

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Aus der Poliklinik

für Zahnerhaltungskunde und Präventive Zahnheilkunde

(Direktorin: Prof. Dr. Ursula Platzer)

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Verteilungsmuster der Palpationsbefunde, der Initialdiagnosen sowie der Behandlungsursachen (Schmerz / Funktionseinschränkung) in einer tertiären CMD-Sprechstunde

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin

an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von

Kai Vahle-Hinz

geb. am 03. Januar 1980 in Henstedt-Ulzburg

Hamburg 2010

Angenommen von der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am:

04.02.2011

Veröffentlicht mit der Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität
Hamburg.

Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: PD Dr. M.O. Ahlers

Prüfungsausschuss, zweite/r Gutachter/in: Prof. Dr. U. Platzer

Prüfungsausschuss, dritte/r Gutachter/in: Prof. Dr. H.A. Jakstat

Inhalt

Inhalt.....	3
1 Einleitung	6
Fragestellungen	9
1.1 Verteilung der Palpationsbefunde.....	9
1.1.1 Arbeitshypothese:.....	9
1.1.2 Nullhypothese:	9
1.2 Verteilung der Initialdiagnosen	10
1.2.1 Arbeitshypothese:.....	10
1.2.2 Nullhypothese:	10
1.3 Häufigkeit von Funktionseinschränkung.....	11
1.3.1 Arbeitshypothese:.....	11
1.3.2 Nullhypothese:	11
1.4 Stressscreening möglich und notwendig	12
1.4.1 Arbeitshypothesen:	12
1.4.2 Nullhypothesen:	12
2 Literatur	13
Suchstrategie	13
Ergebnis der Literaturrecherche	18
2.1 Verteilung der Palpationsbefunde der Kaumuskulatur.....	18
2.1.1 Palpation als Untersuchungstechnik zur Überprüfung des Funktionsstandes der Kaumuskulatur	18
2.1.2 Reliabilität (Zuverlässigkeit) der Palpation.....	21
2.1.3 Verteilung der Palpationsbefunde im craniomandibulären System	24
2.2 Verteilung der Initialdiagnosen bei der Auswertung der Befunde im Rahmen der klinischen Funktionsanalyse.....	26

2.3	Funktionseinschränkungen und Schmerzen als Charakteristika der craniomandibulären Dysfunktion.....	31
2.4	Stress als ätiologischer Co-Faktor craniomandibulärer Dysfunktionen.....	34
3	Patienten und Methoden	42
3.1	Patienten	42
3.2	Methoden	42
3.2.1	Klinische Funktionsanalyse	44
3.2.2	Datenerfassung.....	51
3.2.3	Datennutzung und Ethikvotum.....	51
3.2.4	Datenaufbereitung	51
3.2.5	Datenanalyse	52
4	Ergebnisse	53
4.1	Ergebnisse zu der ersten Fragestellung.....	53
4.2	Ergebnisse zu der zweiten Fragestellung.....	54
4.3	Ergebnisse zu der dritten Fragestellung	57
4.4	Ergebnisse zu der vierten Fragestellung.....	60
5	Diskussion	64
5.1	Verteilung der Muskelbefunde und Anzahl betroffener Muskeln im Rahmen des craniomandibulären Systems	65
5.2	Umfang von Diagnosen im Rahmen craniomandibulärer Dysfunktionen.....	69
5.3	Funktionseinschränkungen als Indikator craniomandibulärer Dysfunktionen neben dem Kriterium Schmerz.....	73
5.4	Umsetzbarkeit eines Stress-Screenings in einer zahnärztlichen Praxis	75
6	Zusammenfassung.....	81

7	Literatur	84
8	Danksagung	95
9	Lebenslauf	96
10	Eidesstattliche Erklärung.....	97

1 Einleitung

Bei der klassischen klinischen Funktionsanalyse, wie Sie beispielsweise von Schwartz, Krough-Poulsen und anderen geprägt wurde, wird u. a. eine Vielzahl von Muskeln palpatorisch untersucht. Der 2001 zuletzt aktualisierte Befundkanon „klinischer Funktionsstatus“, herausgegeben von der damaligen Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie, mittlerweile umbenannt in Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT), sieht hierbei eine deutlich reduzierte Anzahl von Muskelbefunden vor. Eine Kommentierung, warum diese Reduktion der untersuchten Muskeln vorgesehen wurde, wurde nicht veröffentlicht.

Vor dem Hintergrund einer anstehenden Novellierung dieses Untersuchungsinstrumentes stellt sich die Frage, ob vor dem Hintergrund der publizierten Literatur sowie eventuell durchzuführender praktisch klinischer Untersuchungen eine derartige Reduktion der Anzahl der untersuchten Muskeln überhaupt wissenschaftlich zulässig ist.

Um diese Frage beantworten zu können müsste mithin herausgearbeitet werden, in welcher Verteilung Palpationsbefunde, insbesondere bei Patienten mit manifesten craniomandibulären Dysfunktionen, bestehen. Erst auf einer solchen Grundlage und vor dem Hintergrund der hierzu publizierten wissenschaftlichen Literatur lässt sich klären, inwieweit es auch in der Zukunft zulässig ist, die Reduktion des Umfangs untersuchter Muskeln beizubehalten, ohne die diagnostische Trennschärfe hierdurch zu beeinträchtigen.

Gegenstand der geplanten Untersuchung ist daher eine klinische Studie zur Auswertung der Verteilung muskulärer, durch Palpationen erhobenen Untersuchungsbefunde im Rahmen der klassischen klinischen Funktionsanalyse bei einer größeren Gruppe entsprechend vorselektierter Patienten.

Im Rahmen der auf der Befunderhebung beruhenden Diagnosestellung wurde klassischerweise eine Globaldiagnose „Myoarthopathie“ gestellt. Vor dem Hintergrund der fraglichen Differenzierung der Muskelbefunde und zudem zu erwartender differenzierter Gelenkbefunde stellt sich zudem die Frage, ob eine derart reduzierte Diagnosestellung mit einer einzigen *Globaldiagnose* die Heterogenität der Befundverteilung angemessen widerspiegelt. Angesichts existenter Vorschläge zu heterogenen Diagnoseschemata ist daher die Frage zu klären, inwieweit bei entsprechendem Patientengut tatsächlich eine homogene Diagnose zulässig ist, und ob eine derartige Verengung der Diagnostik die differenzierte Befundstruktur unangemessen vereinheitlicht wiedergibt. Zu prüfen ist dieses auf der Grundlage einer simulierten Diagnosestellung mittels eines differenzierten Diagnoseschemas, wie es in der Vergangenheit bereits publiziert wurde. Sollte sich dabei herausstellen, dass regelmäßig verschiedene Diagnosen gestellt werden und mithin der Normalfall einer manifesten craniomandibulären Dysfunktion in einem heterogenen Nebeneinander verschiedener Diagnosen bestehen, wäre der Nachweis geführt, dass die Reduktion der Diagnostik auf eine „Globaldiagnose“ klinisch unzulässig ist. Die Differenzierung in einzelne Diagnosen ermöglicht es einen dem Patienten individuell angepassten und adäquaten Therapieplan zu erstellen und diesen dann gezielt umzusetzen. Dieses ist von klinischer Relevanz, da sich die Therapieoptionen für einen Patienten je nach Diagnose unterscheiden. Als Beispiel sei auf die unterschiedliche Therapie von Patienten mit einer reinen Myopathie im Vergleich zu Patienten mit einer Arthropathie hingewiesen.

Im Hinblick auf die Bezeichnung des Krankheitsbildes in seiner Gesamtheit ist in den Vereinigten Staaten eine der verschiedenen Fachgesellschaften umbenannt worden zur „American Association for Orofacial Pain“. Dieses soll der Bedeutung von *Schmerzen als diagnostischem Leitkriterium* Ausdruck verleihen. Dabei wird die Frage in den Hintergrund gerückt, inwieweit Funktionseinschränkungen ebenfalls ein relevantes Kriterium darstellen, welche cranioman-

dibuläre Dysfunktionen objektiv sowie subjektiv aus der Sicht der Patienten heraus kennzeichnen. Im Rahmen der Untersuchung einer großen vorselektierten Patientengruppe soll daher geprüft werden, inwieweit neben Schmerzen auch *Funktionseinschränkungen* im Zusammenhang mit manifesten *craniomandibulären Dysfunktionen* vorkommen.

Hinsichtlich der Ätiologie craniomandibulärer Dysfunktionen wird u. a. Stress als wesentlicher ätiologischer Faktor wissenschaftlich akzeptiert. Die diagnostische praxisrelevante Frage geht nun dahin, inwieweit es unter den Bedingungen einer zahnärztlichen Praxis möglich ist, die individuelle Stressbelastung von Patienten zu erfassen, die vermutlich unter craniomandibulären Dysfunktionen leiden. Im Rahmen der Untersuchung einer größeren vorselektierten Patientengruppe soll daher geprüft werden, ob ein entsprechendes Stress-Screening überhaupt durchführbar ist und wenn ja, ob sich die vermutete erhöhte Stressbelastung betroffener Patienten hiermit belegen lässt.

Grundlage der verschiedenen Untersuchungen ist dabei die Untersuchung einer größeren Patientengruppe, die auf eigene Initiative oder auf zahnärztliche Überweisung mit dem Verdacht des Bestehens einer craniomandibulären Dysfunktion in das spezialisierte CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf überwiesen wurde. Die Untersuchungen führte ein besonders qualifizierter Untersucher allein durch („Untersucher“), die Auswertung erfolgte verblindet durch einen zweiten Untersucher („Auswerter“), der diese Ergebnisse hiermit berichtet.

Grundlage der Studiendurchführung waren daher Fragen zu denen im Vorfeld Arbeitshypothesen aufgestellt und im Sinne guter wissenschaftlicher Praxis definierende Nullhypothesen formuliert wurden. Der Studienaufbau war demzufolge darauf ausgerichtet, diese Fragen zu beantworten. Im einzelnen standen dabei nachfolgend genannte Fragen im Mittelpunkt (siehe 1.1, 1.2, 1.3 und 1.4).

Fragestellungen

1.1 Verteilung der Palpationsbefunde

Bei der klassischen klinischen Funktionsanalyse im Sinne KROGH-POULSENS wird eine Vielzahl von Muskeln palpatorisch untersucht. Der 2001 aktualisierte Funktionsstatus der damaligen „Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie“ in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) sieht eine deutlich reduzierte Anzahl von Muskelbefunden vor. Die Frage ist daher, ob diese Reduktion der Anzahl der Muskeln fachlich zulässig ist. Um diese Frage beantworten zu können, muss die Verteilung der Palpationsbefunde herausgearbeitet werden, um zu entscheiden, ob Muskeln aus dem ehemaligen Befundschema aus dem Jahre 1985 gestrichen werden können, ohne dass die diagnostische Trennschärfe hierdurch verändert wird.

1.1.1 Arbeitshypothese:

Eine Reduktion der Anzahl der Muskeln bei der klassischen klinischen Funktionsanalyse führt zu einer reduzierten diagnostischen Trennschärfe.

1.1.2 Nullhypothese:

Eine Reduktion der Anzahl der bei der klassischen klinischen Funktionsanalyse untersuchten Muskeln bewirkt *keine* Reduktion der diagnostischen Trennschärfe.

1.2 Verteilung der Initialdiagnosen

Bei der aktuellen Diagnosestellung nach der klassischen klinischen Funktionsanalyse werden anstelle einer Globaldiagnose „Myoarthropathie“ differenzierte Initialdiagnosen gestellt. Fraglich ist, wie die Verteilung der Initialdiagnosen ist, um festzustellen, ob craniomandibuläre Dysfunktionen ein homogenes Krankheitsbild mit stets identischer Verteilung von Initialdiagnosen darstellen, oder ob hinter der einheitlichen Globaldiagnose heterogene individuelle Ausprägungen stehen?

1.2.1 Arbeitshypothese:

Eine Differenzierung der Initialdiagnosen ist sinnvoll, da das Vorhandensein *mehrer* Initialdiagnosen *nebeneinander* regelmäßig vorkommt und somit charakteristisch für das Erkrankungsbild einer craniomandibulären Dysfunktion ist.

1.2.2 Nullhypothese:

Eine Differenzierung der Initialdiagnosen ist *nicht* notwendig, da das Vorhandensein mehrerer Initialdiagnosen nebeneinander typischerweise nicht vorkommt.

1.3 Häufigkeit von Funktionseinschränkung

Mit der kontroversen Umbenennung der „American Association for craniomandibular Disorders“ in die „American Association for Orofacial Pain“ werden Schmerzen zum alleinigen Leitsymptom der craniomandibulären Dysfunktion erklärt und andere Befunde in der Diagnostik und Therapie in den Hintergrund gerückt. Dies wird vor allem mit der Bedeutung des Schmerzes bei fortgeschrittenen Erkrankungen erklärt. Fraglich ist allerdings, in welchem Ausmaß bei CMD neben Schmerzen auch Funktionseinschränkungen vorkommen.

1.3.1 Arbeitshypothese:

Funktionseinschränkungen sind neben Schmerzen ein charakteristisches Anzeichen für eine craniomandibuläre Dysfunktion.

1.3.2 Nullhypothese:

Funktionseinschränkungen sind *kein* charakteristisches Anzeichen einer craniomandibulären Dysfunktion und daher zugunsten des Kriteriums Schmerz zu vernachlässigen.

1.4 Stressscreening möglich und notwendig

Zu den drei häufigsten ätiologischen Ursachen einer craniomandibulären Dysfunktion gehören der Stress sowie dessen bio-psycho-soziale Folgen. Schließlich kommt Stress nach aktuellem Forschungsstand (siehe 2.4) eine bedeutende Rolle in der neurobiologischen Schmerzmodulation zu, Stress ist also sowohl auslösend an der Ätiologie als auch schmerzverstärkend an der Pathogenese der CMD beteiligt. Fraglich ist daher, wie viele CMD-Patienten tatsächlich unter einer erhöhten Stressbelastung stehen und ob ein Screening auf Stress, aufgrund des mechanistisch geprägten Bildes des Zahnarztes in der Gesellschaft, in der zahnärztlichen Praxis überhaupt durchführbar ist und/oder infolge von dessen Ablehnung zum Behandlungsabbruch führt.

1.4.1 Arbeitshypothesen:

1. Ein Screening auf die individuelle Stressbelastung in der Zahnarztpraxis ist durchführbar.
2. Patienten mit einer später diagnostizierten craniomandibulären Dysfunktion haben häufig eine erhöhte Stressbelastung aus Lebensereignissen.

1.4.2 Nullhypothesen:

1. Ein Screening auf individuelle Stressbelastung ist in der Zahnarztpraxis *nicht* durchführbar.

- Für den Fall, dass die vorgenannte Nullhypothese verworfen werden muss, kann zusätzlich die 2. Nullhypothese geprüft werden:

2. Patienten mit einer craniomandibulären Dysfunktion haben *keine* erhöhte Stressbelastung.

2 Literatur

Die wissenschaftliche Literatur zu den in der „Einleitung“ genannten Fragen wurde in Vorbereitung der Studie gezielt und systematisch recherchiert.

Suchstrategie

Gemäß guter wissenschaftlicher Praxis soll die Suchstrategie daher im Folgenden erläutert werden:

Die Aufstellung einer effektiven Suchstrategie für den Bereich der craniomandibulären Dysfunktionen (CMD) ist nicht einfach und wird durch die heterogene Verschlagwortung erschwert. Um diesem Zustand Rechnung zu tragen, wurde eine Kombination von mehreren Synonym-Begriffen gewählt.

Zur Verdeutlichung sei exemplarisch die Recherche nach zwei Begriffen dargestellt. Wird der Begriff „CMD“ in Medline (www.pubmed.org) gesucht, wird eine erstaunlich geringe Anzahl von Artikeln (969) gefunden. Die Erklärung hierfür findet sich darin, dass der ursprünglich aus den USA stammende Diagnosebegriff „CMD“ in den USA mittlerweile zugunsten der Diagnosebegriffe „temporomandibular disorders (TMD)“ sowie „orofacial pain (OFP)“ vernachlässigt wird, während zugleich in Europa der Begriff „CMD“ vielfach beibehalten wurde, mit Ausnahme amerikanisch geprägter Fachzeitschriften, in denen die oben genannten Begriffe überwiegen. Bei der Suche nach „TMD“ werden daher ca. vier Mal so viele Artikel (4193) gefunden. Bei Kombination beider Suchbegriffe („CMD“ OR „TMD“) werden nur vier (sic!) identische Artikel gefunden. Diese Beobachtung legt den Schluss nahe, dass die verschiedenen Synonyme für das Krankheitsbild der craniomandibulären Dysfunktion nicht *parallel*, sondern teilweise eher *exklusiv* verwendet werden. Hieraus leitet sich die Schlussfolge-

rung ab, dass die Synonyme bei der Suche kombiniert werden müssen, um eine umfassende Suche zu ermöglichen.

Genau diese Beobachtung wird durch einen Blick in die Literatur bestätigt. Der Begriff „temporomandibular disorders“ wurde von mehreren Arbeitsgruppen verwandt (Goodfriend 1936; Dworkin and LeResche 1992). SHORE prägte den Begriff „tmj dysfunction syndrome“ (Shore 1959). LASKIN hingegen sprach vom „myofacial pain dysfunction syndrome“ (Greene, Lerman et al. 1969; Laskin 1969). Der globale Begriff „Myoarthopathie“ wurde von deutschsprachigen Autoren geprägt (Schulte 1970; Gerber 1971; Schulte 1985). MC NEIL sprach stellvertretend für die Academy for craniomandibular disorder von „craniomandibular disorders“ (Neill 1990). Diese Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, soll jedoch die Vielfalt der Begriffe beispielhaft darstellen und somit erklären, warum eine Begriffkombination gewählt werden musste.

Für die Literatursuche haben wir somit folgende Begriffkombination iterativ erarbeitet:

“craniomandibular disorder [MeSH Terms]
OR
temporomandibular disorder [MeSH Terms]
OR
myofascial pain syndrome [MeSH Terms]
OR
tmj syndrome [MeSH Terms]
OR
orofacial pain [MeSH Terms]
OR
tmj [MeSH Terms]
OR
CMD [MeSH Terms]
OR
craniomandibuläre Dysfunktion [MeSH Terms]
OR
Myoathrophathie [MeSH Terms]”

Tabelle 2-1: Begriffkombination zur Suche in Medline

Die Eingabe dieser Begriffskombination in Medline (www.pubmed.org) führt zu 26872 Artikeln.

Mit Hilfe dieser Begriffskombination (natürlich ohne den Hinweis „MeSH Terms“) wurde zudem in folgenden Datenbanken eine Suche durchgeführt:

- Deutsches Ärzteblatt
- Quintessenz
- Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift (www.Zahnheilkunde.de)
- Cochrane Database of Abstract of Reviews of Effectivness (DARE)
- Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR)
- Medline
- DIMDI Curent Contents Medicine (CCMED)

Auf eine Ausweitung der Literaturrecherche auf weitere kostenpflichtige Datenbanken wurde verzichtet, da TÜRP in seinen Publikationen (Motschal 2007; Motschal 2007; Motschal 2007; Motschal 2007; Motschal 2008) dargestellt hat, dass diese Datenbanken keinen informativen Vorteil bei einer zahnmedizinischen Suche ergeben.

Die Auswertung der Ergebnisse dieser ersten Suche in den einzelnen Datenbanken erbrachte, dass mit Abstand die meisten Artikel in Medline (www.pubmed.org) verzeichnet sind. Da die Anzahl der dort gefundenen Artikel mit 26872 Beiträgen nicht zu bearbeiten war, wurde eine weitere Einschränkung der Suche unumgänglich.

Ein zusätzlicher Grund für die Einschränkung der Suche in Medline (www.pubmed.org) ergibt sich aus den Fragestellungen der vorliegenden Studie. Hierfür wurden sinnvolle bibliothekarische Schlagworte mit Hilfe einiger bekannter Publikationen herausgearbeitet und letztlich nachstehende in der Tabelle 2-2 offen gelegte Suchstrategie in Medline (www.pubmed.org) verwandt.

Laufende Nummer	Suchbegriff	Treffer
#13	search #11 AND #12	1788
#12	craniomandibular disorder [MeSH Terms] OR temporomandibular disorder [MeSH Terms] OR myofascial pain syndrome [MeSH Terms] OR tmj syndrome [MeSH Terms] OR orofacial pain [MeSH Terms] OR tmj [MeSH Terms]	26872
#11	search #3 AND #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10	399371
#10	stress [tiab]	294717
#8	muscle assessment [tiab]	48
#7	muscle examination [tiab]	18
#6	palpation [tiab]	7140
#6	limited mouth opening [tiab]	166
#5	limitation [tiab]	33497
#4	diagnosis [tiab]	797673
#3	prevalence [tiab] OR incidence [tiab]	608576
#2	incidence [tiab]	383638
#1	prevalence [tiab]	252152

Tabelle 2-2: Einschränkung der Begriffskombination in Medline

Eine solche Einschränkung der Suche wurde in den anderen oben genannten Datenbanken nicht vorgenommen, da die jeweilige Anzahl der Artikel dort überschaubar war. Die Artikel aus diesen Datenbanken wurden später allesamt einzeln nach Titel und Abstract auf Ihre Relevanz zu den unter 1. genannten Fragestellungen geprüft.

Ergebnis der Literaturrecherche

Durch diese Suchstrategie sind insgesamt 2033 Artikel gefunden worden.

