Einseitige ADV mit Reposition		p1 = 0,524 p2 = 0,096 p3 = 0,244	p1 = 0,311 p2 = 0,428 p3 = 0,327	p1 = 0,057 p2 = 0,119 p3 = 0,375	p1 = 0,240 p2 = 0,147 p3 = 0,261
Einseitige ADV ohne Reposition			p1 = 0,382 p2 = 0,398 p3 = 0,959	p1 = 0,695 p2 = 0,921 p3 = 0,819	p1 = 0,747 p2 = 0,666 p3 = 0,860
Beidseitige ADV mit Reposition				p1 = 0,352 p2 = 0,385 p3 = 0,835	p1 = 0,273 p2 = 0,598 p3 = 0,992
Verschiedene ADVs					p1 = 0,954 p2 = 0,839 p3 = 0,900

Tab. 8: Statistischer Vergleich der Funktionseinschränkungen der Patienten aus dem VAS-Fragebogen bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (1 = „Funktionseinschränkungen beim Essen“; 2 = „Funktionseinschränkungen beim Sprechen“; 3 = „sonstige Funktionseinschränkungen“)

	Einseitige ADV mit Reposition	Einseitige ADV ohne Reposition	Beidseitige ADV mit Reposition	Verschiedene ADVs	Beidseitige ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p1 = 0,557 p2 = 0,839 p3 = 0,687	p1 = 0,013 p2 = 0,587 p3 = 0,269	p1 = 0,040 p2 = 0,264 p3 = 0,058	p1 = 0,048 p2 = 0,362 p3 = 0,069	p1 = 0,014 p2 = 0,419 p3 = 0,017
Einseitige ADV mit Reposition		p1 = 0,086 p2 = 0,807 p3 = 0,451	p1 = 0,190 p2 = 0,454 p3 = 0,119	p1 = 0,192 p2 = 0,365 p3 = 0,138	p1 = 0,099 p2 = 0,578 p3 = 0,054
Einseitige ADV ohne Reposition			p1 = 0,763 p2 = 0,589 p3 = 0,283	p1 = 0,848 p2 = 0,255 p3 = 0,345	p1 = 0,852 p2 = 0,744 p3 = 0,169
Beidseitige ADV mit Reposition				p1 = 0,851 p2 = 0,117 p3 = 0,973	p1 = 0,863 p2 = 0,837 p3 = 0,703
Verschiedene ADVs					p1 = 0,912 p2 = 0,179 p3 = 0,788

ANHANG

Tab. 9: Statistischer Vergleich der anamnestischen Angaben der Patienten über plötzliche Mundöffnungseinschränkungen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p = 0,000	p = 0,000
ADV mit Reposition		p = 0,000

Tab. 10: Statistischer Vergleich der Anzahl der Kaumuskeln mit Schmerzen bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	Einseitige ADV mit Reposition	Einseitige ADV ohne Reposition	Beidseitige ADV mit Reposition	Verschiedene ADVs	Beidseitige ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p = 0,570	p = 0,946	p = 0,192	p = 0,764	p = 0,540
Einseitige ADV mit Reposition		p = 0,696	p = 0,093	p = 0,467	p = 0,294
Einseitige ADV ohne Reposition			p = 0,155	p = 0,761	p = 0,473
Beidseitige ADV mit Reposition				p = 0,328	p = 0,498
Verschiedene ADVs					p = 0,735

Tab. 11: Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung der Druckdolenzen der Kiefergelenke bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p = 0,000	p = 0,000
ADV mit Reposition		p = 0,705

ANHANG

Tab. 12: Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung der Druckdolenzen der Kiefergelenke von lateral und dorsal bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (1 = Palpation von lateral; 2 = Palpation von dorsal)

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p1 = 0,003 p2 = 0,000	p1 = 0,005 p2 = 0,000
ADV mit Reposition		p1 = 0,939 p2 = 0,508

Tab. 13: Statistischer Vergleich der Mundöffnungsbewegung bei den bilateralen seitenspezifischen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (1 = Mundöffnung gerade; 2 = Deviation nach rechts bei Mundöffnung; 3 = Deviation nach links bei Mundöffnung; 4 = Deflexion nach rechts bei Mundöffnung; 5 = Deflexion nach links bei Mundöffnung)