Der Hauptteil der Artikel stammt aus der Suche in Medline (www.Pubmed.org), welche 1788 Artikel nachwies. Die weiteren 245 Artikel stammen aus den anderen Datenbanken sowie einer Handsuche.

Alle 2033 Artikel wurden sorgfältig anhand des Abstracts auf Relevanz geprüft und die für die Fragestellung nicht relevanten Artikel eliminiert.

Durch diese Aufbreitung der Literatur konnten zu den Fragestellungen insgesamt 403 relevante Artikel identifiziert werden.

2.1 Verteilung der Palpationsbefunde der Kaumuskulatur

Im Hinblick auf die wissenschaftliche Literatur zur Art und Verteilung der Palpationsbefunde im Rahmen der klinisch-funktionsanalytischen Untersuchung wurden insgesamt 139 einschlägige Publikationen nachgewiesen. Inhaltlich lassen sich diese aufgliedern in Publikationen über das Untersuchungsverfahren (siehe 2.1.1), seine Reliabilität und (siehe 2.1.2) und darauf gestützten Daten zur Verteilung der Palpationsbefunde (siehe 2.1.3).

2.1.1 Palpation als Untersuchungstechnik zur Überprüfung des Funktionsstandes der Kaumuskulatur

Die Kaumuskulatur wurde bereits seit langer Zeit mittels Palpationen untersucht. Beschreibungen unter anderem in (Schwartz 1960; Krogh-Poulsen 1968; Freesmeyer 1993; Fuhr and Reiber 1995; Ahlers and Jakstat 2000; Ahlers and Jakstat 2001; Ahlers and Jakstat 2007).

Neben diesen, heutzutage als Standardwerke anzusehenden Lehrbuchartikeln, existieren darüber hinaus zahlreiche Fachartikel in wissenschaftlichen Journalen, in denen die Untersuchung der Muskeln des craniomandibulären Systems mit der Untersuchungstechnik der Palpation beschrieben bzw. bewertet wird (Schulte 1970; Hupfauf 1977; Schulte 1985; Wiegel 1990; Dworkin and LeResche 1992; Clark, Delcanho et al. 1993; Goulet, Clark et al. 1993; Mohl 1993; Goulet, Clark et al. 1998; Guarda Nardini 2001; Lobbezoo, van Selms et al. 2005).

Nicht ohne Grund haben verschiedene Arbeitsgruppen bei der Verabschiedung von Untersuchungsschemata zur Erfassung craniomandibulärer Dysfunktionen die Untersuchung der Kaumusculatur mittels Palpation vorgesehen. Hierzu zählen beispielsweise die Arbeitsgruppe um DWORKIN und LE RESCHE, die Anfang der 90er Jahre zur Standardisierung ihrer Forschungsarbeiten die „Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)“ publizierten (Dworkin and LeResche 1992).

Auch die schon sieben Jahre zuvor in Deutschland publizierte Befundvorgabe der damaligen Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik (AGF) sieht die Untersuchung der Kaumusculatur per Palpation vor (Engelhardt 1985; Engelhardt 1985).

Eine davon abweichende Untersuchungstechnik sahen BUMANN und LOTZMANN in dem von ihnen publizierten Farbatlas vor (Bumann and Lotzmann 2000). Anstelle der *Palpation* sahen beide die Untersuchung mittels *isometrischer Untersuchungstechniken* vor, begründeten dieses aber im Wesentlichen mit Untersuchungen in anderen Bereichen der Medizin, in denen die Untersuchungstechnik per Isometrie vorteilhaft abschnitt. Tatsächlich existieren derartige Lehrbuchbeiträge. Hinzu kommen zudem zahlreiche Studien zu dem Thema, die die Validität der entsprechenden Untersuchungen bestätigen allerdings als *Ergänzung* der Palpation (Cyriax 1947; Cyriax 1947; Cyriax 1966; Thomas and Okeson 1987;

Bezuur, Hansson et al. 1989; Gray, Davies et al. 1994; Gray, Davies et al. 1994; Okeson 1998; Bumann and Lotzmann 2000).

Zusammengefasst ergibt sich hieraus, dass die Palpation, nach aktuellem Stand, nach wie vor als *die* Untersuchungstechnik zur Erfassung der feingeweblichen Textur der Kaumuskulatur sowie zur Differenzierung von Schmerzen bei der Tastuntersuchung geeignet ist. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass die Palpation qua Definition ausdrücklich dazu dient, folgende Parameter der zu untersuchenden Organe oder Körperstrukturen (Laekeman 2009) zu erfassen:

- Konsistenz
- Elastizität
- Beweglichkeit (sofern zutreffend)
- Schmerzempfindlichkeit
- Größe

Dieses bedeutet, dass die sensorische Untersuchung durch Betasten mit der Fingerbeere bzw. den Fingerbeeren als eines der ältesten Diagnoseverfahren in der Medizin (Michler 1970) dazu geeignet ist, verschiedene Eigenschaften des solchermaßen untersuchten Gewebes zu überprüfen. Genau diesen Zusammenhang hat SCHWARZ in seinem Lehrbuch beschrieben und darauf hingewiesen, dass Palpieren neben dem Identifizieren von schmerzhaften Arealen auch zur feingeweblichen Untersuchung dient (Schwartz 1959; Schwartz 1960; Schwartz and Chayes 1968).

Die klassischen wie auch die *aktuell* publizierten wissenschaftlichen Untersuchungen (s. o.) zeigen, dass sich in jüngster Zeit der Fokus der Forschungsaktivität dabei auf den Aspekt der Reliabilität der *Palpation einer Schmerzempfindung* gerichtet hat (List, Helkimo et al. 1989; Ohrbach and Gale 1989; Bendtsen, Jensen et al. 1995; Isselee, De Laat et al. 1997; Isselee, De Laat et al. 1998; Brown, Robinson et al. 2000; Farella, Michelotti et al. 2000; Visscher, Lobbezoo et al. 2004; Abou-Atme, Melis et al. 2005; Bernhardt, Schiffman et al. 2007).

2.1.2 Reliabilität (Zuverlässigkeit) der Palpation

Die Reliabilität der Palpation ist in verschiedenen Untersuchungen wissenschaftlich überprüft worden. Im Fokus der meisten Untersuchungen stand dabei die Erfassung der Patientenangabe zur Schmerzempfindung („Tenderness“ bzw. „Pain“) unter verschiedenen Umständen. Untersucht wurden dabei sowohl die Inter-Untersucher-Reproduzierbarkeit *an sich* wie auch die Intra-Untersucher-Reproduzierbarkeit zu *verschiedenen Zeitpunkten* (Dworkin, LeResche et al. 1990). Dabei zeigte sich, dass die Inter-Examiner Reliabilität bei vier „erfahrenen Dentalhygienikerinnen, die im Bereich der Untersuchung einer großen epidemiologischen Studie über das Vorkommen craniomandibulärer Dysfunktionen erfahren waren“, sowie drei Zahnärzten, mit ausgewiesener Qualifikation in diesem Bereich, nach Kalibration gut war. Einschränkend wurde in dem Artikel zudem darauf hingewiesen, dass Muskelschmerzen sich häufig ändern und deshalb auch generell eine geringere Übereinstimmung zu erwarten ist als beispielsweise bei der Mundöffnung (Dworkin, LeResche et al. 1990).

In einer weiteren Arbeit von DE WIJER ET AL. konnte gezeigt werden, dass die Inter-Untersucher-Reliabilität im Hinblick auf das Vorhandensein von Schmerzen bei der Palpationsuntersuchung „fair“ war (Kappa = 0,40). Im Vergleich dazu war die Auskultation von Gelenkgeräuschen vergleichsweise besser (Kappa = 0,47 bis 0,59). Die Autoren schlossen daraus, dass es sinnvoll sei, dass Untersucher die Reliabilität ihrer Techniken regelmäßig kalibrieren, um die Reliabilität der Ergebnisse in der täglichen Praxis zu verbessern (de Wijer, Lobbezoo-Scholte et al. 1995).

Eine weitere Publikation über die Inter-Untersucher-Reliabilität der Muskelpalpationen im Bereich des craniomandibulären Systems zeigte, dass zwei Untersucher einen akzeptablen Grad der Reliabilität erreichen, wenn eine sorgfältige Abstimmung zugrunde lag; bei darüber hinausgehender *Kalibration* wird ei-

ne höhere Reliabilität der Untersuchung erreicht, die auch über einen Zeitraum von fünf Wochen Bestand hat (Stockstill, Bowley et al. 1998).

Eine sorgfältig aufgebaute jüngere Untersuchung aus der Arbeit von KONTI in Sao Paulo zeigte, bei allerdings nur 32 Probanden (darunter die Hälfte symptomatische Patienten und die andere Hälfte asymptomatische Kontrollen), dass bei drei verschiedenen Untersuchungszeitpunkten und vier verschiedenen Untersuchern eine Inter-Untersucher-Reliabilität erreicht wird, die durchaus akzeptable Größenordnungen erreicht (Kendall's concordens Test, Werte zwischen 0.56 und 0.84). Auch diese Untersuchung zeigte die Effizienz eines Kalibrationsprogramms (Conti, dos Santos et al. 2002).

Eine ebenfalls sorgfältig aufgebaute Untersuchung aus der Arbeitsgruppe um GOULET in Kanada wies die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse aus der Untersuchung von Muskelpalpationen durch verschiedene Untersucher *ohne* und *mit* der Verwendung eines Druckkalibrationsinstrumentes (Algometer) nach (Goulet, Clark et al. 1998).

Insgesamt ist bei diesen Untersuchungen der Trend erkennbar, dass die Ergebnisse der Palpation allein nach der Reproduzierbarkeit im Hinblick auf „Tenderness“ bzw. „Pain“ ausgewertet werden. Dieses führt insofern dazu, dass anderen zuvor genannten Aspekte, die im Rahmen der Palpation mit erfasst werden können und auch sensorisch erfasst werden, in der publizierten wissenschaftlichen Literatur unterrepräsentiert werden, namentlich insbesondere Konsistenz und Elastizität sowie die Größe der untersuchten Muskulatur. Auch der Funktionszustand der Muskeln bzw. die Veränderung des Symptoms Schmerz unter funktioneller Anspannung werden somit nicht erfasst (Bumann and Lotzmann 2000). Dieses stellt allerdings nicht die Reliabilität der Palpationsuntersuchung der Muskulatur in Frage, sondern lässt Raum für ergänzende Zusatzuntersuchungen der Muskulatur (de Wijer, Lobbezoo-Scholte et al. 1995; Steenks and de Wijer 2009).

Im Hinblick auf die Reliabilität der Palpationen unter Verwendung eines Algometers haben verschiedene Studien generell nachgewiesen, dass die Reliabilität und Validität der Algometrie gut ist. In einer Übersichtsarbeit berichteten beispielsweise OHRBACH und GALE über die Reliabilität und Validität der Druckschmerzschwellen (Pressure Pain Thresholds (PPTs)). Die Autoren konnten zeigen, dass die Reliabilität der Messungen unter Verwendung eines Algometers gut ist, und dass es sich hierbei um ein Untersuchungsinstrument handelt, welches in wissenschaftlichen Studien gut eingesetzt werden kann (Ohrbach and Gale 1989).

Eine Untersuchung aus der Amsterdamer Arbeitsgruppe um LOBBEZOO und SCHOLTE, zeigt, dass die Untersuchung der *Muskulatur* des craniomandibulären Systems mit Algometrie bzw. alternativ durch Palpation vergleichbar ist. Im Hinblick auf die Palpation des *Kiefergelenkes* hingegen bestehen Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Palpation und der Algometrie (Visscher, Lobbezoo et al. 2004).

Dieses bestätigt die Ergebnisse einer früheren Untersuchung der Arbeitsgruppe um HELKIMO in Skandinavien, der zufolge die Reliabilität und Validität von Untersuchungen unter Verwendung des Algometers zu Ergebnissen führt, die mit denen der klassischen manuellen Palpation signifikant korrelieren (List, Helkimo et al. 1989).

Hinsichtlich der Verteilung der Untersuchungsbefunde im craniomandibulären System ist im Rahmen der zuvor genannten Fragestellungen dieses teilweise mit untersucht worden. So berichteten beispielsweise GOULET ET AL. über die Unterschiede im Hinblick auf die Reproduzierbarkeit der Palpationsbefunde bei verschiedenen Muskeln. Demzufolge sind die Befunde für den M. masseter, und zwar sowohl für den pars superficialis als auch für den pars profunda, sowie für den Bereich des M. temporalis anterior sehr gut reproduzierbar. Eine vergleichsweise mäßige Übereinstimmung wurde hingegen für den Bereich des

mittleren Abschnittes des M. temporalis sowie für die laterale Kiefergelenkkapsel nachgewiesen (Goulet, Clark et al. 1998).

Eine weitere Arbeit aus Skandinavien konnte nachweisen, dass spätere Rekalibration die Ergebnisse im Hinblick auf die Inter-Untersucher Reliabilität bei Zugrundelegung der RDC/TMD nachweislich verbesserte (List, John et al. 2006).

Versucht man diese Ergebnisse zu gewichten, so ergibt sich daraus, dass die Untersuchung unter Verwendung eines Algometers wissenschaftlich anerkannt ist, Studien mit Kalibrierung ebenso aussagekräftig sind, und dass die klassische Untersuchung *ohne* Verwendung eines solchen Untersuchungsinstrumentes aber für die diagnostische Praxis keine messbaren Nachteile mit sich bringt.

Im Hinblick auf die Auswertung der Palpationsbefunde ist zu berücksichtigen, dass neben Missempfindung bzw. Schmerz als Untersuchungsparameter darüber hinaus auch Konsistenz, Elastizität und Größe der untersuchten Muskeln im Bereich des craniomandibulären Systems in die Bewertung mit eingehen sollten (siehe 2.1.1).

2.1.3 Verteilung der Palpationsbefunde im craniomandibulären System

Zahlreiche Evaluationstudien zu den RDC/TMD dokumentieren zusätzlich die Verteilung der gefundenen Befunde (List and Dworkin 1996; Rantala, Ahlberg et al. 2003; Manfredini, Segu et al. 2004; John, Dworkin et al. 2005; Manfredini, Chiappe et al. 2006; Lee, Yeung et al. 2008).

MANFREDINI hat 2004 in seiner Studie die RDC/TMD evaluiert. Die häufigsten Befunde bei den untersuchten Probanden waren positive Palpationsbefunde. Dieses deckt sich mit seinen Ergebnissen von 2006 (Manfredini, Segu et al. 2004; Manfredini, Chiappe et al. 2006). Ein ähnliches Bild findet sich auch bei den anderen oben genannten Autoren, welche Evaluierungsstudien über die RDC/TMD durchgeführt haben.

Weitere Autoren haben mit anderen Untersuchungsschemata die Verteilung von Befunden im craniomandibulären System untersucht.

Bereits 1980 haben INGERVALL ET AL. die Verteilung von Befunden nach der klinischen Untersuchung anhand von 389 Patienten mit Funktionsstörungen dargestellt. Bei dieser Untersuchung ist die Funktionseinschränkung der häufigste Befund, gefolgt von Gelenkgeräuschen und Muskelschmerzen (Ingervall, Mohlin et al. 1980).

Auch die Arbeitsgruppe um SZENTPETERY et al. 600 Probanden mit Hilfe des Helkimo Indexes untersucht. Hierbei wurde auch die Verteilung von klinischen Befunden herausgearbeitet (Szentpetery, Fazekas et al. 1987).

WANMAN hat in einer Studie 276 35-jährige Probanden untersucht und die Verteilung der Muskelbefunde herausgearbeitet. In dieser epidemiologischen Studie zeigte sich, dass 38% der Probanden Muskelbefunde aufwiesen, wobei bei 24% allein die Kaumuskeln schmerzhaft waren (Wanman 1995).

1984 hat MAGNUSSON die Verteilung von verschiedenen Befunden anhand von 282 Patienten der „Clinic of Stomatognathic Physiology Lulea (Schweden)“ untersucht. Hierbei stellte sich heraus, dass die Muskelbefunde bei 60% der Untersuchten Patienten vorkamen und somit den häufigsten Befund darstellten. Gelenkgeräusche traten bei 27% und Funktionseinschränkungen bei 16% auf. Bei genauerer Betrachtung der auffälligen Muskelgruppen stellte sich heraus, dass die Elevatoren und die Haltehilfsmuskulatur hierin die größte Gruppe darstellt. (Magnusson 1984).

Hieraus ergibt sich, dass bereits in der Literatur belegt ist, dass Funktionseinschränkungen neben Schmerzen typische Kennzeichen einer craniomandibulären Dysfunktion sind.

2.2 Verteilung der Initialdiagnosen bei der Auswertung der Befunde im Rahmen der klinischen Funktionsanalyse

Historisch stand bei der Erfassung der Befunde aus der klinischen Untersuchung im Hinblick auf das Vorhandensein craniomandibulärer Dysfunktionen die eigentliche *Befunderhebung* im Vordergrund (Schwartz 1960; Krogh-Poulsen 1968).

Nach der Erfassung der entsprechenden Befunde bzw. deren Dokumentation wurde ursprünglich, allerdings nicht regelhaft, eine *Diagnose* gestellt. Dieses mag teilweise damit zusammenhängen, dass der Begriff der „Diagnose“ im Englischen („Diagnosis“) nicht so eingeschränkt wie im Deutschen verwendet wird, sondern stattdessen auch die eigentliche *Befunderhebung* beschreibt. Tatsächlich ist die Anzahl der *Befunde* jedoch typischerweise größer als die der darauf begründeten *Diagnosen*. Insofern entstand bereits Ende der 70er Jahre die Einsicht, dass eine diagnostische Bezeichnung bzw. diagnostische Differenzierung craniomandibulärer Dysfunktionen erforderlich ist (Solberg 1980). Schon zuvor haben verschiedene Autoren für die Gesamtgruppe der craniomandibulären Dysfunktionen entsprechende Sammeldiagnosen geprägt bzw. verworfen und modifiziert. Übersichten hierzu wurden sowohl im amerikanischen als auch im deutschen Schrifttum veröffentlicht (McNeill 1996; Ahlers and Jakstat 2000; Ahlers and Jakstat 2001; Ahlers and Jakstat 2007).

Aus der Einsicht, dass die Beschreibung der Gesamtheit der Befunde eines Patienten mit der Reduktion auf einen einzigen Diagnosebegriff unzureichend beschrieben wird, resultierten verschiedene *Diagnosesysteme*.

Ein derartiges System wurde von DWORKIN und LE RESCHE als **Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD)** beschrieben (Dworkin and LeResche 1992).

Deren Kernelemente sind zum einen die Unterteilung in zwei als „Achsen“ bezeichnete Gruppen von Erkrankungen. „Achse 1“ bezeichnet dabei somatische Diagnosen, während „Achse 2“ psychosoziale bzw. psychosomatische Diagnosen zum Inhalt haben. Die quasi „gleichwertige“ Integration der Achse 2 in das Diagnoseschema stellt einerseits eine der Errungenschaften des Systems dar, hat andererseits aber die Akzeptanz in der Praxis behindert, u. a. unter dem Aspekt der vermeintlichen Unmöglichkeit, psychosomatische Befunde im Rahmen einer Zahnarztpraxis zu erheben.

Kein Bestandteil der somatischen Diagnosen im Rahmen der „Achse 1“ sind dabei Informationen im Zusammenhang mit der Okklusion sowie Informationen im Zusammenhang mit der Körperhaltung und deren Interaktion mit der Kieferposition bzw. der Funktion des Kauorgans, obwohl mittlerweile circa 480 Publikationen weltweit zu diesen Zusammenhängen erschienen sind (Hanke, Motschall et al. 2007).

Die Zielrichtung dieses Diagnoseschemas war seinerzeit ausdrücklich, die wissenschaftliche *Forschung* im Rahmen der auf die Publikation folgenden Jahre möglichst zu standardisieren, da in den Jahren zuvor verschiedene Studien immer wieder verschiedene Untersuchungsgrundlagen hatten, darunter u. a. den von HELKIMO angegebenen und nach ihm benannten Index. Verschiedene Vorbehalte gegenüber den Grundlagen des Helkimo-Index, u. a. die vermeintlich willkürliche Bewertung einzelner darin enthaltener Faktoren mit jeweiligen Werten und Punktzahlen, führten schließlich dazu, anstelle eines Summenscores die Einteilung in verschiedene Diagnosen vorzunehmen, wie dieses in dem Rahmen der Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) beispielhaft erfolgte (van der Weele and Dibbets 1987; Dworkin and LeResche 1992).

In der Folge wurden die RDC/TMD im Rahmen zahlreicher Untersuchungen in verschiedensten Nationen daraufhin überprüft, ob die Verteilung von Diagno-

sen, beispielsweise in den USA, in Europa bzw. in Hongkong, bei unterschiedlich großen Populationen vergleichbar war (List and Dworkin 1996; Rantala, Ahlberg et al. 2003; Manfredini, Segu et al. 2004; John, Dworkin et al. 2005; Manfredini, Chiappe et al. 2006; Lee, Yeung et al. 2008). Dabei zeigte sich, dass die Ergebnisse der verschiedenen Studien in den Kernpunkten sich überwiegend ähnelten.

Die RDC/TMD wurden zudem in verschiedene Sprachen übersetzt. Im Anschluss an die Übersetzung wurde überprüft, ob die Ergebnisse mit dem Original übereinstimmen. Die ins Deutsche übersetzte Version wurde von JOHN und HIRSCH untersucht. Die Autoren vertraten dabei die Auffassung, dass die deutsche Version für den klinischen Gebrauch geeignet sei (John, Hirsch et al. 2006).

Schon 2004 hat hierzu passend das International Consortium for RDC/TMD postuliert, dass die RDC/TMD neben dem wissenschaftlichen Gebrauch auch für die klinische Diagnostik empfehlenswert sei.

Andere Autoren schlagen zudem aufgrund der weiten Verbreitung und Akzeptanz der RDC/TMD vor, Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen nach den Richtlinien der RDC/TMD zu untersuchen und zu diagnostizieren (Turp, Hugger et al. 2006).

STEENKS und DE WIJER weisen in ihrer Publikation von 2009 jedoch darauf hin, dass die geschaffene Evidenz im Bereich der RDC/TMD nur für den wissenschaftlichen Gebrauch gilt und nicht für die Diagnostik. Hinsichtlich der Umfänglichkeit der hiermit erreichten Untersuchungsergebnisse, stellen die Autoren die Praktikabilität der RDC/TMD für die klinische Praxis infrage, insbesondere im Hinblick auf den fehlenden Einschluss von Untersuchungstechniken aus dem Bereich der manuellen Medizin, die im Rahmen des zweiachsigen Untersuchungssystems der RDC/TMD nicht enthalten bzw. abgebildet sind. Aus diesem

Grund empfohlen die Autoren eine Aktualisierung der Axis 1 für den klinischen Gebrauch (Steenks and de Wijer 2009).

Parallel zur Entwicklung der RDC/TMD wurde eine Klassifikation entwickelt, die schließlich von der **International Headache Society (IHS)** veröffentlicht wurde, und an deren Entwicklung die American Academy for Orofacial Pain (AAOfP) substantiell beteiligt war (Okeson 1996). Zielrichtung dieser Klassifikation war es, einerseits die craniomandibulären Dysfunktionen in der Klassifikation der International Headache Society abzubilden, und andererseits umgekehrt soweit Einfluss auf diese Klassifikation zu nehmen, dass eine Kompatibilität dieses auch für andere medizinische Disziplinen geeigneten Untersuchungsinstrumentariums für die Diagnostik craniomandibulärer Dysfunktionen gegeben war und ist (Okeson 1996).

OKESON selbst publizierte in seinem eigenen Lehrbuch 1998 eine *eigene* diagnostische Klassifikation. Diese basiert nicht auf einem zweiachsigen System, in dem die „Achse 1“ somatische Befunde und die „Achse 2“ psychosomatische Befunde enthält, sondern fokussiert allein auf die somatischen Befunde und teilt diese in vier Klassen ein (Okeson 1998).

Aus der fast zeitgleichen parallelen Publikation zweier umfangreicher Werke durch den gleichen Autor in verschiedenem Rahmen ergibt sich, dass offensichtlich zumindest zu diesem Zeitpunkt aus der Sicht des Autors eine Notwendigkeit bestand, der 1996 publizierten Aufstellung AAOfP einen „eigenen“ inhaltlich abweichenden Entwurf entgegenzustellen.

In Deutschland publizierten **BUMANN und LOTZMANN ein eigenes Diagnosesystem** im Rahmen des (später in zahlreiche Sprachen übersetzten) Farbatlases „Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien“. Dieses geht auf Vorarbeiten von BUMANN und GROOT-LANDEWEER zurück, die ein System „gewebespezifischer Diagnosen“ entwickelten. Auch dieses System enthält allein *somatische* Diagnosen,

mit besonderer Differenzierung von intraartikulären Diagnosen. Diese Differenzierung soll insbesondere einen Rückschluss auf die Richtung von „Belastungsvektoren“ ermöglichen, wobei dem die Annahme zugrunde liegt, dass die Kombination okklusaler Gegebenheiten und muskulärer Aktivitäten bei dauerhafter Dysfunktion zu Reizungen bzw. Schäden innerhalb der Kiefergelenke führt, die sich mittels entsprechender manueller Untersuchungstechniken differenzieren und mittels entsprechend angepasster Diagnosebegriffe gruppieren lassen (Bumann and Lotzmann 2000).

In dem Versuch, ein neues Diagnosesystem zu schaffen, das einerseits für die Praxis anwendbar ist und gleichzeitig auch muskuläre, arthrogene, okklusale Faktoren mit orthopädischen und psychosomatischen Einflüssen kombiniert, entwickelten deutsche Autoren unter Federführung von Ahlers und Jakstat ab 1998 ein eigenes **deutsches Diagnosesystem** (Ahlers and Jakstat 2000; Ahlers and Jakstat 2000; Ahlers and Jakstat 2001). Kernelement dieses Diagnosesystems ist die Unterteilung zwischen Initialdiagnosen, Nebendiagnosen und Differentialdiagnosen. Die Initialdiagnosen werden dabei in verschiedene Hauptgruppen unterteilt, geordnet nach den jeweiligen Geweben in Myopathien, Okklusopathien und Arthropathien. Die „Nebendiagnosen“ enthalten dabei Diagnosen, die wesentlich zum Entstehen der craniomandibulären Dysfunktion beigetragen haben, bei klassischer Aufgabenverteilung in der Medizin allerdings nach zahnärztlicher Aufdeckung entsprechender Hinweise durch konsiliarisch eingebundene Ärzte co-diagnostiziert und behandelt werden. Hierzu zählen insbesondere Anhaltspunkte für mentale bzw. psychosomatische Co-Faktoren, sowie orthopädische Co-Faktoren bzw. Co-Faktoren aus dem gestörten Zusammenwirken zwischen der Körperhaltung und der Funktion des Achsenorgans einerseits und dem craniomandibulären System andererseits (Ahlers and Jakstat 2000; Ahlers and Jakstat 2001; Ahlers and Jakstat 2007; Ahlers and Jakstat 2007).

2.3 Funktionseinschränkungen und Schmerzen als Charakteristika der craniomandibulären Dysfunktion

Im Hinblick auf die Kriterien, die für das Vorliegen einer craniomandibulären Dysfunktion charakteristisch sind, standen historisch *dysfunktionelle Merkmale* im Vordergrund und haben die Bezeichnung als „craniomandibuläre Dysfunktionen“ initial geprägt (Schwartz 1957; Schwartz 1959; Schwartz 1960; Schwartz and Chayes 1968; McNeill 1996). Zwischenzeitlich ist dem *Schmerz* als wesentliches Charakteristikum für die Dysfunktionen eines craniomandibulären Systems ebensolche Aufmerksamkeit zuteil geworden. Die Umbenennung der „American Academy for craniomandibular Disorders“ in die „America Academy for Orofacial Pain“ ist Ausdruck dieser Tatsache (Okeson 1996).

Tatsächlich haben verschiedene Arbeitsgruppen weltweit die Häufigkeit craniomandibulärer Dysfunktionen innerhalb unterschiedlicher Populationen von Patienten oder auch Probanden untersucht und dabei u. a. auch über die Häufigkeit von Schmerzen wie der von Funktionseinschränkungen des craniomandibulären Systems berichtet.

So berichteten beispielsweise COOPER und KLEINBERG in einer retrospektiven Studie über einen Zeitraum von 25 Jahren von den Untersuchungsergebnissen von 4528 Patienten. Die Besonderheit besteht in der Kombination eines extrem langen Untersuchungszeitraums und eines einzigen besonders qualifizierten Untersuchers. Als Ergebnis der Untersuchung ergab sich - basierend auf einer strukturierten Fragebogenauswertung - eine Häufigkeit von 96% Schmerz und 75% Missempfindung oder Funktionseinschränkung in der Beweglichkeit der Kiefergelenke (Cooper and Kleinberg 2007).

In einer japanischen Patientenstudie wurden insgesamt 71 Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen („temporomandibular disorders“) klinisch untersucht. Die häufigsten Beschwerden waren auch hier Schmerzen, gefolgt von der

zweithäufigsten Beschwerde einer Funktionseinschränkung in Form der eingeschränkten Mundöffnungsbewegung (Ozaki, Shigematsu et al. 1990).

In der Greifswalder „Study of Health in Pomerania (SHIP)“ wurden aus 7000 angeschriebenen Probanden 4289 Freiwillige untersucht (Gesch, Bernhardt et al. 2004). Dabei wurden bei der Hälfte der Untersuchten eines oder mehrere Anzeichen craniomandibulärer Dysfunktionen festgestellt, aber nur 2,7% der Untersuchten waren sich subjektiv schmerzhafter Krankheitszeichen bewusst. Bei einer Untersuchung der *Verteilung* der einzelnen objektiven Zeichen existenter craniomandibulärer Dysfunktionen waren irreguläre Bewegungen des Unterkiefers (Deviation, Deflektion) mit einem Anteil von 28% die häufigsten Krankheitszeichen, gefolgt von Gelenkgeräuschen, in einer Häufigkeit von 25%. Andere Studien geben nach Zusammenfassung der Greifswalder Autoren eine Inzidenz von 15% bis 25% an. Die Häufigkeit von Schmerzen war am größten bei der Untersuchung der Kaumuskulatur mit einer Prävalenz von 15%, verglichen mit 19% bis 21% bei anderen Studien (Gesch, Bernhardt et al. 2004).

In einer ungarischen Untersuchung von 600 Probanden auf Grundlage des Helkimo Index traten Muskelschmerzen im Rahmen der Palpation bei 17% der Untersuchten auf, verglichen einer Deviation des Unterkiefers bei der Mundöffnung in 20% der untersuchten Probanden; eine Einschränkung der Mundöffnung war bei 4% der Probanden feststellbar (Szentpetery, Huhn et al. 1986).

Eine schwedische Untersuchung, die ausschließlich auf 389 Männer beschränkt war, zeigte, dass hier ebenfalls in etwa bei der Hälfte der Patienten jeweils ein oder mehrere klinische Symptome einer craniomandibulären Dysfunktion bestanden. Bei Aufteilung nach den verschiedenen Merkmalen waren Blockierungen bzw. Luxationen der Mandibula das häufigste klinische Symptom (25%), gefolgt von reduzierter Unterkieferbeweglichkeit, sowie Abweichungen im Öffnungsverhalten des Unterkiefers und Gelenkgeräuschen, sowie - schließlich -

Empfindlichkeiten im Bereich der Kaumuskulatur (Ingervall, Mohlin et al. 1980).

Eine brasilianische Untersuchung beinhaltete ebenfalls 180 rein männliche Patienten. Hierbei wurden 90 Patienten einer Kontrollgruppe mit 90 Probanden gegenüber gestellt. Im Ergebnis zeigte die klinisch-funktionsanalytische Untersuchung, dass die *Patientengruppe* sich von den Befunden der *Probandengruppe* deutlich unterschied. Im Hinblick auf das Vorkommen von Funktionseinschränkungen und Schmerzen zeigte sich, dass (muskulär verursachte) Schmerzen etwa gleich häufig waren wie Funktionseinschränkungen. Die Autoren schlussfolgern, dass sich Patienten und Probanden in der mandibulären Bewegungskapazität charakteristisch unterscheiden (Celic, Jerolimov et al. 2004).

Insgesamt ergibt sich aus der beschriebenen Literatur, dass Schmerzen ein wesentliches Element craniomandibulärer Dysfunktionen darstellen, wobei speziell im Rahmen langwieriger craniomandibulärer Dysfunktionen das Symptom Schmerz an Bedeutung zunimmt. Dieses ist insofern von besonderer Relevanz, weil bei Fortbestand der Schmerz sensation aus dem Symptom Schmerz eine eigenständige Erkrankung werden kann, die dann einer klassischen funktionskorrigierenden Therapie nur noch eingeschränkt zugänglich ist (Ahlers and Jakstat 2007; Bingel and Büchel 2007; Bingel and May 2007).

Gleichzeitig ergibt sich aus den vorgenannten Probandenstudien, dass die Häufigkeit von Funktionseinschränkungen die Häufigkeit von kaumuskulär verursachten Schmerzen, zumindest in größeren Kohortenstudien, eher übersteigt. Hieraus ergibt sich, dass Funktionseinschränkungen zumindest *eines der beiden* charakteristischen Merkmale craniomandibulärer Dysfunktionen sind.

2.4 Stress als ätiologischer Co-Faktor craniomandibulärer Dysfunktionen

Im Hinblick auf die ätiologischen Grundlagen der Entstehung craniomandibulärer Dysfunktionen ist nach wie vor davon auszugehen, dass es sich hierbei um eine multifaktoriell verursachte Erkrankung handelt (Türp 2000; Türp 2001; Türp 2007).

In der Erkrankungsentstehung mitwirkende Faktoren sind dabei historisch okklusale Interferenzen als besonders relevante Faktoren angesehen worden (Kobayashi, Soeda et al. 1998).

Ein weiterer Faktor scheint der Zusammenhang zwischen Körperhaltung und der Position des Unterkiefers sowie dem Funktionszustand der Kaumuskulatur zu sein. Entsprechende Zusammenhänge wurden, nach einer Zusammenstellung aus der Arbeitsgruppe TÜRPS, in etwa 480 Publikationen behandelt (Hanke, Motschall et al. 2007).

Im Hinblick auf die Mitwirkung psychischer Co-Faktoren bzw., von Stress existiert, ebenfalls eine ganze Reihe von Publikationen, die diesen Zusammenhang beschreiben bzw. belegen.

In einem Review, der von MANFREDINI und LOBBEZZO zusammengetragen, wird dieser Zusammenhang beschrieben (Manfredini and Lobbezoo 2009). Das Ziel der Untersucher war dabei, die Literatur über die Rolle psychosozialer Faktoren in der Ätiologie von Bruxismus zusammenzufassen. Nach einer systematischen Literaturrecherche konnten die Autoren insgesamt 45 relevante Publikationen identifizieren, darunter immerhin acht Reviews, die wiederum in diesem Review revidiert wurden. Die ausgewerteten Studien wiesen Zusammenhänge zwischen Bruxismus und Angst („anxiety“), Stressempfindlichkeit („stress sensitivity“), Depressionen („depression“) und anderen Persönlichkeitscharakteristiken

nach. Auffällig war nach Meinung der Autoren, dass diese Ergebnisse scheinbar im Gegensatz zu Untersuchungen aus Schlaflaboratorien standen. Eine plausible Hypothese der Autoren geht dahin, dass klinische Studien offensichtlich mehr geeignet sind, *tagsüber* stattfindenden Bruxismus nachzuweisen (in erster Linie hierbei das Zähnepressen), während polysomnographische Studien aus Schlaflaboratorien in erster Linie *nächtlichen* Bruxismus vom Typ des Zähneknirschens nachweisen können. Als Ergebnis schlussfolgern die Autoren, dass tagsüber stattfindendes Zähnepressen mit psychosozialen Faktoren und psychopathologischen Charakteristiken assoziiert ist, wogegen sie keine Evidenz für den Zusammenhang zwischen Schlafbruxismus und psychosozialen Faktoren nachweisen konnten (Manfredini and Lobbezoo 2009).

Eine finnische Originalarbeit aus der Arbeitsgruppe um Frau LE BELL hingegen verglich die Stressbelastung finnischer CMD-Patienten mit Kontrollen auf Basis der „Symptoms of Stress Inventory“ als Screening-Instrument. Als Ergebnis stellten die Autoren fest, dass die Gesamtstressbelastung von CMD-Patienten höher war als die der Kontrollgruppe. Die CMD-Patienten hatten dabei erhöhte Werte für die somatischen Unterskalen, wobei Zeichen erhöhter Muskelanspannung die am häufigsten auftretenden Merkmale waren. Die Untersucher verglichen die Ergebnisse mit Daten einer amerikanischen Probanden- und Patientengruppe und fanden bei gleicher Durchführung der Untersuchung vergleichbare Ergebnisse (Niemi, Le Bell et al. 1993).

Eine aktuelle asiatische Studie berichtet von der Häufigkeit craniomandibulärer Dysfunktionen und der Korrelation zu Stress verursachenden Lebensereignissen („stressfull Life Events“) bei Patienten aus einer Zahnklinik in Bangladesch (Akhter, Hassan et al. 2007). Bei einer Untersuchung von 520 Erwachsenen Patienten, in der Mehrzahl Männer, wurde der Stressstatus in den letzten 12 Monaten erfasst. Dabei zeigte sich, unter Auswertung zusätzlicher klinischer Untersuchungsbefunde nach dem RDC/TMD, dass Patienten mit manifesten craniomandibulären Dysfunktionen häufiger unter verschiedenen Formen psychoso-

zialen Stresses leiden. Bei Behandlung der Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen bzw. Gesichtsschmerzen sollten Zahnärzte nach Auffassung der Autoren daher künftig gezielt nach Merkmalen für psychosozialen Stress bzw. andere psychologische Faktoren suchen (Akhter, Hassan et al. 2007).

Eine weitere aktuelle Studie widmet sich den biologischen Prozessen, die im Rahmen psychosozialen Stresses auftreten und das Schmerzempfinden als Baustein in der Entstehung craniomandibulärer Dysfunktionen beeinflussen. Dabei stellen die Autoren die Rolle des hypothalamisch- limbisch-adrenergen Systems (Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis (HPA or PTPA Axis)) vor. Die Autoren schlussfolgern, dass zukünftige Fortschritte in der Beeinflussung dieses Systems eine Möglichkeit zur verbesserten Beeinflussung craniomandibulärer Dysfunktionen bieten können (Gameiro, da Silva Andrade et al. 2006).

Eine weitere Arbeit von HARNES und ROME beschreibt im Rahmen eines Überblickes psychologische und verhaltensbezogene Faktoren, die zur Entstehung craniomandibulärer Dysfunktionen bzw. chronischer Gesichtsschmerzen beitragen. Insbesondere parafunktionelle Angewohnheiten, wie Bruxismus, bzw. muskuläre Anspannung, im Zusammenhang mit dem Zusammenpressen der Zähne und ihre Verbindung zu Stress, werden darin hervorgehoben und die Möglichkeiten der Beeinflussung mittels Verhaltenstherapie bzw. psychosomatischer Behandlung reflektiert (Harness and Rome 1989).

Eine weitere Übersichtsarbeit (Review) aus den Vereinigten Staaten widmet sich den psychosozialen Faktoren im Rahmen craniomandibulärer Dysfunktionen (Rollman and Gillespie 2000). Dabei betonen die Autoren die Rolle der Erfassung psychosozialer Untersuchungen und Interventionen im Rahmen der Behandlung craniomandibulärer Dysfunktionen.

Eine umfangreiche japanische Studie berichtete ebenfalls über den Zusammenhang zwischen psychologischen Faktoren, darunter Stress, und cranioman-

dibulären Dysfunktionen. Bei der Untersuchung von insgesamt 3225 Probanden stellte sich heraus, dass signifikante Korrelationen zwischen psychosozialen Faktoren und craniomandibulären Dysfunktionen bestehen (Kanehira, Agariguchi et al. 2008).

Eine indische Studie an 114 Mädchen im Alter von 12 bis 14 Jahren kam zu dem grundsätzlich gleichen Ergebnis (Katayoun, Sima et al. 2008).

In einer anderen Studie wurden ebenfalls Jugendliche untersucht, allerdings gleichermaßen Mädchen und Jungen mit einem überwiegend weiblichen Anteil von Patienten. Dabei wurde die *Patientengruppe* allerdings durch eine gleich große *Kontrollgruppe* ergänzt. Als Ergebnis zeigte sich, dass zwischen der Patientengruppe und der Kontrollgruppe im Hinblick auf dentale Faktoren keine Unterschiede bestanden. Multiple Schmerzen im Bereich des Körpers, sowie Erschöpfungszustände, waren hingegen bei der Patientengruppe häufiger, als bei den als Kontrolle dienenden Probanden, festzustellen. Darüber hinaus zeigte sich, dass Heranwachsende, die zur Patientengruppe zählten, deutlich häufiger von erhöhten Stressbelastungen berichteten als die Kontrollgruppe. Als Schlussfolgerung berichteten die Autoren, dass speziell bei Heranwachsenden mit craniomandibulären Dysfunktionen psychosoziale Faktoren, darunter erhöhte Stressbelastungen und emotionale Probleme, eine größere Rolle spielen als rein dentale Faktoren (List, Wahlund et al. 2001).

Eine umfangreiche Übersichtsarbeit („Review“) aus Dänemark berichtete mit gleichem Tenor, dass in zunehmendem Maße Nachweise dafür existieren, dass ein Zusammenhang zwischen chronischem Gesichtsschmerz, Depressionen, Stress und anderen chronischen Schmerzerkrankungen, wie beispielsweise Fibromyalgie, bestehe, und dass diesen verschiedenen Erkrankungen offensichtlich identische bzw. verwandte pathophysiologische Grundlagen unterliegen. Die Autorin bezieht diese Zusammenhänge ebenfalls auf das hypothalamische-hypophysal-adrenerge System (Korszun 2002).

In einer klinischen Studie der gleichen Autorin zeigte sich, dass unter 92 untersuchten Patienten mit einem chronischen Erschöpfungssyndrom und/oder Fibromyalgie bei 42% vorher die Diagnose einer craniomandibulären Dysfunktion gestellt wurde. Dieses bestätigt die spätere Schlussfolgerung der Erstautorin, nach dem deutliche klinische Überschneidungen zwischen den verschiedenen Erkrankungen bestehen (Korszun, Papadopoulos et al. 1998). Die Autorengruppe betonte in dem Zusammenhang, dass ungeachtet dieser Tatsache 75% der hier im Rahmen dieser Studie untersuchten Patienten mit Komorbidität zuvor *ausschließlich* im Bezug auf craniomandibuläre Dysfunktionen behandelt wurden, in der Regel mittels Aufbissschienen.