	ADV mit Reposition rechts, ohne DV links	ADV mit Reposition links, ohne DV rechts	ADV ohne Reposition rechts, ohne DV links	ADV ohne Reposition links, ohne DV rechts	Beidseitige ADV mit Reposition	Beidseitige ADV ohne Reposition	ADV mit Reposition rechts, ADV ohne Reposition links	ADV mit Reposition links, ADV ohne Reposition rechts
Ohne Diskusverlagerung bilateral	p1 = 0,022 p2 = 0,341 p3 = 0,054 p4 = 0,696 p5 = 0,419	p1 = 0,038 p2 = 0,755 p3 = 0,466 p4 = 0,120 p5 = 0,466	p1 = 0,016 p2 = 0,304 p3 = 0,487 p4 = 0,000 p5 = 0,258	p1 = 0,018 p2 = 0,453 p3 = 0,755 p4 = 0,595 p5 = 0,001	p1 = 0,009 p2 = 0,171 p3 = 0,171 p4 = 0,237 p5 = 0,759	p1 = 0,443 p2 = 0,089 p3 = 0,788 p4 = 0,115 p5 = 0,195	p1 = 0,025 p2 = 0,584 p3 = 0,572 p4 = 0,434 p5 = 0,010	p1 = 0,011 p2 = 0,631 p3 = 0,812 p4 = 0,001 p5 = 0,622
ADV mit Reposition rechts, ohne DV links		p1 = 0,823 p2 = 0,627 p3 = 0,388 p4 = 0,418 p5 = 0,946	p1 = 0,987 p2 = 0,112 p3 = 0,052 p4 = 0,031 p5 = 0,841	p1 = 0,925 p2 = 0,195 p3 = 0,278 p4 = 0,907 p5 = 0,094	p1 = 0,797 p2 = 0,901 p3 = 0,588 p4 = 0,642 p5 = 0,329	p1 = 0,114 p2 = 0,020 p3 = 0,056 p4 = 0,468 p5 = 0,839	p1 = 0,855 p2 = 0,278 p3 = 0,411 p4 = 0,747 p5 = 0,194	p1 = 0,803 p2 = 0,737 p3 = 0,244 p4 = 0,047 p5 = 0,599
ADV mit Reposition links, ohne DV rechts			p1 = 0,829 p2 = 0,255 p3 = 0,255 p4 = 0,148 p5 = 0,785	p1 = 0,721 p2 = 0,380 p3 = 0,777 p4 = 0,504 p5 = 0,078	p1 = 1,000 p2 = 0,497 p3 = 0,640 p4 = 0,627 p5 = 0,365	p1 = 0,174 p2 = 0,075 p3 = 0,383 p4 = 0,849 p5 = 0,777	p1 = 0,698 p2 = 0,491 p3 = 0,955 p4 = 0,672 p5 = 0,167	p1 = 0,637 p2 = 0,890 p3 = 0,727 p4 = 0,206 p5 = 0,350
ADV ohne Reposition rechts, ohne DV links				p1 = 0,873 p2 = 0,853 p3 = 0,408 p4 = 0,048 p5 = 0,118	p1 = 0,802 p2 = 0,068 p3 = 0,101 p4 = 0,024 p5 = 0,207	p1 = 0,100 p2 = 0,679 p3 = 0,636 p4 = 0,052 p5 = 0,982	p1 = 0,839 p2 = 0,744 p3 = 0,309 p4 = 0,096 p5 = 0,243	p1 = 0,784 p2 = 0,209 p3 = 0,439 p4 = 0,898 p5 = 0,236
ADV ohne Reposition links, ohne DV rechts					p1 = 0,685 p2 = 0,135 p3 = 0,459 p4 = 0,750 p5 = 0,002	p1 = 0,095 p2 = 0,542 p3 = 0,626 p4 = 0,566 p5 = 0,067	p1 = 0,960 p2 = 0,889 p3 = 0,838 p4 = 0,838 p5 = 0,760	p1 = 0,916 p2 = 0,323 p3 = 0,952 p4 = 0,071 p5 = 0,013
Beidseitige ADV mit Reposition						p1 = 0,094 p2 = 0,008 p3 = 0,116 p4 = 0,725 p5 = 0,165	p1 = 0,664 p2 = 0,207 p3 = 0,639 p4 = 0,949 p5 = 0,011	p1 = 0,591 p2 = 0,615 p3 = 0,411 p4 = 0,045 p5 = 0,789
Beidseitige ADV ohne Reposition							p1 = 0,107 p2 = 0,445 p3 = 0,473 p4 = 0,756 p5 = 0,177	p1 = 0,069 p2 = 0,055 p3 = 0,674 p4 = 0,091 p5 = 0,215
ADV mit Reposition rechts, ADV ohne Reposition links								p1 = 0,961 p2 = 0,426 p3 = 0,791 p4 = 0,131 p5 = 0,033