Eine weitere Arbeit zur Komorbidität zwischen Gesichtsschmerzen, allgemein weit verbreiteten Schmerzen und Anzeichen von Depressionen im Rahmen der „Northern Finland Birth Cohort Study“ konnte zeigen, dass Gesichtsschmerzen und über den Körper verteilte Schmerzen bei 8,3% der Probanden gleichzeitig vorkamen, und dass bei 27% der Patienten mit verbreiteten Schmerzen zusätzlich depressive Verstimmungen auftraten. Eine Komorbidität zwischen Gesichtsschmerzen, verbreiteten Schmerzen und depressiver Verstimmung waren insbesondere bei Frauen prävalent. Auch die Autoren dieser Studie schließen daraus, dass eine Komorbidität grundsätzlich zumindest als Option in Betracht zu ziehen ist und dass gegebenenfalls ein multidisziplinärer Zugang speziell bei Patienten mit komplexen Schmerzsituationen erforderlich ist (Sipila, Ylostalo et al. 2006; Sipila, Ylostalo et al. 2008).

Frühere Vorschläge hinsichtlich der typischen Untersuchungsinhalte im Bezug auf die Erfassung craniomandibulärer Dysfunktionen sahen daher bereits die Erfassung psychosozialer Faktoren vor (de Leeuw, Steenks et al. 1994).

Ein weiterer Aspekt in diesem Zusammenhang, der bei Fokussierung auf rein somatische Befunde unberücksichtigt bleibt, ist die Rolle posttraumatischer Stressbelastungen („Post-Traumatic Stress Disorder“, abgek. PTSD). Verschie-

dene Studien beschäftigen sich daher mit der Frage, inwiefern PTSD und craniomandibuläre Dysfunktionen vergesellschaftet sind. Eine besonders interessante Studie basiert auf einer Zwillingsstudie, bei der 630 monozygote und 239 heterozygote weibliche Zwillingspaare beobachtet wurden. Erfasst wurden posttraumatische Belastungsstörungen (PTSD-Symptoms) auf Basis eines „Impact of Event Scale (IES)“; CMD bezogene Schmerzen wurden über einen strukturierten Fragebogen standardisiert erfasst. Als Ergebnis zeigte sich, dass Merkmale erhöhter posttraumatischer Belastungsstörungen deutlich mit CMD bezogenen Schmerzen korrelierten (Afari, Wen et al. 2008).

Eine vergleichbare Studie von 141 konsekutiven Patienten, die unter craniomandibulären Dysfunktionen litten und hinsichtlich des Bestehens einer posttraumatischen Belastungsstörung untersucht wurden, bestätigte die Ergebnisse. Dabei zeigte sich, dass posttraumatische Belastungsstörungen offensichtlich mit der erhöhten Häufigkeit von Schmerzen im Sinne craniomandibulärer Dysfunktionen einhergehen. Dies ist insofern relevant, weil posttraumatische Belastungsstörungen offensichtlich - ebenso wie Stress - durch einen kurzen, durch den Patienten selbst auszufüllenden Fragebogen erfasst werden können (Sherman, Carlson et al. 2005).

Insofern ist die Schlussfolgerung dieser Arbeitsgruppe um SHERMAN identisch mit der von AKHTER (Bangladesch) sowie der von KORSZUN ET AL., dass psychosoziale Faktoren im Rahmen der Diagnostik craniomandibulärer Dysfunktionen regelmäßig zumindest mit erfasst werden sollten, um gegebenenfalls eine multidisziplinäre klinische Vorgehensweise zu begründen und zu ermöglichen (Korszun 2002; Sherman, Carlson et al. 2005; Akhter, Hassan et al. 2007).

Eine der Möglichkeiten hierfür ist die von der entsprechenden Arbeitsgruppe in den Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders vorgesehene Erfassung der Befunde in Axis 2 (Dworkin and LeResche 1992). Eine andere Alternative könnte die Erfassung mit Hilfe des „Trierer Stressinventars“ sein

(Schulz 2002). Schon früher wurde hierfür der Fragebogen Lebensereignisse (Life Event Scale) nach HOLMES und RAHE verwendet (Sadjiroen and Lamparter 2000; Sadjiroen and Lamparter 2001; Sadjiroen and Lamparter 2007). Dabei werden Stress verursachende Lebensereignisse mittels eines vom Patienten selbst auszufüllenden Fragebogens erfasst und anschließend mit Punktzahlen bewertet, die der durchschnittlichen Bewertung in einem größeren Kollektiv von Probanden entsprechen. Selbstverständlich *muss* die entsprechende Bewertung für den einzelnen Patienten nicht zutreffend sein. Die Erfassung des entsprechenden Scores dient allerdings dazu, einen Orientierungswert zu bieten, der die Belastung bei anderen Patienten darstellt. Dieses eignet sich, um im Rahmen des Anamnesegespräches den Patienten eine Orientierung und auch einen Vergleichswert zu geben, als Grundlage eines auf die individuelle Situation ausgerichteten diesbezüglichen, anamnestischen Gespräches (Ahlers and Jakstat 2000; Ahlers and Jakstat 2001; Ahlers and Jakstat 2007).

Neben dem Life-Event-Bogen nach HOLMES und RAHE bestehen eine Vielzahl weiterer Fragebögen zur Erfassung von Stress. Im deutschsprachigen Raum wurde das „Trierer Stressinventar“ entwickelt und in zahlreichen Studien untersucht (Schulz 1999; Schulz 2002; Schulz 2004; Chen, Palla et al. 2007). In der Heidelberger Universität wurde die Anwendung dieses Fragebogens speziell bei CMD-Patienten untersucht, welcher zudem seit 2004 Teil der deutschsprachigen Version der Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) ist (Leckel 2006). Vielerorts wird auch der gut untersuchte SCL-90 für ein Stressscreening verwandt (Wilson, Taylor et al. 1985; McGregor, Butt et al. 1996; Visscher, Lobbezoo et al. 2001; Torres, Bailles et al. 2010). Die Hamburger Schmerz-Adjektiv-Liste (HSAL) zur mehrdimensionalen Erfassung des Schmerzerlebens bei erwachsenen Personen stellt eine weitere Alternative dar. Hierbei werden anhand von 37 Schmerzadjektiven affektive und sensorische Schmerzqualitäten auf einer 7stufigen Antwortskala angegeben (Hoppe 1991).

Insgesamt ist in der aktuellen Literatur unstrittig, dass die Ätiologie von CMD multifaktoriell ist. Stress als Faktor zu Entstehung von CMD-Symptomen ist in vielen Studien nachgewiesen worden, ungeachtet dessen ist dieser Bereich in der Anamnese und Therapie unterrepräsentiert. KORSZUN wies darauf hin, dass bei 75% der von ihr untersuchten Patienten mit einer positiven Stressanamnese vorab eine reine monokausale zahnärztliche Therapie der craniomandibulären Dysfunktion stattgefunden hat. Aus diesem Grunde ist es wichtig zu prüfen, ob ein Screening auf erhöhte Stressbelastungen in der täglichen Praxis durchführbar ist und von den Patienten akzeptiert wird.

3 Patienten und Methoden

3.1 Patienten

Im Zeitraum Dezember 2005 bis einschließlich Januar 2007 wurden im CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf bei 265 konsekutiv rekrutierten Patienten aus dem laufenden Praxisbetrieb eine klassische klinische Funktionsanalyse durch einen Untersucher (Priv.-Doz. Dr. Ahlers) durchgeführt. Das heißt, dass alle Patienten, bei denen in dem oben genannten Zeitraum indikationsgemäß eine klinische Funktionsanalyse durchgeführt wurde (Einschlusskriterium), in die Auswertung eingeflossen sind (keine Ausschlusskriterien). Sämtliche Datensätze der 265 Patienten enthielten auswertbare Daten und konnten somit in die Auswertung aufgenommen (keine Ausschlüsse).

3.2 Methoden

Die klassische klinische Funktionsanalyse stellt in der Diagnostikkaskade die grundlegende Untersuchung zur Befunderhebung sowie Initialdiagnosestellung bei Patienten mit dem Verdacht auf eine craniomandibuläre Dysfunktion dar (Freesmeyer, Koeck et al. 2000).

Bei der vorliegenden Untersuchung wurde die klinische Funktionsanalyse anhand des Untersuchungsbogens „klinische Funktionsanalyse“ nach AHLERS/JAKSTAT (Ahlers, Jakstat et al. 1996; Ahlers and Jakstat 1996; Ahlers and Jakstat 2000; Ahlers and Jakstat 2001; Ahlers and Jakstat 2007) durchgeführt, welcher auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT) (früher Arbeitsgemeinschaft Funktionsdiagnostik und

-therapie (AGF) 1996 vorgestellt und mit einem Tagungsbestpreis prämiert wurde.

Durch die Verwendung eines standardisierten Untersuchungsbogens mit standardisiertem Untersuchungsprotokoll wurden bei allen Patienten die gleichen *Befunde* erhoben.

Auch die *Anamnese* wurde standardisiert erfasst, allerdings nicht maschinell ausgewertet, da dies technisch noch nicht ausgereift ist. Eine standardisierte Auswertung erfolgte allerdings hinsichtlich der Schmerzanamnese; hier die Häufigkeit von Schmerzen über einen dreiwöchigen Beobachtungszeitraum mittels einer numerischen Rating-Skala erfasst. Zudem wurde Schmerzangaben im Anamnesebogen sowie in der Schmerzzeichnung entsprechend erfasst und zugeordnet.

Die Befunde der Patienten wurden mittels der auf dem Untersuchungsbogen basierenden Software CMDfact (Ahlers and Jakstat 1999; Ahlers and Jakstat 2002; Ahlers and Jakstat 2006) strukturiert erfasst und die Initialdiagnosen wurden mit Hilfe des integrierten regelbasierten Diagnose-Piloten (Ahlers and Jakstat 2000; Ahlers and Jakstat 2001; Ahlers and Jakstat 2002; Ahlers and Jakstat 2005; Ahlers and Jakstat 2007) gestellt. Sämtliche der 265 erhobenen klinischen Funktionsbefunde wurden in die Auswertung eingeschlossen, es fand *keine* Selektion der untersuchten Patienten statt.

Alle Patienten wurden von einem Untersucher untersucht, so dass sich die Frage einer Kalibration zwischen *verschiedenen* Untersuchern nicht stellt und die erfassten Befunde miteinander vergleichbar sind. Zudem wurden die Befunde von einem ausgewiesenen Spezialisten für Funktionsdiagnostik und -therapie erhoben, so dass eine hinreichende Sicherheit bezüglich der Befundqualität besteht.

3.2.1 Klinische Funktionsanalyse

Bei der Durchführung der klassischen klinischen Funktionsanalyse sitzt der Patient in einem zahnärztlichen Behandlungsstuhl und der Untersucher trägt während der Untersuchung Schutzhandschuhe. Etwaige herausnehmbare Behandlungsapparaturen, wie z.B. Aufbissbehelfe, werden aus dem Mund entfernt. Herausnehmbarer prothetischer Zahnersatz, z.B. Teilprothesen, verbleiben jedoch während der Untersuchung im Mund.

Life-Event-Scale (Stressbelastung)

Die Bewertung der Stressbelastung erfolgt durch das Ausfüllen und die Auswertung des modifizierten Stressfragebogens nach HOLMES und RAHE (Holmes and Rahe 1967; Ahlers, Jakstat et al. 1996), dass darauf folgende das Ergebnis diskutierende Gespräch, sowie durch die subjektive Einschätzung des Patienten selbst.

Orthopädische Befunde

Zur Beurteilung der orthopädischen Beeinflussung der Befunde wurde das Hamburger Ortho-Screening (Danner 2000; Danner 2001; Danner 2007) durchgeführt.

Hierbei wird das Rotationsvermögen der Halswirbelsäule passiv als auch aktiv in allen drei Segmentebenen beurteilt. Es wird auf eine symmetrische und ausreichende Bewegungsmöglichkeit nach rechts und links geachtet.

Zusätzlich wird die Haltung des Patienten von der Seite, als auch von frontal, bewertet. Die Auswertung der seitlichen Haltung wird mit Hilfe eines Lotes (Wand) und der Hand des Untersuchers abgeschätzt. Die Auswertung der frontalen Haltung findet durch eine laseroptische Vermessung des Schulterstandes, und der Stellung der vorderen Beckenschaufel (Spina iliaca anterior) statt.

Diese orthopädische Beurteilung dient *nicht* zur Beurteilung orthopädischer Probleme, sondern soll die auffälligen (kranken) Patienten im Sinne eines Screenings herausfiltern. Bei entsprechend auffälligem Befund wird eine konsiliarische Untersuchung durch einen Fachkollegen veranlasst.

Parafunktionelle Befunde

Im Rahmen der zahnärztlichen Erstuntersuchung werden parafunktionelle Befunde im Kauorgan erfasst und strukturiert zusammengefasst. Durch Fehlbelastung können charakteristische Anzeichen für eine Funktionsstörung festgestellt werden. Schliffacetten können z.B. auf mögliches Knirschen und Pressen des Patienten hindeuten, wobei das alleinige Pressen nicht zwangsläufig zu Veränderungen der Zahnhartsubstanz führt. Veränderungen an den oralen Schleimhäuten, Zunge, degenerative Veränderungen an den Parodontien, sowie keilförmige Defekte als auch Zahnlockerungen können ebenfalls als parafunktionelle Befunde gewertet werden.

Palpationsbefunde

Einen zentralen Anteil der klinischen Untersuchung bilden die Palpationsbefunde der Kaumuskulatur. Hierbei wird vor der Palpation die Schmerzschwelle der einzelnen Patienten durch den Untersucher individuell bestimmt (Kalibration). Hierzu findet zunächst ein Druck des Untersuchers auf die Stirn statt. Dieses sollte der Patient nur fühlen, es soll kein unangenehmes Empfinden auslösen. Im Anschluss übt der Untersucher den gleichen Druck im Bereich des Austrittspunktes des Ramus frontalis des Nervus ophthalmicus aus. Dies sollte zu einer stärkeren Empfindung seitens des Patienten führen. Durch dieses Vorgehen kann der Untersucher sich an die Schmerzschwelle des Patienten anpassen, und auch der Patient hat eine Vorstellung von den Empfindungen, die ausgelöst werden.

Die durch den Druck ausgelösten Empfindungen seitens des Patienten werden in einer dreistufigen Skala erfasst. Es wird zwischen „keine Palpationsempfindlichkeit“, „leichte Palpationsempfindlichkeit“ (Missempfindung) und „Palpationsschmerz“ (Schmerz) unterschieden und entsprechend dokumentiert.

Lokalisation der Palpationsareale

M. masseter pars superficialis

- Im Wangenbereich sollte der vordere Rand des Muskels aufgesucht werden und anschließend ein klein wenig weiter dorsal palpiert werden. Als Hilfe zum Aufsuchen des vorderen Randes kann der Patient zusammenbeißen. Wichtig ist hierbei jedoch das der Patient vor dem Palpieren die Anspannung wieder löst.

M. masseter pars profundus

- Dieser Muskel(teil) kann im Bereich des aufsteigenden Astes palpiert werden.

Kiefergelenk lateral

- Anterior des Tragus lateral der Kiefergelenke. Die zu untersuchende Person wird gebeten, den Kiefer leicht zu öffnen, bis die Translation zu spüren ist und die Position ggf. korrigiert werden kann.

Kiefergelenk dorsal

- Vom Gehörgang aus wird mit dem kleinen Finger palpiert. Die zu untersuchende Person wird gebeten, den Kiefer leicht zu öffnen, hierbei sollte die Kieferbewegung mit den Fingern gespürt werden können. Hiernach soll die untersuchende Person die habituelle Okklusion einnehmen und es wird von dorsal Druck ausgeübt.

M. temporalis anterior

- Im Bereich der Schläfe lateral des Augenwinkels

M. temporalis medialis/posterior

- cranial und posterior des Ohres

Supoccipitale Muskulatur

- Unterhalb der Linea nuchea bzw. dorsal des Mastoids

M. trapezius

- Lateral neben dem Hals am Übergang zur Schulter

M. sternocleidomastoideus

- Unterhalb des Mastoids entlang des Muskelbauches

Infrahyoidale Muskulatur

- Unterhalb des Os hyoideum

Suprahyoidale Muskulatur

- Oberhalb des Os hyoideum

M. pterygoideus medialis

- Am horizontalen Anteil des Unterkiefers anterior der Kieferwinkel (extraoral)

M. digastricus venter posterior

- Posterior, caudal und medial der Kieferwinkel

M. pterygoideus lateralis / Isometrie

- Früher wurde der Muskel palpiert, jedoch zeigen jüngere Untersuchungen, dass eine erhöhte Anzahl von Fehlinterpretationen bestehen. Aus diesem Grunde wird mittels isometrischer Belastungstests geprüft. Diese Tests haben Einzug aus der manuellen Medizin gehalten und beruhen darauf, dass der Muskel mit zunehmender Anspannung (bis maximale Anspannung) bei unveränderter Muskellänge überprüft wird.

Kiefergelenkgeräusche

Durch Palpation sowie durch Auskultation mittels Stethoskop werden die Kiefergelenke bei Mundöffnung und Mundschluss untersucht. Hierbei wird zwischen Knack- und Reibegeräuschen unterschieden. Hinsichtlich des Zeitpunktes des Auftretens der Geräusche werden, sowohl bei der Mundöffnung, als auch beim Mundschluss, drei Phasen (initial, intermediär und terminal) unterschieden.

Knackgeräusche im Kiefergelenk sind klar und deutlich abgrenzbar und von kurzer Dauer; Reibegeräusche hingegen stellen ein eher kontinuierliches Geräusch über einen längeren Zeitraum der Kieferbewegung dar.

Mobilität des Unterkiefers

Zur Beurteilung der Mundöffnung, als auch zur Vermessung der Unterkieferbeweglichkeit, wird zunächst der Incisivenpunkt mittels Filzstift an der Labialfläche der Unterkieferincisiven in Verlängerung der OK-Mittellinie markiert.

Öffnungsbewegung

In der Frontalansicht wird bei der Mundöffnung auf mögliche Störungen der Öffnungsbewegung im Sinne einer Deflektion oder Deviation von der Mittellinie untersucht. Die Beurteilung erfolgt durch Anlegen eines CMDmeters (dentaConcept Verlag, Hamburg) an die Schneidekante der Oberkieferzähne und der Beobachtung des an den Unterkiefer labial markierten Incisivenpunktes. Von einer Abweichung des Unterkiefers von der Mittellinie wird erst gesprochen, wenn diese größer als 2 mm ist (Dworkin and LeResche 1992).

Unterkiefermobilität

Zur Beurteilung der Unterkieferbeweglichkeit werden in der Vertikalen die aktive und die passive Mundöffnung, sowie der Overbite, vermessen. In der Hori-

zontalen werden die Protrusion, Laterotrusion rechts, Laterotrusion links, sowie der Overjet, vermessen. Die Werte werden allesamt mit einem CMDmeter in mm erfasst.

Sowohl maximale aktive Mundöffnung als auch die durch den Behandler unterstützte passive Mundöffnung wird als Scheidekantendistanz zwischen den Zähnen 11 und 41 oder Ersatzweise 21 und 31 vermessen. Die eigentliche Mundöffnung ergibt sich somit als Summe der Beträge der Mundöffnung und des Overbitetes.

Die Protrusion wird ebenfalls an 11 und 41 vermessen und wird von Schneidekante zu Schneidekante ermittelt. Der gesamte Protrusionsweg ergibt sich als Summe von Protrusion und Overjet.

Die Laterotrusionsbewegungen werden zwischen dem markiertem Incisivenpunkt und der Mittellinie im Oberkiefer vermessen.

Der Overjet wird durch Anlegen des CMDmeters an die Labialfläche der Unterkieferzahnreihe und der Overbite als Abstand zwischen der Unterkieferscheidekante und dem markiertem Incisivenpunkt ermittelt.

Okklusionsbefunde

Es wird zunächst der Gleitweg zwischen dem ersten Zahnkontakt und der habituellen Okklusion ermittelt. Besteht ein Vorkontakt, welcher ein Abgleiten verursacht, so wird der Weg in mm geschätzt und vermerkt, ob diese Abgleitbewegung nach rechts, links oder in der Sagittalen erfolgt.

Hiernach wird mittels Shimstockfolie (8 μm) (Jean Bausch, Köln) geprüft, welche Zähne Kontakt aufweisen, und notiert, ob Infra- bzw. Supraokklusion an einigen Zähnen besteht.

Im Anschluss werden die Zahnreihen getrocknet und nacheinander die dynamische Okklusion in rot und die statische Okklusion in blau mittels Hanelfolie (8 µm) (Jean Bausch, Köln) angezeichnet. Notiert werden unphysiologische habituelle, zentrische, protusive und laterotrusive (rechts und links) Kontakte. Deren Vorliegen führte dann bei der späteren diagnostischen Zuordnung zu den Diagnosen „gestörte statische Okklusion“ und „gestörte dynamische Okklusion“.

Reaktionstests

Provokationstest (KROGH-POULSEN)

Dieser Test dient zur Identifikation von Dysfunktionen an denen die Okklusion beteiligt wird. Hierbei verschiebt der Patient auf die stärkste Schliiffacetten und presst dort ca. eine Minute zusammen. Wenn bei dieser Provokation Schmerzen entstehen, so kann davon ausgegangen werden, dass diese Bewegung zu der Facette geführt hat.