Tab. 14: Statistischer Vergleich der aktiven und passiven maximalen Mundöffnungsbewegung bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (1 = Maximale aktive Mundöffnung; 2 = Deviation nach rechts bei Mundöffnung)

	Einseitige ADV mit Reposition	Einseitige ADV ohne Reposition	Beidseitige ADV mit Reposition	Verschiedene ADVs	Beidseitige ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p1 = 0,845 p2 = 0,628	p1 = 0,001 p2 = 0,000	p1 = 0,064 p2 = 0,375	p1 = 0,052 p2 = 0,006	p1 = 0,003 p2 = 0,007
Einseitige ADV mit Reposition		p1 = 0,002 p2 = 0,004	p1 = 0,129 p2 = 0,139	p1 = 0,038 p2 = 0,048	p1 = 0,003 p2 = 0,067
Einseitige ADV ohne Reposition			p1 = 0,000 p2 = 0,000	p1 = 0,298 p2 = 0,295	p1 = 0,582 p2 = 0,582
Beidseitige ADV mit Reposition				p1 = 0,001 p2 = 0,002	p1 = 0,000 p2 = 0,001
Verschiedene ADVs					p1 = 0,591 p2 = 0,559

Tab. 15: Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung der Beschwerden (leichter, mäßiger oder starker Schmerz) bei aktiver und passiver Mundöffnung bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (1 = Missempfinden und Schmerz bei aktiver Mundöffnung; 2 = Missempfinden und Schmerz bei passiver Mundöffnung)

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p1 = 0,440 p2 = 0,040	p1 = 0,000 p2 = 0,000
ADV mit Reposition		p1 = 0,002 p2 = 0,021

ANHANG

Tab. 16: Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung der Laterotrusion nach links bzw. nach rechts bei den bilateralen seitenspezifischen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (1 = Laterotrusion nach links; 2 = Laterotrusion nach rechts)

	ADV mit Reposition rechts, ohne DV links	ADV mit Reposition links, ohne DV rechts	ADV ohne Reposition rechts, ohne DV links	ADV ohne Reposition links, ohne DV rechts	Beidseitige ADV mit Reposition	Beidseitige ADV ohne Reposition	ADV mit Reposition rechts, ADV ohne Reposition links	ADV mit Reposition links, ADV ohne Reposition rechts
Ohne Diskusverlagerung bilateral	p1 = 0,377 p2 = 0,123	p1 = 0,587 p2 = 0,272	p1 = 0,001 p2 = 0,868	p1 = 0,541 p2 = 0,000	p1 = 0,539 p2 = 0,291	p1 = 0,017 p2 = 0,013	p1 = 0,679 p2 = 0,003	p1 = 0,019 p2 = 0,652
ADV mit Reposition rechts, ohne DV links		p1 = 0,217 p2 = 0,512	p1 = 0,075 p2 = 0,205	p1 = 0,811 p2 = 0,036	p1 = 0,701 p2 = 0,394	p1 = 0,388 p2 = 0,834	p1 = 0,699 p2 = 0,152	p1 = 0,263 p2 = 0,349
ADV mit Reposition links, ohne DV rechts			p1 = 0,001 p2 = 0,350	p1 = 0,283 p2 = 0,008	p1 = 0,355 p2 = 0,867	p1 = 0,003 p2 = 0,323	p1 = 0,218 p2 = 0,052	p1 = 0,008 p2 = 0,689
ADV ohne Reposition rechts, ohne DV links				p1 = 0,024 p2 = 0,004	p1 = 0,010 p2 = 0,452	p1 = 0,064 p2 = 0,077	p1 = 0,007 p2 = 0,026	p1 = 0,417 p2 = 0,721
ADV ohne Reposition links, ohne DV rechts					p1 = 0,916 p2 = 0,001	p1 = 0,214 p2 = 0,020	p1 = 0,855 p2 = 0,627	p1 = 0,147 p2 = 0,004
Beidseitige ADV mit Reposition						p1 = 0,082 p2 = 0,158	p1 = 0,944 p2 = 0,017	p1 = 0,087 p2 = 0,760
Beidseitige ADV ohne Reposition							p1 = 0,079 p2 = 0,119	p1 = 0,398 p2 = 0,168
ADV mit Reposition rechts, ADV ohne Reposition links								p1 = 0,059 p2 = 0,028