Resilienztest nach Gerber

Das Ziel des Resilienztestes nach Gerber ist es herauszufinden, ob eine Kompression oder eine Distraction im Gelenk vorliegt. Zur Prüfung werden auf der einen Kieferseite eine Shimstockfolie und auf der anderen Seite das Okklusalehindernis (Zinnfolie mit bekannter Schichtstärke) eingeführt. Geprüft wird nun, ob die Shimstockfolie trotz des Okklusalehindernisses gehalten wird oder nicht. Wenn die Shimstockfolie bei einem kontralateralem vertikalem Hindernis von 0,3 mm nicht gehalten wird deutet dieses auf eine Kompression des Gelenkes hin (Bumann 1994). Wird die Shimstockfolie bei einem Hindernis $\geq 0,9$ mm gehalten deutet es auf eine Distraction hin.

3.2.2 Datenerfassung

Die Erfassung der einzelnen Befunde wurde mittels der auf dem Untersuchungsbogen basierenden Software CMDfact (Ahlers and Jakstat 1999; Ahlers and Jakstat 2002), per Mausklick oder als Text im Bereich der Notizen, strukturiert erfasst. Bei der Untersuchung wurden die einzelnen Befunde der zahnmedizinischen Fachangestellten diktiert und abschließend durch den Untersucher kontrolliert. Die Initialdiagnosen wurden anschließend durch den Untersucher mit Hilfe des in die Software integrierten regelbasierten Diagnosepiloten (Ahlers and Jakstat 2002; Ahlers and Jakstat 2005), ebenfalls per Mausklick gestellt und ggf. durch Freitext in den hierfür vorgesehenen Feldern ergänzt.

3.2.3 Datennutzung und Ethikvotum

Alle 265 Patienten wurden aus klinischer Notwendigkeit und mittels etablierter Untersuchungstechniken ohnehin untersucht/behandelt; daher sind keine zusätzlichen Maßnahmen gegenüber der klinischen Routine erfolgt. Ein Votum der Ethikkommission oder eine Einwilligung in die Maßnahme ist daher nicht nötig. Eine Einwilligung von den Patienten zur Auswertung der Daten war nicht notwendig, da die Daten, aufgrund des CMD-Centrums internen Qualitätsmanagements, in anonymisierter Form vorliegen. Wirksam anonymisierte Daten sind per se nicht schutzbedürftig und können deshalb ohne Einwilligung der Patienten ausgewertet werden (Ahlers 2010).

3.2.4 Datenaufbereitung

Die digitalen Patientendaten wurden im ersten Schritt aus der Datenbank der Software CMDfact extrahiert. Im diesem Schritt fand zudem die Abtrennung der personenbezogenen Patientendaten statt, so dass die Befunddaten in anonymisierter Form vorlagen.

Zur Auswertung wurden die extrahierten Befunddaten in Microsoft Excel importiert. Die Sortierung und Auswertung fand mittels selbst programmierter VBA-Makros (VBA=Visual-Basic-Application), sowie standartisierter Excel-Prozeduren, statt.

3.2.5 Datenanalyse

Es handelt sich bei der vorliegenden Untersuchung um eine retrospektive Datenaufbereitung und -analyse der in einem spezialisierten Diagnostik- und Therapiezentrum untersuchten und behandelten Patienten.

Die gewonnenen Daten wurden nachfolgend mathematisch, mittels deskriptiver Statistik, bearbeitet (Kolmoroff-Smirnoff-Test auf Normalverteilung, Prüfung der Nullhypothesen mit dem Wilcoxon-Test).

4 Ergebnisse

4.1 Ergebnisse zu der ersten Fragestellung

Bei der klassischen klinischen Funktionanalyse in der Durchführung nach AHLERS UND JAKSTAT wird bei den Befunden der Palpation in drei Kategorien unterschieden.

Leerbefund $\hat{=}$ Kein Befund

Leichte Empfindlichkeit $\hat{=}$ Missemfindung

Schmerz $\hat{=}$ Schmerz

In der folgenden Abbildung (Abbildung 4-1) sind die untersuchten Muskeln aufgeführt und sowie deren Häufigkeit prozentual angegeben und farblich dargestellt.

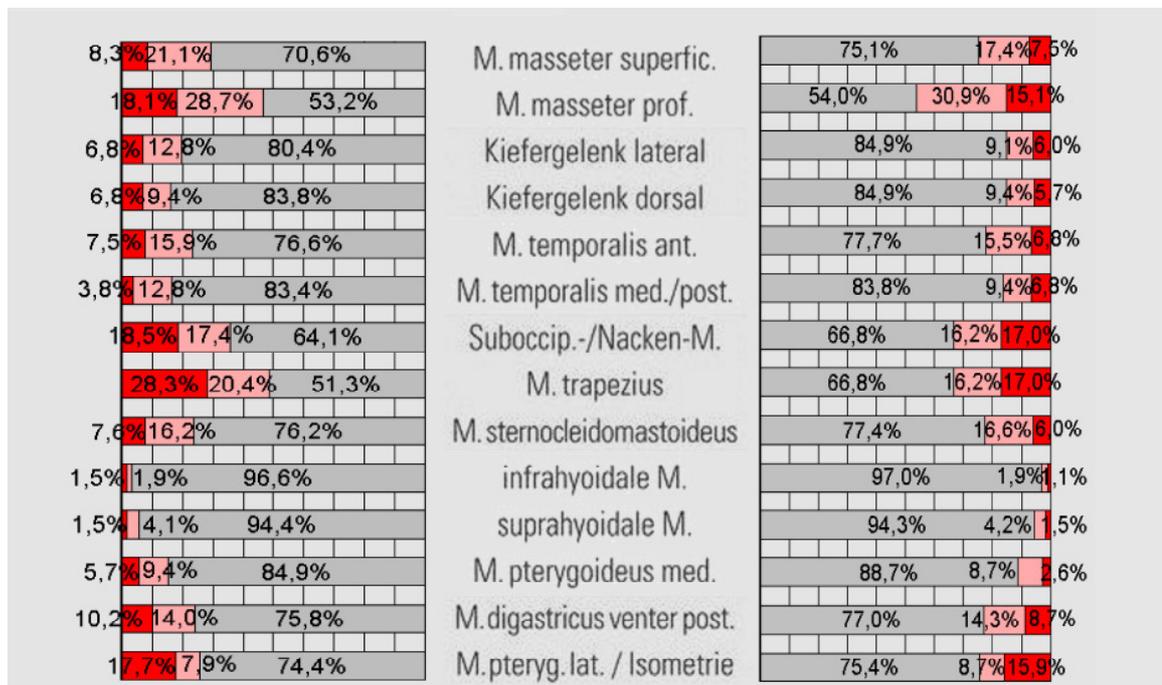


Abbildung 4-1: Verteilung der Palpationsbefunde (grau = Leerbefunde; rosa = Missemfindung; rot = Schmerz)

Bei der Betrachtung der Abbildung fällt auf, dass alle Muskeln, welche im Untersuchungskanon erfasst wurden, zumindestens bei einzelnen Patienten positive Befunde aufwiesen. Die unterschiedliche Häufigkeit der Muskelbefunde deutet darauf hin, dass typischerweise *mehrere* Muskeln nebeneinander positiv befundet wurden sind. Am häufigsten waren dabei Befunde in der Haltehilfsmuskulatur, Adduktoren und Laterotraktoren.

4.2 Ergebnisse zu der zweiten Fragestellung

Die Diagnosestellung, nach dem in dieser Untersuchung verwandten System, erfolgt in drei Hauptgruppen, welche weiter unterteilt werden.

1. Okklusopathie
 - a. Gestörte statische Okklusion
 - b. Parafunktion Pressen
 - c. Gestörte dynamische Okklusion
 - d. Parafunktion Knirschen
2. Myopathie
 - a. Elevatoren
 - b. Protraktoren
 - c. Laterotraktoren
 - d. Retraktoren
 - e. Hilfsmuskulatur
3. Arthropathie
 - a. Diskusverlagerung mit Reposition
 - b. Diskusverlagerung ohne Reposition
 - c. Inaktive Arthrose
 - d. Aktive Arthrose

- e. Kondylusverlagerung nach cranial
- f. Kondylusverlagerung nach caudal
- g. Kondylushypermobilität
- h. Kondylusluxation

Die nachfolgenden Balkendiagramme zeigen zunächst, nach den Hauptgruppen sortiert, die Häufigkeit der gestellten Diagnosen. Zusätzlich stellt eine Übersichtstabelle sämtliche Diagnosen und deren Häufigkeit zum einfacheren Vergleich dar. Allen Balkendiagrammen gemein sind die einheitliche farbliche Gestaltung, sowie der graphische Aufbau. Zur einfacheren Orientierung sind zudem die Häufigkeiten in Prozent in die Balken direkt eingetragen. Die Gesamtbalkenlänge ergibt 100%, der rote Anteil stellt die Häufigkeit der Diagnosestellung bei der untersuchten Gruppe dar (Abbildung 4-2, Abbildung 4-3, Abbildung 4-4, Abbildung 4-5).

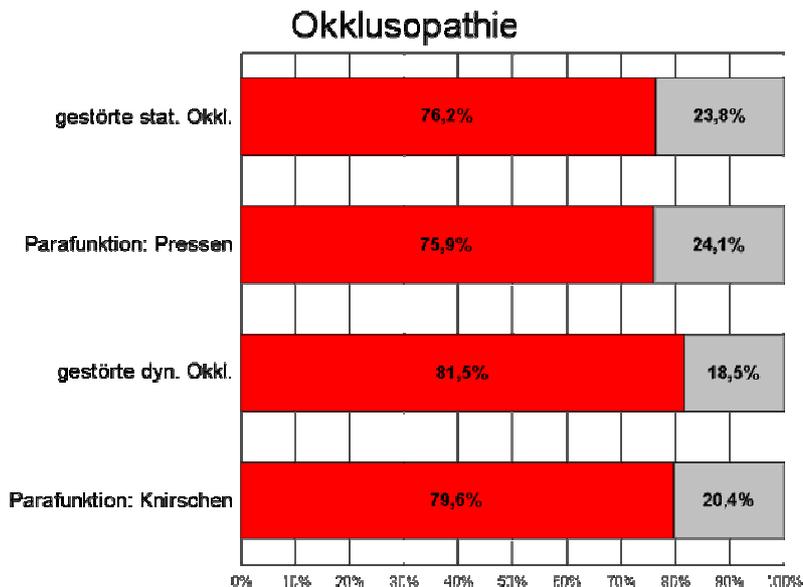


Abbildung 4-2: Verteilung der Initialdiagnosen, der rote Anteil stellt die Häufigkeit der Diagnose in der untersuchten Gruppe dar (Teil 1/3: Hauptgruppe Okklusopathie)

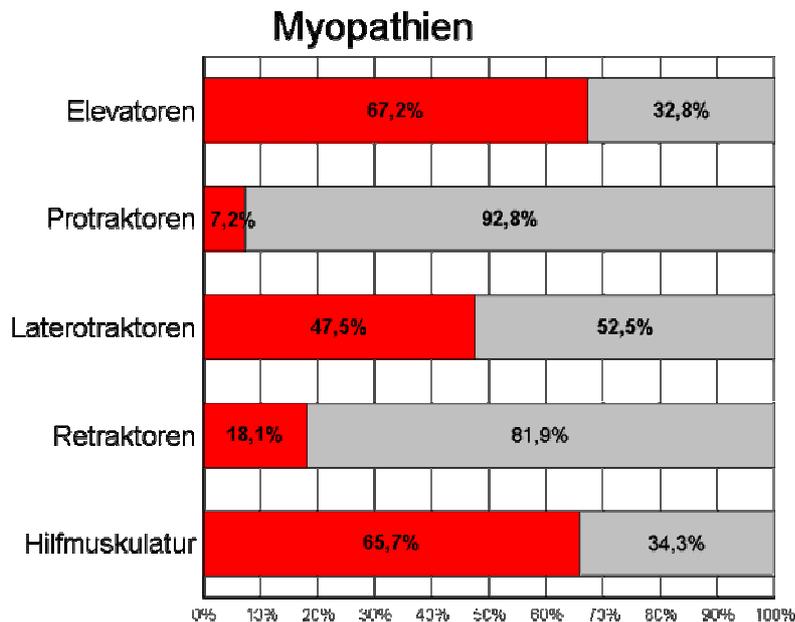


Abbildung 4-3: Verteilung der Initialdiagnosen, der rote Anteil stellt die Häufigkeit der Diagnose in der untersuchten Gruppe dar (Teil 2/3: Hauptgruppe Myopathie)

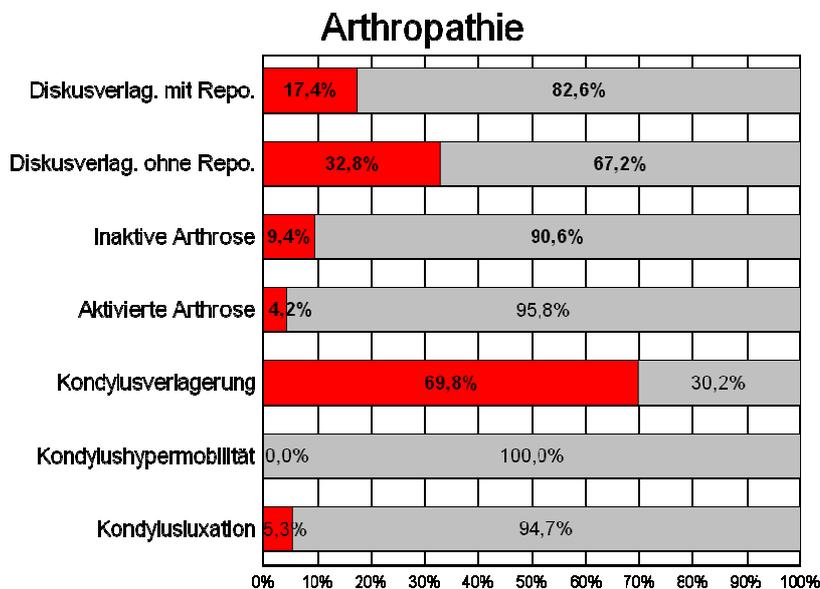


Abbildung 4-4: Verteilung der Initialdiagnosen, der rote Anteil stellt die Häufigkeit der Diagnose in der untersuchten Gruppe dar (Teil 3/3: Hauptgruppe Arthropathie)

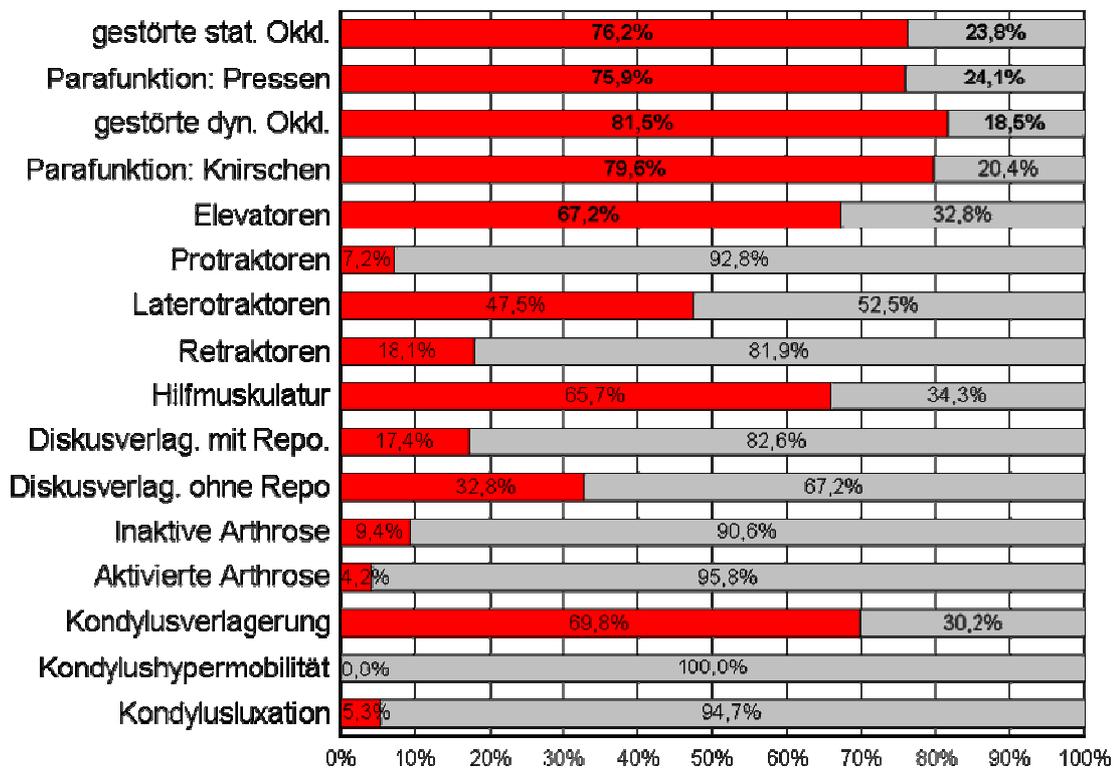


Abbildung 4-5: Gesamtdarstellung der Verteilung der Initialdiagnosen (Teile 1-3); der rote Anteil stellt auch hier die Häufigkeit der Diagnose in der untersuchten Gruppe dar

Die Heterogenität der Häufigkeit der Diagnosen deutet bereits prima vista daraufhin, dass der Globalbegriff „Myoarthopathie“ dem Krankheitsbild und der daraus resultierenden Therapie nicht gerecht wird.

4.3 Ergebnisse zu der dritten Fragestellung

Die Kontrolle der Unterkieferbeweglichkeit umfasst, im Befundschema nach Ahlers und Jakstat, die Bewegungsbahn des Unterkiefers bei Mundöffnung und -schluss, sowie die metrische Prüfung der Bewegungen in der Horizontalen und Vertikalen. Zur Darstellung einer Funktionseinschränkung wurden die metri-

schen Daten ausgewertet. Die Bewegungsbahn des Unterkiefers wurde bei dieser Untersuchung nicht in die Auswertung mit einbezogen.

Zur Unterscheidung, ob die metrisch erfassten Daten den Normwerten entsprechen, wurden die Daten nach den Vorgaben der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT) ausgewertet. Die aktuelle Stellungnahme spricht von einer Limitation bei einer Kieferöffnung von $< 38\text{mm}$, bei Protrusion $< 7\text{mm}$ und bei Laterotrusion $< 8\text{mm}$.

Die Ergebnisse der Auswertung sind in den Tortendiagrammen dargestellt (siehe Abbildung 4-6, Abbildung 4-7 und Abbildung 4-8). Der rote Anteil der Tortendiagramme zeigen den prozentualen Anteil der Limitation in der Horizontalen, der Vertikalen als auch Horizontal und oder Vertikal kombiniert. Zudem ist der prozentuale Anteil der Limitation der einzelnen Bewegungen bei dem untersuchten Patientengut in der Tabelle 4-1 ausgewertet.

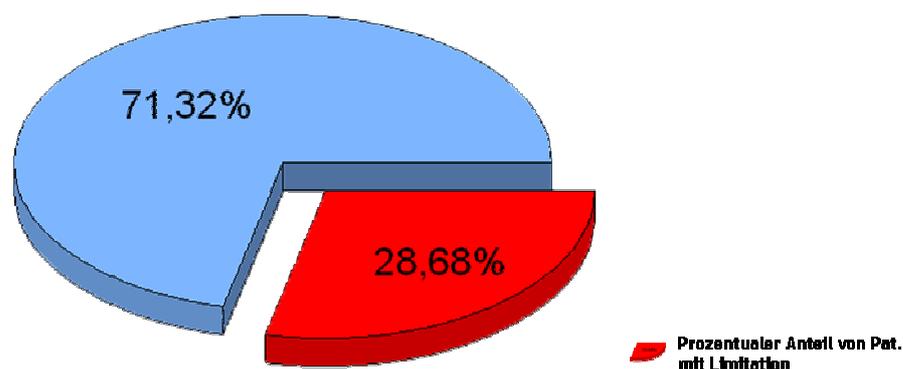


Abbildung 4-6: Limitation der horizontalen Unterkieferbeweglichkeit (n=265)

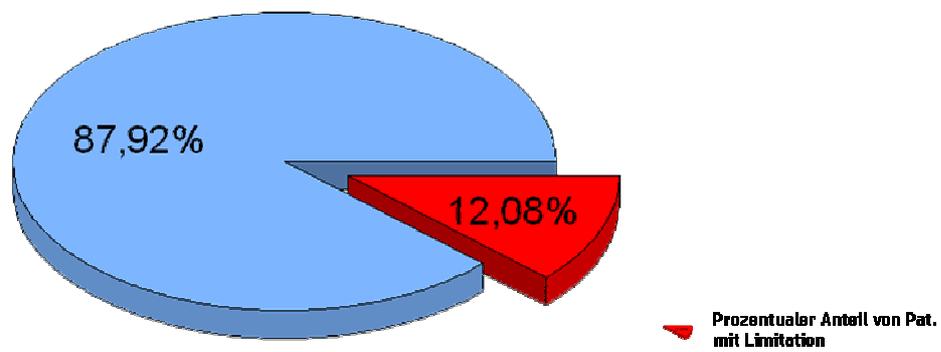


Abbildung 4-7: Limitation der vertikalen Unterkieferbeweglichkeit (n=265)

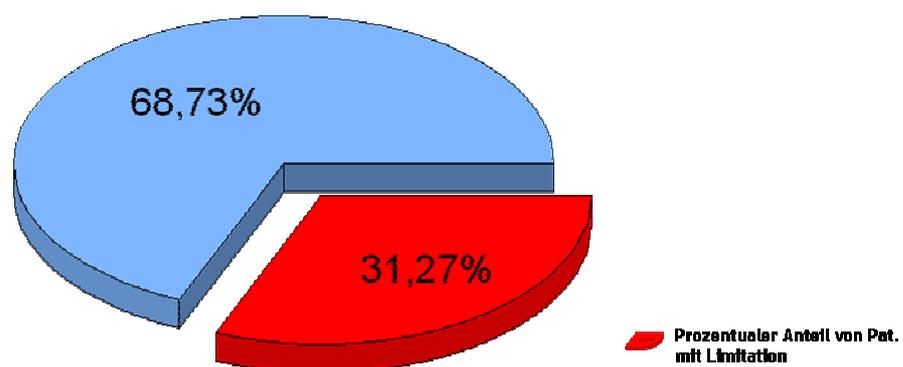


Abbildung 4-8: Limitation der Unterkieferbeweglichkeit (n=265, Mehrfachlimitation wurden nicht mehrfach gezählt)

Limitation	Häufigkeit
Gesamt	32,45 %
Vertikal (Mundöffnung)	12,08 %
Horizontal	28,68 %
Protrusion	16,60 %
Laterotrusion	20,38 %
Laterotrusion nach rechts	12,83 %
Laterotrusion nach links	13,96 %

Tabelle 4-1: Limitation der Unterkieferbeweglichkeit (n=265)

Die im Rahmen dieser Studie erhobenen Daten weisen nach, dass bei insgesamt 1/3 der untersuchten Patienten eine Bewegungseinschränkung nachzuweisen ist. Die Limitation der Unterkieferbeweglichkeit als typische Funktionseinschränkung des craniomandibulären Systems scheint somit ein charakteristisches Anzeichen für Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen zu sein.

4.4 Ergebnisse zu der vierten Fragestellung

Von den vorab zugesandten Fragebögen Stressbelastung brachte knapp die Hälfte der untersuchten Personen den Fragebogen ausgefüllt zum Untersuchungstermin mit (siehe Abbildung 4-9). Bei diesen Patienten wurde der Score additiv ermittelt (Durchschnittswert: 142 Punkte, siehe unten) und bildete anschließend die Grundlage des diesbezüglichen ärztlichen Auswertungsgesprä-

ches. Wie sich in diesem Rahmen zeigte, boten auch die nicht ausgefüllten Fragebögen Stressbelastung eine geeignete Grundlage für das diesbezügliche ärztliche Auswertungsgespräch, auf dessen Grundlage so eine individuelle Einschätzung der Stressbelastung der Patienten durch den Arzt getroffen werden konnte. Hierdurch konnte trotz der o.g. Rücklaufquote des Fragebogens von knapp 50% bei ca. 90% der Patienten eine Einschätzung hinsichtlich der Stressbelastung getroffen werden.

Die restlichen 10% der Patienten in dieser Untersuchung haben keineswegs die Einschätzung zur Stressbelastung verweigert; bei diesen Patienten handelte es sich um Folgeuntersuchungen und es wurde aus diesem Grunde kein erneutes Screening durchgeführt. Es gab bei der Untersuchung unter 265 Patienten keine „Nonresponder“ im Bezug auf ein Stressscreening.

Die Tortendiagramme zeigen den beschriebenen Zusammenhang noch einmal graphisch (siehe Abbildung 4-9, Abbildung 4-10 und Abbildung 4-11).

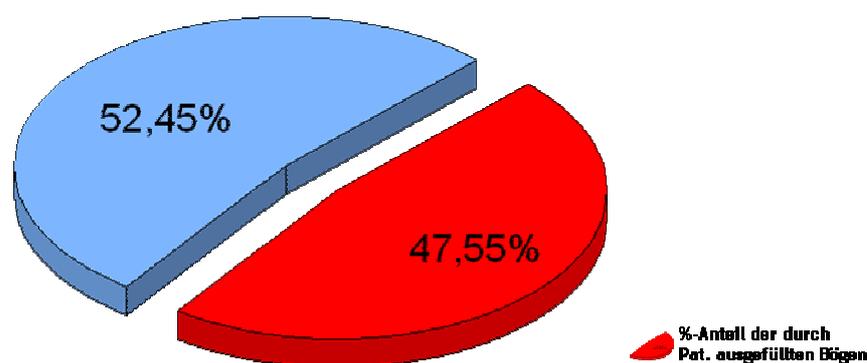


Abbildung 4-9: Compliance des Fragebogens (n=265)

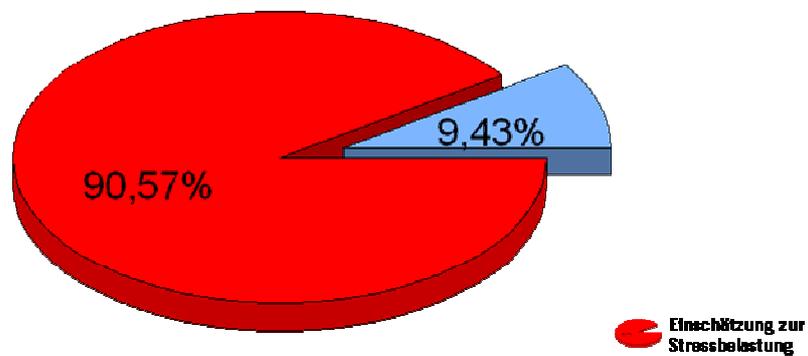


Abbildung 4-10: Compliance des ärztlichem Gespräch + Einschätzung der Stressbelastung (n=265)

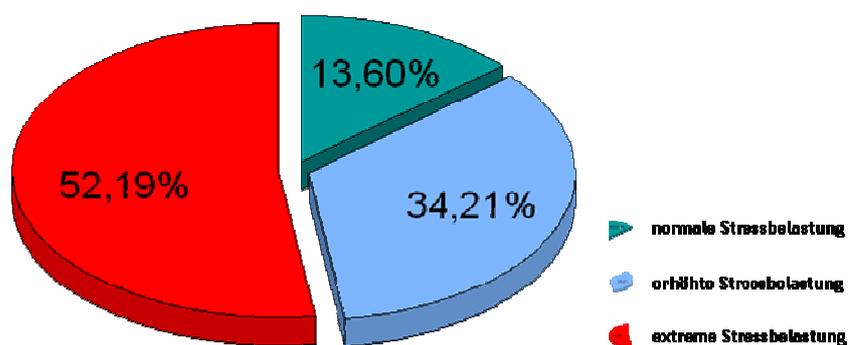


Abbildung 4-11: Verteilung der Stressbelastung nach Intensität (nach Holmes und Rahe) (n=126)

Die Auswertung der Daten im Bezug auf die Stressbelastung der untersuchten Patienten macht deutlich, dass die Vorlage des modifizierten Fragebogens nach Holmes und Rahe sowie das nachfolgende (zahn-) ärztliche Gespräch von den Patienten durchweg akzeptiert worden ist. Es gab keine Behandlungsabbrüche in Folge dieser Schritte. Zudem zeigte die Ergebnisse, dass die hier untersuchte Gruppe von Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen unter einer erhöhten Stressbelastung stehen (siehe Abbildung 4-11).

Die **durchschnittliche Punktzahl**, basierend auf dem Score nach HOLMES und RAHE war in der vorliegenden Untersuchungsgruppe 142, was nach den Arbeiten von HOLMES und RAHE, für eine „erhöhte Belastung“ spricht. Die Kontrolle der durch den Arzt gestellten Einschätzung und somit die Miteinbeziehung der Patienten, die den Bogen *nicht* ausgefüllt hatten, zeigt, dass cirka 75% der untersuchten Patienten unter einer „erhöhten“ oder „extremen“ persönliche Belastung stehen.

Dies bestätigt frühere Publikationen, die einen solchen Zusammenhang beschreiben und zeigt, dass der modifizierte „Fragebogen Stressbelastung“ ein geeinigtes Mittel ist, um bei der Mehrzahl der Patienten erhöhte Stressbelastung aufzudecken.

5 Diskussion

Die vorliegenden Ergebnisse ergänzen in sinnvoller Art und Weise die bisher existente wissenschaftliche Literatur zu den verschiedenen, im Rahmen der klinischen Studie, behandelten Fragen.

Generell muss bei der gesamten Diskussion darauf hingewiesen werden, dass es sich bei den hier untersuchten Patienten nicht um einen repräsentativen Bevölkerungsdurchschnitt handelt. Die Patienten wurden im CMD-Centrum Hamburg Eppendorf, als nach gelagertem Diagnostikzentrum, im Regelfall aufgrund von Überweisungen durch andere (Zahn-) Ärzte untersucht und behandelt. Durch diese Selektion sind, im Vergleich mit anderen Patientenkollektiven, schwerwiegende Krankenverläufe und Diagnosen häufiger vertreten. Es kann aus diesem Grund jedoch auch davon ausgegangen werden, dass es sich bei den untersuchten Patienten um Patienten mit Befunden im craniomandibulären System handelt, da diese durch andere Fachkollegen deshalb überwiesen oder verwiesen wurden.

Unterschieden nach den verschiedenen Fragestellungen und Einzelergebnissen stellen diese sich im Kontext der bereits existenten wissenschaftlichen Literatur wie folgt dar:

5.1 Verteilung der Muskelbefunde und Anzahl betroffener Muskeln im Rahmen des craniomandibulären Systems

Die vorliegenden Ergebnisse aus der eigenen Untersuchung zeigen, dass eine große Anzahl von Muskeln des craniomandibulären Systems im Rahmen craniomandibulärer Dysfunktionen palpatorisch auffällig sind. Ausgenommen sind lediglich die Muskeln im Bereich der supra- und insbesondere der infrahyoidalen Muskulatur, die in nur sehr geringem Maße an den „positiven“ Muskelbefunden beteiligt ist. Die Ergebnisse deuten insofern darauf hin, dass tatsächlich der volle Umfang der Muskulatur des craniomandibulären Systems, im Rahmen der klinischen Funktionsanalyse mittels der Palpation als Untersuchungstechnik der ersten Wahl, untersucht werden sollte.

Besonderes Schwergewicht sollte dabei den mundschießenden Muskeln (Elevatoren) sowie den auch als „Hilfsmuskeln“ des craniomandibulären Systems bezeichneten Muskeln zukommen, die den Kopf über dem Hals und Schultergürtel balancieren. Dieses ergibt sich aus der hohen Prävalenz entsprechender Befunde.

Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass im Rahmen der vorgestellten Studie durchweg Patienten untersucht wurden, die entweder durch eigene Initiative oder aber durch Überweisung ihrer vorbehandelnden Zahnärzte Bestandteil der Untersuchungsgruppe dieser spezialisierten Praxis wurden. Insofern ist davon auszugehen, dass in der Tendenz die Patienten fortgeschrittenen Erkrankungsstadien zuzuordnen waren. Insbesondere die Beteiligung der Muskeln im Bereich der „Hilfsmuskulatur“ des craniomandibulären Systems könnte insofern im Zusammenhang mit Co-Faktoren aus dem Bereich der Körperhaltung und/oder dem Zusammenwirken mit Stress als ätiologischer Co-Faktor begründet sein (Pedroni, De Oliveira et al. 2003). Dieses stünde im Einklang mit dem

Ergebnis der Übersichtstudie von Prins et al. welche einen Zusammenhang von Muskelschmerzen zur Haltung und Stress dargestellt hat (Prins, Crous et al. 2008). So konnten beispielsweise japanische Untersuchungen zur Beteiligung der Muskulatur des oberen Schultergürtels bzw. der Halsmuskulatur zeigen, dass gerade im Zusammenhang mit Fehlhaltungen *und* craniomandibulären Dysfunktionen diese Muskeln im besondern Maße betroffen sind.

Die hypothetische Möglichkeit, einzelne seltener „positive“ Muskeln aus dem Untersuchungskanon zu entfernen, wäre grundsätzlich möglich und beträfe nach den Ergebnissen primär die infra- und suprahyoidale Muskulatur. *Dagegen* spricht allerdings, dass die Positionierung dieser Muskeln im Untersuchungsablauf eine Möglichkeit bietet, gerade bei schweren Erkrankungszuständen einzelne, mit erhöhter Wahrscheinlichkeit „negative“ Merkmale, in den Untersuchungsablauf einzustreuen, und dadurch die Plausibilität der Angaben des Untersuchten zu überprüfen. Insbesondere die gleichzeitige Aktivierung von Muskeln, die in diametral entgegengesetzte Belastungsrichtungen wirken, ist zumindest ungewöhnlich und bietet insofern eine Möglichkeit, die Plausibilität einzelner „positiver“ Muskelbefunde zu hinterfragen und gegenüber allgemein erhöhter afferenter Sensibilität abzugrenzen. Die Befunde sind insofern in der Mitte des Untersuchungsablaufs sinnvoll positioniert und sollten dort bestehen bleiben.

Ein systematischer Vergleich der in dieser Studie untersuchten Muskeln mit den im Rahmen der in zahlreichen Studien untersuchten und validierten Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders zeigt dabei folgende Untersuchungsumfänge (vergleiche Tabelle 5-1).

RDC/TMD	Ahlers/Jakstat
M. masseter Ursprung	M. masseter pars superficialis
M. masseter Bauch	M. masseter pars profunda
M. masseter Ansatz	
Kiefergelenk lateral	Kiefergelenk lateral
Kiefergelenk dorsal	Kiefergelenk dorsal
M. temporalis anterior	M. temporalis anterior
M. temporalis medialis	M. temporalis medialis/posterior
M. temporalis posterior	
Temporalissehne	
	Suboccipitale Muskulatur
	M. trapezius
	M. sternocleidomastoideus
	Infrahyoidale Muskulatur
Regio retromandibularis (Mm. suprahyoidei insbesondere M. stylohyoideus, M. digastricus venter posterior)	Suprahyoidale Muskulatur
Regio submandibularis (Mm. suprahyoideu, insbesondere M. pterygoideus medialis, M. digastricus venter anterior)	M. pterygoideus medialis
	M. digastricus venter posterior
M. pterygoideus lateralis	M. pterygoideus lateralis / Isometrie

Tabelle 5-1: Vergleich der untersuchten Muskeln zwischen RDC/TMD und Ahlers/Jakstat

Der Vergleich zeigt, dass der Untersuchungsumfang der hier untersuchten Muskeln im Bereich der Kaumuskulatur im Wesentlichen identisch war. Der Untersuchungskanon nach AHLERS UND JAKSTAT sieht im Gegensatz zu den RDC/TMD zusätzlich Muskelbefunde im Bereich der Haltehilfsmuskulatur vor. Diese Einschränkung der RDC/TMD ist auch einer der Kritikpunkte dieser Untersuchungs-

systematik (Steenks and de Wijer 2009), da die Orthopädie häufig einen entscheidenden Einfluss auf Beschwerden im craniomandibulären System hat. Dass ein Zusammenhang zwischen diesen beiden Bereichen besteht beweisen ca. 480 wissenschaftliche Studien (Hanke, Motschall et al. 2007).

Ein zusätzlicher Abgleich mit den im Rahmen der eigenen Untersuchung gefundenen Befunden zeigt, dass die Differenzen im Sinne zusätzlicher Untersuchungsbefunde im hier vorgestellten Untersuchungskanon gut begründet waren, da tatsächlich „positive“ Befunde gehäuft gefunden wurden. Die Befunde im Bereich der Haltehilfsmuskulatur auszulassen bedeutet, einen Teil valider Befunde zu verlieren und dadurch einen Teil des Gesamtbildes der Erkrankung nicht in der Befundsituation abzubilden. Daraus ergibt sich, dass eine Erweiterung der Muskelbefunde im Bereich der Haltehilfsmuskulatur aus klinischen Daten begründet und darüber hinaus von der Untersuchungssystematik her gut zu erheben ist.

Psychologisch nicht zu unterschätzen ist die Möglichkeit, aus einem Gesamtkanon die tatsächlich „positiven“ Befunde herauszulesen und damit, aus einer größeren Gruppe von Befunden, Patienten gegenüber das individuelle Anspannungsmuster grafisch darstellen zu können. Diese Möglichkeiten sind beispielsweise mit interaktiver Software gegeben, die die entsprechenden Muskelfunktionszustände grafisch individuell darstellt (Ahlers and Jakstat 2002). Die klinische Erfahrung zeigt, dass Patienten eine derart individuelle Erfassung der Situation als deutlich vertrauensbildend wahrnehmen. Dieses schafft eine gute Grundlage für die bei der Therapie der craniomandibulären Dysfunktion unbedingt erforderliche Compliance.

Aufgrund der gefundenen Verteilung der Muskelbefunde in dieser Untersuchung würde, wenn Muskeln aus dem Befundkanon entfernt werden, die diagnostische Trennschärfe reduziert. Als Folge dieser Erkenntnis musste die Nullhypothese verworfen werden.

5.2 Umfang von Diagnosen im Rahmen craniomandibulärer Dysfunktionen

Im Rahmen der Diagnostik craniomandibulärer Dysfunktionen wurde historisch die Gesamtheit der Befunde zu einer Globaldiagnose zusammengefasst. Die vorgestellten Diagnoseschemata (vergl. 2.2) zeigen jedoch, dass verschiedene Autorengruppen dahingehend übereinstimmten und übereinstimmen, dass eine *differenziertere* Erfassung des Gesamtergebnisses aus den zuvor erhobenen Befunden in Form differenzierter Diagnoseschemata erforderlich ist, da hierdurch individuellere Therapiepläne erarbeitet und umgesetzt werden können. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass bei praktisch allen untersuchten Patienten *mehr als eine* Initialdiagnose gestellt wurde, vielfach ergänzt durch zusätzliche Nebendiagnosen aus dem Bereich von orthopädischen und psychologisch/psychosomatischen Co-Faktoren. Daraus ergibt sich, dass die Nullhypothese verworfen werden musste (vergl. 4.2).

Allein hieraus lässt sich ableiten, dass die ursprünglich der Studie zugrunde liegende Arbeitshypothese, nach der tatsächlich ein differenziertes Diagnoseschema zur validen Abbildung der individuellen Situation im Rahmen der Diagnosestellung erforderlich ist, bestätigt wurde.

Im Hinblick auf die Frage, inwieweit das in dieser Studie eingesetzte Diagnoseschema für die klinische Fragestellung geeignet war, bietet sich ein Vergleich des Diagnoseschemas mit anderen Diagnoseschemata an (vergl. 2.2). Dabei erschien es zweckmäßig, insbesondere das in zahllosen klinischen Studien verwandte Diagnosesystem aus dem Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (Dworkin and LeResche 1992) als auch das besonders für die klinische Praxis ausgerichtete Lehrbuch von Okeson zum Vergleich heranzuziehen (Okeson 1998). Eine tabellarische Auflistung der Diagnoseschemata von Ahlers und Jakstat, Okeson und den Research Diagnostic Criteria for Temporo-

mandibular Disorders ist daher zum Vergleich in Tabelle 5-2, Tabelle 5-3 und Tabelle 5-4 angegeben. Hieraus ergibt sich, dass das in dieser Untersuchung eingesetzte Diagnoseschema ein Mittelweg zwischen dem umfangreichen Diagnosesystem nach Okeson und dem verkürzten RDC/TMD ist.

Okeson: Classification system used for diagnosing TMD			
Masticatory muscle disorders	Temporomandibular-joint disorders	Chronic mandibular hypomobility	Growth disorders
Protective co-contraction	Derangement of the condyle-disc complex - Disc displacements - Disc dislocation with reduction - Disc dislocation without reduction	Ankylosis - Fibrous - Bony	Bone disorders - Agenesis - Hypoplasia - Hyperplasia - Neoplasia
Local muscle soreness	Structural incompatibility of the articular surfaces - Deviation in form - <i>Disc</i> - <i>Condyle</i> - <i>Fossa</i> - Adhesions - <i>Disc to condyle</i> - <i>Disc to fossa</i> - Subluxation (hypermobility) - Spontaneous dislocation	Muscle contracture - Myostatic - Myofibrotic	Muscle disorders - Hypotrophy - Hypertrophy - Neoplasia
Myofascial pain		Coronoid impendance	
Myospasm	Inflammatory disorders of the TMJ - Synovitis/Capsulitis - Retrodiscitis - Arthritides - <i>Osteoarthritis</i> - <i>Osteoarthosis</i> - <i>Polyarthritides</i> - Inflammatory disorders of associated structures - <i>Temporal tendinitis</i> - <i>Stylomandibular ligament inflammation</i>		
Centrally mediated myalgia			

Tabelle 5-2: Diagnoseschema nach Okeson (1998)

Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders		
Achse 1 Gruppe 1	Achse 1 Gruppe 2	Achse 1 Gruppe 3
Myofascialer Schmerz	Discusverlagerung mit Reposition	Arthralgie
Myofascialer Schmerz mit Einschränkung der Mundöffnung	Discusverlagerung mit Reposition und Einschränkung der Mundöffnung	Osteoarthrose
	Discusverlagerung ohne Reposition	
	Discusverlagerung ohne Reposition und Einschränkung der Mundöffnung	

Tabelle 5-3: Diagnoseschema nach RDC/TMD (nur Achse 1)

Ahlers und Jakstat		
Okklusopathie	Myopathie	Arthropathie
Gestörte statische Okklusion	Elevatoren	Discusverlagerung mit Reposition
Parafunktion Pressen	Protraktoren	Discusverlagerung ohne Reposition
Gestörte dynamische Okklusion	Laterotraktoren	Arthrose inaktiv
Parafunktion Knirschen	Retraktoren	Arthrose aktiviert
	Hilfsmuskulatur	Kapsulitis
		Kondylusverlagerung nach cranial
		Kondylusverlagerung nach caudal
		Kondylushypermobilität
Kondylusluxation		

Tabelle 5-4: Diagnoseschema nach Ahlers/Jakstat (nur Initialdiagnosen)

Verglichen mit dem Diagnoseschema aus dem Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) ergibt sich dabei, dass insbesondere für die Nebendiagnosen (Verdacht auf Fehlhaltung, sowie Verdacht auf Funktionseinschränkung der Halswirbelsäule) in den Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders keine Diagnoseoptionen bestehen. Darüber hinaus zeigte sich, dass auch im Bereich der Störungen der Okklusion die entsprechenden Optionen im Rahmen des Diagnoseschemas der RDC/TMD nicht vorhanden sind. Berücksichtigt man die in dieser Studie gefundene Verteilung von Diagnosen und Befunden, so ergibt sich daraus, dass ein großer Teil der klinischen Informationen unberücksichtigt bliebe. Insofern führt der Einsatz der RDC/TMD in der klinischen Praxis zu einer Verengung der diagnostischen Information, welches dem Grundgedanken der vollständigen Abbildung des Krankungsbildes widerspräche.