Tab. 17: Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung von Beschwerden (leichter, mäßiger oder starker Schmerz) im Kiefergelenk bei Mediotrusion und Laterotrusion bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (1 = Mediotrusion; 2 = Laterotrusion)

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p1 = 0,087 p2 = 0,438	p1 = 0,008 p2 = 0,001
ADV mit Reposition		p1 = 0,385 p2 = 0,000

Tab. 18: Statistischer Vergleich der Protrusion bei den bilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	Einseitige ADV mit Reposition	Einseitige ADV ohne Reposition	Beidseitige ADV mit Reposition	Verschiedene ADVs	Beidseitige ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p = 0,000	p = 0,000	p = 0,000	p = 0,000	p = 0,000
Einseitige ADV mit Reposition		p = 0,020	p = 0,258	p = 0,228	p = 0,137
Einseitige ADV ohne Reposition			p = 0,001	p = 0,309	p = 0,448
Beidseitige ADV mit Reposition				p = 0,028	p = 0,008
Verschiedene ADVs					p = 0,726

Tab. 19: Statistischer Vergleich von Beschwerden im Kiefergelenk bei Protrusion bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p1 = 0,480	p1 = 0,000
ADV mit Reposition		p1 = 0,000

Tab. 20: Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung von Geräuschen im Kiefergelenk bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p = 0,000	p = 0,115
ADV mit Reposition		p = 0,000

Tab. 21: Statistischer Vergleich des Geräusches „reziprokes Knacken“ im Kiefergelenk bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p = 0,000	p = 0,197
ADV mit Reposition		p = 0,000

Tab. 22: Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung der knackfreien Positionierbarkeit von Kiefergelenken mit reziprokem Knacken bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p = 0,000	p = 0,609
ADV mit Reposition		p = 0,000

Tab. 23: Statistischer Vergleich weiterer Kiefergelenksgeräusche bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (1 = „Öffnungsknacken“; 2 = „Schließknacken“; 3 = „Öffnungsreiben“; 4 = „Schließreiben“; 5 = „Reziprokes Reiben“)

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p1 = 0,247 p2 = 0,570 p3 = 0,180 p4 = 0,647 p5 = 0,144	p1 = 0,444 p2 = 0,283 p3 = 0,556 p4 = 0,323 p5 = 0,515
ADV mit Reposition		p1 = 0,410 p2 = 0,367 p3 = 0,244 p4 = 0,336 p5 = 0,213

Tab. 26: Statistischer Vergleich der Häufigkeitsverteilung von RDC-Gruppe-I-Diagnosen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p = 0,000	p = 0,001
ADV mit Reposition		p = 0,124

Tab. 27: Statistischer Vergleich von RDC-Gruppe-III-Diagnosen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen, mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt. (1 = keine RDC-Gruppe-III-Diagnose; 2 = Arthralgie; 3 = Aktivierte Arthrose; 4 = Arthrose)

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p1 = 0,000 p2 = 0,000 p3 = 0,123 p4 = 0,002	p1 = 0,000 p2 = 0,000 p3 = 0,119 p4 = 0,296
ADV mit Reposition		p1 = 0,369 p2 = 0,296 p3 = 0,597 p4 = 0,020

Tab. 28: Statistischer Vergleich der RDC-Gruppe-III-Diagnosegruppen mit degenerativen Prozessen bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	Arthralgie	aktivierte Arthrose	Arthrose
ohne RDC-Gruppe-III-Diagnose	p = 0,509	p = 0,008	p = 0,000
Arthralgie		p = 0,013	p = 0,000
aktivierte Arthrose			p = 0,147

Tab. 29: Statistischer Vergleich von degenerativen Veränderungen der Kiefergelenke bei den unilateralen MRT-Diagnosegruppen mit Hilfe von Fishers exaktem Test. P-Werte, die das gewählte Signifikanzniveau erreichen, sind grau unterlegt.

	ADV mit Reposition	ADV ohne Reposition
Ohne Diskusverlagerung	p = 0,000	p = 0,000
ADV mit Reposition		p = 0,000

10.2 Formulare

10.2.1 FAL-Bogen

<p>Klinischer Funktionsstatus der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der LMU München</p>	
Name _____	Geb.-Dat. _____
Vorname _____	Telefon _____
Strasse _____	Behandler _____
Ort _____	Datum _____
<p>Vorgeschichte</p>	
1 = ja 0 = nein	
- Liegt eine Allgemeinerkrankung vor <input type="checkbox"/>	- Wie stark schätzen Sie die Schmerzintensität ein? (0-10) <input type="checkbox"/>
- Nehmen Sie Medikamente? <input type="checkbox"/>	- Haben Sie Kiefergelenkgeräusche bemerkt?
- Erlitten Sie einen Unfall oder Schlag <input type="checkbox"/>	- rechts? <input type="checkbox"/>
- Waren Sie letztes Jahr wegen Ihrer Beschwerden bei:	- links? <input type="checkbox"/>
- Zahnarzt / wann? _____ <input type="checkbox"/>	- seit wann? _____
- Arzt <input type="checkbox"/>	- Auslöser: _____ <input type="checkbox"/>
- Facharzt / welcher? _____ <input type="checkbox"/>	- Haben Sie Bewegungseinschränkungen des Unterkiefers? <input type="checkbox"/>
- Haben Sie Schmerzen / Beschwerden :	- seit wann? _____
- Kopf <input type="checkbox"/>	- Auslöser : _____ <input type="checkbox"/>
- Migräne <input type="checkbox"/>	- Wie stark schätzen Sie die Funktionseinschränkung ein ? (0-10) <input type="checkbox"/>
- Nacken/HWS <input type="checkbox"/>	- Sind die Zähne schmerzhaft oder empfindlich? <input type="checkbox"/>
- Ohrbereich <input type="checkbox"/>	- Knirschen oder pressen Sie mit den Zähnen? <input type="checkbox"/>
- Kiefergelenk rechts <input type="checkbox"/>	- Hatten Sie eine Zahnspange? <input type="checkbox"/>
- Kiefergelenk links <input type="checkbox"/>	
- Schläfen <input type="checkbox"/>	
- andere <input type="checkbox"/>	
- andere wo? _____	
Angaben zur Anamnese: _____ _____ _____ _____	
Diagnose: _____ _____	
MR-Befund: _____	KG rechts: _____
	KG links: _____
Parafunktionen	
Schliffacetten <input type="checkbox"/>	
Zungenimpressionen <input type="checkbox"/>	
Wangenimpressionen <input type="checkbox"/>	

Untersuchungsbogen

Datum:

1. Haben sie Schmerzen in der rechten Gesichtshälfte, in der linken oder in beiden?

- 0 = keine
- 1 = rechts
- 2 = links
- 3 = beide

2. Können Sie auf die schmerzende Stelle zeigen?

(Der Untersucher tastet die gezeigte Stelle ab, wenn unklar ist, ob es Muskel- oder Gelenkschmerzen sind)

- 0 = keine
- 1 = Gelenk
- 2 = Muskel
- 3 = beide

rechts

links

3. Mundöffnungsbewegung:

(2 von 3)

- 0 = gerade
- 1 = seitliche Abweichung (Deflexion) nach rechts
- 2 = „S“-förmige Abweichung (Deviation) nach rechts
- 3 = seitliche Abweichung (Deflexion) nach links
- 4 = „S“-förmige Abweichung (Deviation) nach links
- 5 = anderes Muster

4. Vertikaler Bewegungsablauf

- a) akt. max. Öffnung ohne Schmerzenmm
- b) akt. max. Öffnungmm
- c) passive max. Öffnungmm
- d) Overbitemm
- e) Overjetmm