Im Bezug auf das Diagnoseschema von Okeson ist eine breitere Abbildung pathophysiologischer Gewebezustände gegeben und auch Hyper- und Hypoplasien, sowie Neoplasien, sind hierin deutlich abgebildet. Insofern ist die Differenzierung arthrogener Erkrankungszustände deutlich umfangreicher als in den beiden anderen Schemata. In den hier untersuchten 265 Patienten kamen allerdings keine Patienten mit chronischer mandibulärer Hypomobilität oder Wachstumsstörungen vor. Bei der central modulierten Myalgie ist unklar wie diese abzugrenzen ist. Dessen ungeachtet sind hier wiederum psychosomatische Co-Faktoren, sowie orthopädische Co-Variablen ebenso wenig erfasst wie Interaktionen mit der Okklusion.

5.3 Funktionseinschränkungen als Indikator craniomandibulärer Dysfunktionen neben dem Kriterium Schmerz

Im Hinblick auf die Frage, welche Faktoren charakteristisch für das Krankheitsbild der craniomandibulären Dysfunktion sind, war die Frage zu klären, ob Schmerzen allein das Krankheitsbild der craniomandibulären Dysfunktion charakteristisch prägen bzw. ob bei Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen auch Funktionsstörungen in relevantem Maße klinisch auftreten.

Die aus dieser Fragestellung resultierende Nullhypothese musste infolge der Ergebnisse verworfen werden (siehe 4.3). Tatsächlich ergibt sich, dass die Anzahl von Patienten, die im Rahmen der klinischen Funktionsanalyse Funktionseinschränkungen des craniomandibulären Systems aufwiesen, circa *ein Drittel* aller untersuchten Patienten ausmachte. Im Vergleich dazu traten schmerzhafte Muskelbefunde in dieser Studie bei *allen* untersuchten Patienten auf.

Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass es sich hierbei durchweg um *Patienten* handelte, die in einer nachgelagerten *spezialisierten* Praxis untersucht wurden und bei denen davon auszugehen ist, dass es sich *nicht* mehr um anfängliche (initiale) Erkrankungsstadien craniomandibulärer Dysfunktionen handelte. Insofern ist höhere Morbidität muskulärer Befunde nicht verwunderlich. Bei einem Vergleich mit den in der internationalen Literatur publizierten Daten ergibt sich, dass die Häufigkeit muskulärer Befunde in der Bevölkerung normalerweise in einer Größenordnung von 19-21% (Gesch, Bernhardt et al. 2004) zu erwarten gewesen ist, verglichen mit denen bei dieser Untersuchung gefundenen 100%.

In Abgrenzung von den orthopädischen Befunden ist eine getrennte Auswertung der Anamnesen interessant. Auch diese wurden schriftlich erhoben, und zwar

durch Kombination von Textfragen sowie zusätzlichen Schmerzskizzen, wie sie in der Schmerzmedizin üblich sind. Dabei ergab sich, dass unter den Patienten 55,5% der Untersuchten im Vorfeld über Schmerzen berichteten. Auch dieser Wert ist größer als die Daten aus den groß angelegten Probandenstudien (vergl. 2.3). Dies erlaubt die Schlussfolgerung, dass es sich bei den hier untersuchten Patienten um Patienten im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung handelt, vielfach nach andernorts erfolgten erfolglosen Behandlungen. Das Patientengut ist insofern von Kollegen „vorselektiert“ worden, d.h. für „krank“ befunden, was die Morbidität von 100% der Patienten mit Muskelbefunden erklärt.

Zusammenfassend ergibt sich daraus, dass die Anzahl der Patienten mit *Funktionseinschränkungen* bereits in den größer angelegten Probandenstudien vergleichsweise höher war als die der Muskelbefunde. In der Größenordnung hat sich die Anzahl von Patienten mit Funktionseinschränkungen auch in dieser Studie bestätigt, während die Anzahl der Patienten mit *Schmerzen* sowie die Anzahl der Muskelbefunde höher waren. Im Zusammenhang mit der besonderen Situation eines spezialisierten Zentrums war dieses Ergebnis zu erwarten.

Insgesamt ergibt sich aus diesen Teilergebnissen, dass Funktionseinschränkungen ein relevantes Merkmal von craniomandibulären Dysfunktionen sind und insofern in der Bewertung des Krankheitsbildes berücksichtigt bleiben sollten, zumal - nach Angaben der Patienten zur Hauptmotivation Ihrer Behandlung - die jeweilige funktionelle Beeinträchtigung einen ganz wesentlichen Motivator darstellte.

5.4 Umsetzbarkeit eines Stress-Screenings in einer zahnärztlichen Praxis

Im vierten und letzten Teil der Studie sollte die Frage geklärt werden, in wie weit routinemäßig ein Screening auf das Vorliegen einer Stressbelastung als Co-Faktor bei der Entstehung craniomandibulärer Dysfunktionen im Rahmen einer zahnärztlichen Behandlung möglich ist.

Auch hier war im Hinblick auf die verbreitete Erwartungshaltung die Nullhypothese dahingehend formuliert, dass eine solche Prüfung unmöglich sei. Wie sich im Rahmen der Untersuchung ergab, war die Durchführung eines derartigen Screenings sehr wohl möglich, auch diese Nullhypothese musste daher verworfen werden.

Einschränkend muss bei dieser Fragestellung auf die besondere Stellung des CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf hingewiesen werden, so dass sich die Ergebnisse nicht zwangsläufig direkt auf eine „normale“ Zahnarztpraxis übertragen lassen.

Der Hintergrund hierfür ergibt sich aus der Durchsicht der internationalen Literatur. Demnach gehen sowohl zahlreiche klinische Studien als auch übergreifende Reviews übereinstimmend davon aus, dass craniomandibuläre Dysfunktionen und erhöhte Stressbelastung deutliche gegenseitige Abhängigkeiten aufweisen, wobei die Autoren in der Mehrzahl davon ausgehen, dass Stress die craniomandibulären Dysfunktionen verursacht (vergl. 2.4) (Harness and Rome 1989; Niemi, Le Bell et al. 1993; Korszun, Papadopoulos et al. 1998; Rollman and Gillespie 2000; List, Wahlund et al. 2001; Korszun 2002; Sherman, Carlson et al. 2005; Sipila, Ylostalo et al. 2006; Akhter, Hassan et al. 2007; Kanehira, Agariguchi et al. 2008; Sipila, Ylostalo et al. 2008; Manfredini and Lobbezoo 2009).

Im Gegensatz dazu besteht möglicherweise ein Zusammenhang zwischen craniomandibulären Dysfunktionen und Depressionen im Sinne einer gegenseitigen Verursachung, was bedeutet, dass die mit den Dysfunktionen verbundenen Funktionseinschränkungen und/oder Schmerzen bei dauerhaftem Bestehen wiederum auch zu Erschöpfungszuständen und depressiven Verstimmungen beitragen können (Korszun, Papadopoulos et al. 1998; Korszun 2002; Sipila, Ylostalo et al. 2006; Sipila, Ylostalo et al. 2008).

Hinsichtlich der Höhe der Stressbelastung ergibt sich aus verschiedenen Studien, dass der Anteil der Patienten mit erhöhter Stressbelastung unter Patientengruppen *mit* craniomandibulären Dysfunktionen deutlich erhöht ist und somit ein ätiologischer Faktor zu sein scheint (Harness and Rome 1989; Niemi, Le Bell et al. 1993; Korszun, Papadopoulos et al. 1998; Rollman and Gillespie 2000; List, Wahlund et al. 2001; Korszun 2002; Sherman, Carlson et al. 2005; Sipila, Ylostalo et al. 2006; Akhter, Hassan et al. 2007; Kanehira, Agariguchi et al. 2008; Sipila, Ylostalo et al. 2008; Manfredini and Lobbezoo 2009). Auch die in dieser Untersuchung erhobenen Daten unterstützen die Auffassung der oben genannten Autoren, dass Patienten mit einer craniomandibulären Dysfunktion eine erhöhte Stressbelastung aufweisen. Kritisch sollten jedoch die bei dieser Untersuchung herausgearbeiteten Zahlen betrachtet werden, da es sich hierbei um ein von Kollegen vorselektiertes Patientengut handelte und somit von einem eher fortgeschrittenen zum Teil chronischem Stadium auszugehen ist. Daraus ergibt sich insofern nicht, dass etwa alle CMD-Patienten unter einer erhöhten Stressbelastung leiden, sondern nur, dass alle in dieser Studie eingeschlossenen CMD-Patienten unter einer erhöhten Stressbelastung aus Lebensereignissen litten.

Aus diesem Grunde wurde zur Überprüfung der Patienten im Rahmen dieser Studie erfolgreich ein Screening auf das Vorliegen von Stress als ätiologischer Faktor auf Basis des modifizierten Life Event-Fragebogens nach Holmes und Rahe durchgeführt.

Die Anzahl der Patienten, die das Ausfüllen eines entsprechenden Fragebogens verweigerten und daraufhin die Behandlung ablehnten, war Null. Es ist insofern festzustellen, dass in keinem Fall die Vorlage eines entsprechenden Fragebogens, der im Gegensatz zum Original von Holmes und Rahe allerdings mit einem erläuterten Einleitungstext ausgehändigt wurde, zu einem Abbruch des Behandlungsverhältnisses führte. Die Anzahl der Patienten, die den Fragebogen *unausgefüllt* zurückgaben, war jedoch erstaunlich hoch und lag bei circa 50%.

Der Fragebogen wurde jedoch immer als „Türöffner“ zu diesem Bereich der Medizin benutzt. In einem besonderen Gesprächsteil in Ergänzung zur Anamnese wurden alle Patienten zur persönlichen Situation befragt. Insbesondere wurden die Patienten, welche den Bogen *nicht* ausgefüllt hatten, darauf angesprochen, ob die Rückgabe eines „leer“ ausgefüllten Untersuchungsbogens tatsächlich bedeutet, dass die entsprechenden Lebensereignisse, die im Rahmen des Fragebogens aufgeführt waren, auf sie jeweils *nicht* zutrafen. Dabei zeigte sich, dass bei einem Teil der Patienten die Einschätzung vorlag, die entsprechenden Ereignisse seien zwar passiert, lägen aber zeitlich zu weit zurück und seien für die aktuelle Situation irrelevant.

Eine andere Gruppe hingegen hatte sich ebenfalls mit der Frage beschäftigt, war allerdings zu der Einschätzung gelangt, die entsprechende Information sei nicht therapierrelevant und insofern für den Zahnarzt nicht notwendigerweise zugänglich zu machen.

Wie sich somit herausstellte, waren die Patienten nach entsprechender Vorlage des Fragebogens in der Lage, selbstreflektiert auf entsprechende Ereignisse hinzuweisen und hatten sich insofern mit der Fragestellung, inwieweit hier entsprechende Zusammenhänge bestünden, infolge der Vorlage des Fragebogens aktiv beschäftigt.

Die Auswertung zeigte, dass durch die Vorlage des Fragebogens Funktionsstörung in der Regel ein offenes Gespräch entstand, so dass eine Einschätzung erfolgen konnte.

Daraus wiederum ergibt sich, dass die Vorlage eines derartigen Fragebogens, selbst bei „unausgefüllter“ Rückgabe, einen diagnostischen Gewinn darstellt, weil sie die Gesprächssituation hin zu psychosozialen Inhalten „öffnet“. Genau dieses ist eines der wesentlichen Ziele, die mit der Vorlage eines derartigen Fragebogens verbunden sind und mahnt zur Vorsicht in der ausschließlichen Bewertung der Ergebnisse aus Fragebogenauswertungen. Tatsächlich ist gerade im klinischen Zusammenhang der Wert eines psychosozialen Anamnesebogens offensichtlich in erster Linie dahingehend zu sehen, dass mit der Vorlage des Bogens der Patient dahingehend informiert und sensibilisiert wird, dass die entsprechenden Kriterien offensichtlich regelhaft abgefragt und insofern aus Sicht der Behandler mit der Entstehung craniomandibulärer Dysfunktionen in Verbindung gebracht werden. Damit wird die Vorgabe von KORSZUN ET AL. (Korszun, Papadopoulos et al. 1998), de Leeuw et al. (de Leeuw, Steenks et al. 1994) (1994), sowie AKHTER (Akhter, Hassan et al. 2007) erfüllt, bei Verdacht auf das Vorliegen craniomandibulärer Dysfunktionen regelmäßig psychosoziale Faktoren mit zu berücksichtigen, und dieses jenseits dezidierter klinischer Studien in einer mitteleuropäischen Praxissituation.

Die Methodik der Erfassung von Stress auf Basis von potentiell Stress verursachenden Lebensereignissen wurde bereits 1967 von HOLMES und RAHE publiziert (Holmes and Rahe 1967). Mittlerweile sind mehrere Jahrzehnte psychosozialer Forschung vergangen, die gezeigt haben, dass einerseits die Reliabilität der Erfassung von Stress auf Basis vorangegangener Lebensereignisse in gewissem Maße gegeben ist, allerdings auch durch noch reliablere Instrumente zur Verfügung stehen. Andererseits ist der Aufwand für den Einsatz vergleichsweise reliablerer Systeme unvergleichbar größer und die hierfür verfügbaren Systeme sind teilweise urheberrechtlich geschützt und daher nur eingeschränkt nutzbar.

Die Übernahme in elektronische Auswertesysteme sind z.B. nur unter dem Vorbehalt möglich ist, dass eine Zustimmung der jeweiligen Rechteinhaber erlangt werden kann. Dieses ist nach den bisherigen Erfahrungen schwierig und nicht a priori gegeben. Zudem ist zu erwarten, dass die Compliance der Patienten mit dem Umfang der Untersuchungsbögen sinkt. Der Bogen nach HOLMES und RAHE birgt zwar methodische Schwächen bei der Erfassung des Stresses, jedoch dient er vorzüglich als Türöffner für ein ärztliches Gespräch in diesem Bereich. Vor diesem Hintergrund und unter dem Aspekt der Plausibilität eines Zusammenhanges mit „Stress“ wurde die Erfassung von Stress auf Basis des modifizierten Fragebogens und der zugehörigen Auswertungsvorgaben gewählt. Die Modifikation bestand darin, dass die im ursprünglichen Bogen von Holmes und Rahe angegebenen Punktzahlen dem Untersuchten nicht zugänglich waren, wodurch zumindest eine sich selbst erfüllende Prophezeiung unmöglich wurde. Um diesen Aspekt zu verstärken wurde zusätzlich die Reihenfolge der Items dahingehend verändert, dass - anders als im historischen Original - die Items nicht der Reihe nach in absteigender Punktzahl geordnet waren, sondern in einer Reihenfolge, bei der die Position innerhalb des Bogens keinen Rückschluss auf die zugehörige Punktzahl ermöglichte. Stattdessen war die Reihenfolge dahingehend gewählt, dass sie für den jeweiligen Ausfüllenden scheinbar „plausibel“ geordnet schien. Entsprechende Vorversuche mit Studierenden bestätigten die, von den Entwicklern des Fragebogens, angenommene Plausibilität und schließlich fehlten, anders als im historischen Original, Vorgaben für die zeitliche Zuordnung im Bezug auf die fraglichen Beschwerden.

Perspektivisch wünschenswert wäre es, dieses Instrument durch andere Fragebögen zu erweitern, die einerseits ebenfalls in einem zahnärztlichen Praxiskontext bei den Patienten nicht auf Ablehnung stoßen und andererseits Kriterien wie Angst und Depressivität besser und dabei möglichst valide erfassen, bei gleichzeitig geringem Aufwand bzw. einer Selbstausswertung durch die Patienten. Die Akzeptanz des Fragebogen Stressbelastung spricht dafür, dass so etwas

möglich sein sollte, sofern die Notwendigkeit dafür dem Patienten plausibel erscheint und der Aufwand nicht zu hoch ist.

6 Zusammenfassung

In einer retrospektiven Studie wurden in einem spezialisierten CMD-Centrum insgesamt 265 Patienten konsekutiv untersucht und die Untersuchungsdaten anonymisiert erfasst. Mit der anonymisierten Erfassung bzw. der späteren Abtrennung der Untersuchungsdaten von Personendaten waren die strengen Anforderungen des deutschen Datenschutzes erfüllt (Ahlers 2010), die Daten durften daher verwendet werden.

Die Daten wurden in ein Tabellenkalkulationsprogramm (Microsoft Excel) übertragen und mittels der Standartexcelprozeduren sowie eigener VBA-Makros sortiert. Die nachfolgende mathematische Bearbeitung erfolgte mittels deskriptiver Statistik (Kolmoroff-Smirnoff-Test auf Normalverteilung, Prüfung der Nullhypothesen mittels Wilcoxontest).

Im Ergebnis stellt sich heraus, dass die Verteilung der Muskelbefunde durch eine breite Streuung der Muskelbefunde über alle Muskeln des craniomandibulären Systems gekennzeichnet war. Hieraus ergab sich, dass eine Verengung des Befundkanons auf nur einige wenige Muskelbefunde zu einer unzulässigen Nichtberücksichtigung relevanter Palpationsbefunde führt. Dieses ist bei der Entwicklung künftiger Befundschemata zu berücksichtigen.

Im Hinblick auf die Verteilung der nach der Befunderhebung gestellten Initialdiagnosen ergibt sich, dass regelmäßig bei allen untersuchten Patienten mehr als eine Initialdiagnose gestellt wurde. Die Reduktion der Diagnosestellung auf nur eine Globaldiagnose würde mithin ebenfalls in unzulässiger Weise eine Verengung der diagnostischen Heterogenität zur Folge haben und erlaubt somit keine individuelle Behandlungsplanung. Hieraus ergibt sich, dass fortan regelhaft die Befunde aus der klinischen Funktionsanalyse mittels eines differenziernten Diagnoseschemas ausgewertet werden sollten. In der vorliegenden Studie fand dabei das Diagnoseschema nach AHLERS/JAKSTAT Verwendung.

Im Hinblick auf das Vorkommen von Funktionseinschränkungen im Rahmen craniomandibulärer Dysfunktionen stellte sich heraus, dass Funktionseinschränkungen in relevantem Maße (cirka 1/3) bei Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen auftreten. Hieraus ergibt sich, dass bei der Bezeichnung der Erkrankung und bei der Vorgabe von Untersuchungsumfängen das Auftreten und die Erfassung von Funktionsstörungen regelmäßig ausdrücklich zu berücksichtigen sind.

Im Hinblick auf die Erfassung von Stress als ätiologischen Co-Faktor bei Entstehung craniomandibulärer Dysfunktionen konnte im Rahmen der Untersuchung gezeigt werden, dass die Vorlage eines Fragebogens zur Erfassung von Stress verursachen Lebensereignissen in keinem Fall zu einem Abbruch des Behandlungsverhältnisses führte. Eine große Anzahl von Stressfragebögen, die von den Patienten unausgefüllt zurückgegeben wurden, führte nicht zu aggressiven Belastungen des Behandlungsverhältnisses bzw. zum Behandlungsabbruch, sondern ging mit einer entsprechenden Sensibilisierung der Patienten für den diesbezüglichen Zusammenhang einher und ermöglichten im anamnestischen Gespräch die Problematisierung eines entsprechenden kausalen Zusammenhanges. Damit wird die Forderung verschiedener Untersuchungsgruppen nach der systematischen Einbeziehung entsprechender Fragen im Rahmen der Diagnostik craniomandibulärer Dysfunktionen auch abseits dezidierter Probandenstudien in einer klinischen Patientenstudie erfolgreich erfüllt. Die durchschnittliche Punktzahl, basierend auf dem Score nach HOLMES und RAHE war in der vorliegenden Untersuchungsgruppe 142, was nach den Arbeiten von HOLMES und RAHE, für eine „erhöhte Belastung“ spricht. Die Kontrolle der durch den Arzt gestellten Einschätzung und somit die Miteinbeziehung der Patienten, die den Bogen nicht ausgefüllt haben, zeigt, dass cirka 75% der untersuchten Patienten unter einer „erhöhten“ oder „extremen“ persönliche Belastung stehen.