Schmerzen

Gelenk

→

→

→

→

- 0 = keine 1 = rechts
- 2 = links 3 = beide

- 0 = nein
- 1 = ja
- 9 = NZ

5. Gelenkgeräusche (Palpation, 2 von 3)

Öffnung

- 0 = keine
- 1 = Knacken
- 2 = starkes Reiben
- 3 = feines Reiben

rechts

links

Öffnungknacken

- 1 = initial
- 2 = intermediär
- 3 = terminal

Schließen

- 0 = keine
- 1 = Knacken
- 2 = starkes Reiben
- 3 = feines Reiben

rechts

links

Schließungsknacken

- 1 = initial
- 2 = intermediär
- 3 = terminal

Reziprokes Knacken, verhindert bei protrusiver Öffnung

0 = nein
1 = ja
9 = nicht zutreffend

rechts	links
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Exkursive Bewegungen

Laterotrusion rechtsmm
Laterotrusion linksmm
Protrusionmm

Schmerzen

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

0 = keine 1 = rechts
2 = links 3 = beide

Gelenk

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

0 = nein
1 = ja
9 = NZ

Mittellinienabweichungmm

rechts = 1 links = 2

<input type="checkbox"/>

7. Gelenkgeräusche bei exkursiven Bewegungen
(2 von 3)

Laterotrusion rechts

0 = keine
1 = Knacken
2 = starkes Reiben
3 = feines Reiben

rechts	links
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Laterotrusion links

0 = keine
1 = Knacken
2 = starkes Reiben
3 = feines Reiben

rechts	links
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Extraorale Muskelpalpation

0 = kein Schmerz, nur Druck
1 = leichter Schmerz
2 = mäßiger Schmerz
3 = heftiger Schmerz

900 P

	rechts	links
a) Temporalis posteriorer Teil		
b) Temporalis medialer Teil		
c) Temporalis anteriorer Teil		
d) Masseterursprung		
e) Masseterkörper		
f) Masseteransatz		
g) m. suboccipitalis		
h) Regio retromandibularis		
i) Regio submandibularis		

9. Palpation des Gelenkes

450 P

a) lateraler Kondylenpol		
b) posteriorer Kondylenpol		

10. Intraorale Muskelpalpation

a) Pterygoideus lateralis		
b) Temporalissehne		

10.2.2 VAS-Bogen

Name: _____ Datum ____ . ____ . ____

VAS-Skala zur Bewertung der Schmerzen und der Funktionseinschränkungen

Bitte markieren Sie mit einem Strich auf den angegebenen Skalen von 1 bis 10, wie stark Sie Ihre Beschwerden selbst einschätzen.

1. Schmerzintensität:

1.1. Schmerzen beim Kauen

	keine	sehr stark
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
	└──┘	

1.2. Schmerzen bei sonst. Bewegungen

	keine	sehr stark
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
	└──┘	

1.3. Schmerzen ohne Bewegung

	keine	sehr stark
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
	└──┘	

2. Funktionseinschränkung:

2.1. Beim Essen:

	keine	sehr stark
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
	└──┘	

2.2. Beim Sprechen

	keine	sehr stark
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
	└──┘	

2.3. Bei sonstigen Funktionen

	keine	sehr stark
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
	└──┘	

10.3 Abkürzungen

Abb	Abbildung
ADV	Anteriore Diskusverlagerung
CMD	Craniomandibuläre Dysfunktion
CT	Computertomographie
MRT	Magnetresonanztomographie
RDC	Research Diagnostic Criteria
TMD	Temporomandibuläre Dysfunktionen
VAS	Visuelle Analogskala
vgl	vergleiche

11. DANKSAGUNG

Bei Herrn Prof. Dr. Dr. W. Gernet, dem Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der LMU München, möchte ich mich für die Ermöglichung dieser Arbeit bedanken.

Bei Herrn OA Dr. J. M. Pho Duc möchte ich mich ganz herzlich für die Überlassung des Themas, seine Betreuung und die Unterstützung bedanken.

12. LEBENS LAUF

Name	Nicholas Alexander Roemmelt
Geburtsdatum	04. Juli 1973
Geburtsort	München
Eltern	Rudolf Roemmelt Waltraud Roemmelt
Geschwister	Nina Roemmelt
Familienstand	verheiratet
Schulbildung	1980-1984 Grundschule Unterhaching 1984-1993 Gymnasium Unterhaching 1993 Abitur
Studium	1994-2001 Studium der Zahnmedizin an der LMU München 2001 Staatsexamen
Tätigkeit	Sept. 2001 - Aug. 2007 wissenschaftlicher Mitarbeiter der Poliklinik für Prothetik der Zahnklinik in München Ab Nov 2007 Niederlassung in eigener Praxis in Mieming (Österreich)