Dies bestätigt frühere Publikationen, die einen solchen Zusammenhang beschreiben und zeigt, dass der modifizierte „Fragebogen Stressbelastung“ ein

geeignetes Mittel ist, um bei der Mehrzahl der Patienten erhöhte Stressbelastung aufzudecken.

Klinische Relevanz

Die vorgestellte Arbeit dient der Verbesserung des Verständnisses für die Ätiologie und Pathogenese. Die Heterogenität der nachgewiesenen Befunde zeigt, dass eine einseitige Eingrenzung der Befundmatrix mit dem Risiko verbunden ist, relevante Befunde außer Acht zu lassen. Dies führt programmiert zu einer einseitigen monokausalen Interpretation des Krankheitsbildes CMD. Eine derartige einseitige Erfassung resultiert konkludent in einseitigen und dadurch potentiell fehlerhaften Behandlungen. Eine Einschränkung des Untersuchungskansons oder die Fokussierung auf einzelne Leitsymptome ist im Hinblick auf die hier dargestellten Befunde nicht zu empfehlen.

7 Literatur

Abou-Atme, Y. S., M. Melis, et al. (2005). "Pressure pain threshold of the lateral pterygoid muscles in TMD patients and controls." *J Contemp Dent Pract* **6**(3): 22-9.

Afari, N., Y. Wen, et al. (2008). "Are post-traumatic stress disorder symptoms and temporomandibular pain associated? Findings from a community-based twin registry." *J Orofac Pain* **22**(1): 41-9.

Ahlers, M. O., H. Jakstat, et al. (1996). Konzept der interdisziplinären Zusammenarbeit zur funktionsdiagnostischen Befunderhebung und Diagnostik. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) / Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik (AGF), 29. Jahrestagung, Bad Nauheim.

Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (1996). Befundbogen Klinische Funktionsanalyse (4). CMD Basis-Set. Hamburg, dentaConcept.

Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (1999). CMDfact - Klinische Funktionsanalyse für Windows. Hamburg, dentaConcept.

Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (2000). Auswertung und Prinzip der Diagnostik. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept. **2**: 225-234.

Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (2000). Durchführung der klinischen Funktionsanalyse. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept. **2**: 119-224.

Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat, Eds. (2000). Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. Mit Beiträgen von M.O. Ahlers, H.W. Danner, K.K.H. Gundlach, H.A. Jakstat, A. Hugger, S. Kopp, B. Kordaß, U. Lamparter, I. Peroz, A. Sadjiroen, M. Sander, J. Türp und einem Geleitwort von J.-P. Engelhardt. dentaConcept-Arbeitsbücher. Hamburg, dentaConcept.

Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (2001). Auswertung und Prinzip der Diagnostik. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept. **2**: 225-234.

Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (2001). Durchführung der klinischen Funktionsanalyse. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept. **2**: 119-224.

Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat, Eds. (2001). Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. Mit Beiträgen von M.O. Ahlers, H.W. Danner, K.K.H. Gundlach, H.A. Jakstat, A. Hugger, S. Kopp, B. Kordaß, U. Lamparter, I. Peroz, A. Sadjiroen, M. Sander, J. Türp und einem Geleitwort von J.-P. Engelhardt. dentaConcept-Arbeitsbücher. Hamburg, dentaConcept.

- Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (2002). "Computer Assistance in Clinical Functional Analysis." *International Journal of Computerized Dentistry* **5**(4): 271-284.
- Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (2002). "Computer assistance in clinical functional analysis." *Int J Comput Dent* **5**(4): 271-84.
- Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (2005). "Evidence-based development of a diagnosis-dependent therapy planning system and its implementation in modern diagnostic software." *Int J Comput Dent* **8**(3): 203-19.
- Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (2006). *CMDfact - Klinische Funktionsanalyse für Windows*. Hamburg, dentaConcept.
- Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (2007). *Auswertung und Prinzip der Diagnostik. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen*. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept: 265-274.
- Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat (2007). *Durchführung der klinischen Funktionsanalyse. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen*. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept: 159-264.
- Ahlers, M. O. and H. A. Jakstat, Eds. (2007). *Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen*. Mit Beiträgen von M.O. Ahlers, U. Bingel, C. Büchel, H.W. Danner, W.B. Freesmeyer, K.K.H. Gundlach, H.A. Jakstat, A. Hugger, S. Kopp, B. Kordaß, U. Lamparter, A. May, I. Peroz, A. Sadjiroen, M. Sander, J. Türp und einem Geleitwort von J.-P. Engelhardt. dentaConcept-Arbeitsbücher. Hamburg, dentaConcept.
- Ahlers, M. O. J., D.; Jakstat, H.A. (2010). "Rechtliche Voraussetzungen für die systematische Auswertung von Behandlungsdaten aus der zahnärztlichen Praxis zu Forschungszwecken." *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* **65**(3): 138-146.
- Akhter, R., N. M. Hassan, et al. (2007). "Association between experience of stressful life events and muscle-related temporomandibular disorders in patients seeking free treatment in a dental hospital." *Eur J Med Res* **12**(11): 535-40.
- Bendtsen, L., R. Jensen, et al. (1995). "Pressure-controlled palpation: a new technique which increases the reliability of manual palpation." *Cephalalgia* **15**(3): 205-10.
- Bernhardt, O., E. L. Schiffman, et al. (2007). "Reliability and validity of a new fingertip-shaped pressure algometer for assessing pressure pain thresholds in the temporomandibular joint and masticatory muscles." *J Orofac Pain* **21**(1): 29-38.
- Bezuur, J. N., T. L. Hansson, et al. (1989). "The recognition of craniomandibular disorders--an evaluation of the most reliable signs and symptoms when screening for CMD." *J Oral Rehabil* **16**(4): 367-72.
- Bingel, U. and C. Büchel (2007). *Schmerz – ein wesentliches Symptom cranio-mandibulärer Dysfunktionen. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vor-*

- gehen mit optimierten Befundbögen. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept: 111-122.
- Bingel, U. and A. May (2007). Strategien zur Therapie akuter und chronischer Schmerzen. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. H. A. Jakstat and M. O. Ahlers. Hamburg, dentaConcept: 499-510.
- Brown, F. F., M. E. Robinson, et al. (2000). "Better palpation of pain: reliability and validity of a new pressure pain protocol in TMD." *Cranio* **18**(1): 58-65.
- Bumann, A. and U. Lotzmann (2000). Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien. Stuttgart, Thieme.
- Bumann, L. U., Dannhauer K-H, Eggers F. (1994). Vergleichende Untersuchungen zur Diagnostik einer "funktionellen Gelenkkompression" Dtsch Zahnärztl Z. . **49**(7): Dtsch Zahnärztl Z. .
- Celic, R., V. Jerolimov, et al. (2004). "Relationship of slightly limited mandibular movements to temporomandibular disorders." *Braz Dent J* **15**(2): 151-4.
- Chen, C. Y., S. Palla, et al. (2007). "Nonfunctional tooth contact in healthy controls and patients with myogenous facial pain." *J Orofac Pain* **21**(3): 185-93.
- Clark, G. T., R. E. Delcanho, et al. (1993). "The utility and validity of current diagnostic procedures for defining temporomandibular disorder patients." *Adv Dent Res* **7**(2): 97-112.
- Conti, P. C., C. N. dos Santos, et al. (2002). "Interexaminer agreement for muscle palpation procedures: the efficacy of a calibration program." *Cranio* **20**(4): 289-94.
- Cooper, B. C. and I. Kleinberg (2007). "Examination of a large patient population for the presence of symptoms and signs of temporomandibular disorders." *Cranio* **25**(2): 114-26.
- Cyriax, J. (1947). "The basis of osteopathy." *Physiotherapy* **32**(7): 102.
- Cyriax, J. (1947). "How to examine a joint." *Mag Camb Univ Med Soc* **25**(2): 49.
- Cyriax, J. (1966). *Textbook of Orthopaedic Medicine*. New York, Harper & Row, Publishers.
- Danner, H. W. (2000). Orthopädische Einflüsse auf die Funktion des Kauorgans. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept. **2**: 309-348.
- Danner, H. W. (2001). Orthopädische Einflüsse auf die Funktion des Kauorgans. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept. **2**: 309-348.

- Danner, H. W. (2007). Orthopädische Einflüsse auf die Funktion des Kauorgans. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept: 361-400.
- de Leeuw, J. R., M. H. Steenks, et al. (1994). "Psychosocial aspects of craniomandibular dysfunction. An assessment of clinical and community findings." *J Oral Rehabil* **21**(2): 127-43.
- de Wijer, A., A. M. Lobbezoo-Scholte, et al. (1995). "Reliability of clinical findings in temporomandibular disorders." *J Orofac Pain* **9**(2): 181-91.
- Dworkin, S. F. and L. LeResche (1992). "Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique." *J Craniomandib Disord* **6**(4): 301-55.
- Dworkin, S. F., L. LeResche, et al. (1990). "Assessing clinical signs of temporomandibular disorders: reliability of clinical examiners." *J Prosthet Dent* **63**(5): 574-9.
- Engelhardt, J. P. (1985). "[Clinical function status]." *Zahnarztl Mitt* **75**(5): 420-6.
- Engelhardt, J. P. (1985). "[Functional status]." *Dtsch Zahnarztl Z* **40**(3): 170-6.
- Farella, M., A. Michelotti, et al. (2000). "The diagnostic value of pressure algometry in myofascial pain of the jaw muscles." *J Oral Rehabil* **27**(1): 9-14.
- Freesmeyer, W. B. (1993). Zahnärztliche Funktionsdiagnostik. München, Wien, Carl Hanser Verlag.
- Freesmeyer, W. B., B. Koeck, et al. (2000, 12.11.1999). "Funktionsanalytische Maßnahmen." Stellungnahmen der DGZMK. Retrieved 14.11.2000, 2000, from <http://www.dgzmk.de/set5.htm>.
- Fuhr, K. and T. Reiber (1995). Klinische Funktionsdiagnostik. Funktionsstörungen des Kauorgans. B. Koeck. München, Urban & Schwarzenberg. **8**: 75-113.
- Gameiro, G. H., A. da Silva Andrade, et al. (2006). "How may stressful experiences contribute to the development of temporomandibular disorders?" *Clin Oral Investig* **10**(4): 261-8.
- Gerber, A. (1971). "Kiefergelenk und Zahnokklusion." *Dtsch Zahnarztl Z* **26**(2): 119-141.
- Gesch, D., O. Bernhardt, et al. (2004). "Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in an urban and rural German population: results of a population-based Study of Health in Pomerania." *Quintessence Int* **35**(2): 143-50.
- Goodfriend, D. J. (1936). "Symptomatology and treatment of abnormalities of the mandibular articulation." *Dent Cosmos* **78**.

- Goulet, J. P., G. T. Clark, et al. (1993). "Reproducibility of examiner performance for muscle and joint palpation in the temporomandibular system following training and calibration." *Community Dent Oral Epidemiol* **21**(2): 72-7.
- Goulet, J. P., G. T. Clark, et al. (1998). "The reproducibility of muscle and joint tenderness detection methods and maximum mandibular movement measurement for the temporomandibular system." *J Orofac Pain* **12**(1): 17-26.
- Gray, R. J., S. J. Davies, et al. (1994). "A clinical approach to temporomandibular disorders. 2. Examination of the articulatory system: the temporomandibular joints." *Br Dent J* **176**(12): 473-7.
- Gray, R. J., S. J. Davies, et al. (1994). "A clinical approach to temporomandibular disorders. 3. Examination of the articulatory system: the muscles." *Br Dent J* **177**(1): 25-8.
- Greene, C. S., M. D. Lerman, et al. (1969). "The TMJ pain-dysfunction syndrome: heterogeneity of the patient population." *J Am Dent Assoc* **79**(5): 1168-72.
- Guarda Nardini, L. (2001). "[Temporomandibular joint examination reviewed]." *Reumatismo* **53**(3): 244-249.
- Hanke, B. A., E. Motschall, et al. (2007). "Association between orthopedic and dental findings: what level of evidence is available?" *J Orofac Orthop* **68**(2): 91-107.
- Harness, D. M. and H. P. Rome (1989). "Psychological and behavioral aspects of chronic facial pain." *Otolaryngol Clin North Am* **22**(6): 1073-94.
- Holmes, T. H. and R. H. Rahe (1967). "The Social Readjustment Rating Scale." *J Psychosom Res* **11**(2): 213-8.
- Hoppe, F. (1991). *Hamburger Schmerzadjektivliste (HSAL)*. Weinheim, Beltz.
- Hupfaut, L. (1977). "[Functional analysis in stomatology]." *Dtsch Zahnarzt Z* **32**(2): 69-73.
- Ingervall, B., B. Mohlin, et al. (1980). "Prevalence of symptoms of functional disturbances of the masticatory system in Swedish men." *J Oral Rehabil* **7**(3): 185-97.
- Isselee, H., A. De Laat, et al. (1998). "Short-term reproducibility of pressure pain thresholds in masticatory muscles measured with a new algometer." *J Orofac Pain* **12**(3): 203-9.
- Isselee, H., A. De Laat, et al. (1997). "Short-term reproducibility of pressure pain thresholds in masseter and temporalis muscles of symptom-free subjects." *Eur J Oral Sci* **105**(6): 583-7.
- John, M. T., S. F. Dworkin, et al. (2005). "Reliability of clinical temporomandibular disorder diagnoses." *Pain* **118**(1-2): 61-9.

- John, M. T., C. Hirsch, et al. (2006). "Translating the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders into German: evaluation of content and process." *J Orofac Pain* **20**(1): 43-52.
- Kanehira, H., A. Agariguchi, et al. (2008). "Association between stress and temporomandibular disorder." *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi* **52**(3): 375-80.
- Katayoun, E., F. Sima, et al. (2008). "Study of the relationship of psychosocial disorders to bruxism in adolescents." *J Indian Soc Pedod Prev Dent* **26 Suppl 3**: S91-7.
- Kobayashi, K., W. Soeda, et al. (1998). "Gingival crevicular pH in experimental gingivitis and occlusal trauma in man." *J Periodontol* **69**(9): 1036-43.
- Korszun, A. (2002). "Facial pain, depression and stress - connections and directions." *J Oral Pathol Med* **31**(10): 615-9.
- Korszun, A., E. Papadopoulos, et al. (1998). "The relationship between temporomandibular disorders and stress-associated syndromes." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **86**(4): 416-20.
- Krogh-Poulsen, W. G. (1968). *Management of the Occlusion of the Teeth, Part II: Examination, Diagnosis, Treatment. Facial Pain and Mandibular Dysfunction*. L. Schwartz and C. M. Chayes. Philadelphia, Saunders: 249-280.
- Laekeman, M. K., R. (2009). *Großer Bildatlas der Palpation*. Berlin, Springer Verlag.
- Laskin, D. M. (1969). "Etiology of the pain-dysfunction syndrome." *J Am Dent Assoc* **79**(1): 147-53.
- Leckel, M. S., M.
- Rammelsberg, P. (2006). *Ergebnisse einer Anwendung des "Trierer Inventars zum chronischen Stress" in einer CMD-Sprechstunde. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie*. Bad Homburg.
- Lee, L. T., R. W. Yeung, et al. (2008). "Diagnostic sub-types, psychological distress and psychosocial dysfunction in southern Chinese people with temporomandibular disorders." *J Oral Rehabil* **35**(3): 184-90.
- List, T. and S. F. Dworkin (1996). "Comparing TMD diagnoses and clinical findings at Swedish and US TMD centers using research diagnostic criteria for temporomandibular disorders." *J Orofac Pain* **10**(3): 240-53.
- List, T., M. Helkimo, et al. (1989). "Reliability and validity of a pressure threshold meter in recording tenderness in the masseter muscle and the anterior temporalis muscle." *Cranio* **7**(3): 223-9.
- List, T., M. T. John, et al. (2006). "Recalibration improves inter-examiner reliability of TMD examination." *Acta Odontol Scand* **64**(3): 146-52.

- List, T., K. Wahlund, et al. (2001). "Psychosocial functioning and dental factors in adolescents with temporomandibular disorders: a case-control study." *J Orofac Pain* **15**(3): 218-27.
- Lobbezoo, F., M. K. van Selms, et al. (2005). "Use of the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders for multinational research: translation efforts and reliability assessments in The Netherlands." *J Orofac Pain* **19**(4): 301-8.
- Magnusson, T. (1984). "Patients referred for stomatognathic treatment--a survey of 282 patients." *Swed Dent J* **8**(4): 193-201.
- Manfredini, D., G. Chiappe, et al. (2006). "Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) axis I diagnoses in an Italian patient population." *J Oral Rehabil* **33**(8): 551-8.
- Manfredini, D. and F. Lobbezoo (2009). "Role of psychosocial factors in the etiology of bruxism." *J Orofac Pain* **23**(2): 153-66.
- Manfredini, D., M. Segu, et al. (2004). "Diagnosis of temporomandibular disorders according to RDC/TMD axis I findings, a multicenter Italian study." *Minerva Stomatol* **53**(7-8): 429-38.
- McGregor, N. R., H. L. Butt, et al. (1996). "Assessment of pain (distribution and onset), Symptoms, SCL-90-R Inventory responses, and the association with infectious events in patients with chronic orofacial pain." *J Orofac Pain* **10**(4): 339-50.
- McNeill, C. (1996). *Orofacial Pain. Guidelines for Assessment, Diagnosis and Management*. J. P. Okeson. Chicago, Quintessence.
- Michler, M. (1970). *Die Palpation im Corpus Hippocraticum. Ein Beitrag zur Geschichte der antiken Diagnostik*.
- Mohl, N. D. (1993). "Reliability and validity of diagnostic modalities for temporomandibular disorders." *Adv Dent Res* **7**(2): 113-9.
- Motschal, E. T., J.C.; Antes, G. (2007). "Medline und mehr: Welche Datenbank ist für die Literatursuche in der Zahnmedizin geeignet? (Teil2)." *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* **62**(8): 494-496.
- Motschal, E. T., J.C.; Antes, G. (2007). "Medline und mehr: Welche Datenbank ist für die Literatursuche in der Zahnmedizin geeignet? (Teil 1)." *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* **62**(6): 350-352.
- Motschal, E. T., J.C.; Antes, G. (2007). "Medline und mehr: Welche Datenbank ist für die Literatursuche in der Zahnmedizin geeignet? (Teil 3)." *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* **62**(10): 638-640.

- Motschal, E. T., J.C.; Antes, G. (2007). "Medline und mehr: Welche Datenbank ist für die Literatursuche in der Zahnmedizin geeignet? (Teil 4)." *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* **62**(12): 774-777.
- Motschal, E. T., J.C.; Antes, G. (2008). "Medline und mehr: Welche Datenbank ist für die Literatursuche in der Zahnmedizin geeignet? (Teil 5)." *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* **63**(2): 84-88.
- Neill, M. (1990). *Craniomandibular Disorders: Guidelines for Classification, Assessment and Management*. Chicago, Quintessence.
- Niemi, P., Y. Le Bell, et al. (1993). "Self-reported symptoms of stress in Finnish patients with craniomandibular disorders." *J Orofac Pain* **7**(4): 354-8.
- Ohrbach, R. and E. N. Gale (1989). "Pressure pain thresholds, clinical assessment, and differential diagnosis: reliability and validity in patients with myogenic pain." *Pain* **39**(2): 157-69.
- Okeson, J. (1998). *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. St. Louis, Mosby.
- Okeson, J. P. (1996). *Orofacial Pain. Guidelines for Assessment, Diagnosis and Management*. Chicago, Quintessence.
- Ozaki, Y., T. Shigematsu, et al. (1990). "Clinical findings in temporomandibular disorders." *Bull Tokyo Dent Coll* **31**(3): 229-35.
- Pedroni, C. R., A. S. De Oliveira, et al. (2003). "Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in university students." *J Oral Rehabil* **30**(3): 283-9.
- Prins, Y., L. Crous, et al. (2008). "A systematic review of posture and psychosocial factors as contributors to upper quadrant musculoskeletal pain in children and adolescents." *Physiother Theory Pract* **24**(4): 221-42.
- Rantala, M. A., J. Ahlberg, et al. (2003). "Symptoms, signs, and clinical diagnoses according to the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders among Finnish multiprofessional media personnel." *J Orofac Pain* **17**(4): 311-6.
- Rollman, G. B. and J. M. Gillespie (2000). "The role of psychosocial factors in temporomandibular disorders." *Curr Rev Pain* **4**(1): 71-81.
- Sadjiroen, A. and U. Lamparter (2000). *Psychische Faktoren bei Funktionsstörungen des Kauorgans. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen*. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept. **2**: 281-308.
- Sadjiroen, A. and U. Lamparter (2001). *Psychische Faktoren bei Funktionsstörungen des Kauorgans. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimier-*

- ten Befundbögen. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept. **2**: 281-308.
- Sadjiroen, A. and U. Lamparter (2007). Psychische Faktoren bei Funktionsstörungen des Kauorgans. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, dentaConcept: 333-359.
- Schulte, W. (1970). "[Guide to the use of the diagnosis and therapy scheme in myoarthropathies of the masticatory apparatus]." *Dtsch Zahnärztl Z* **25**(3): 437-49.
- Schulte, W. (1985). "Was leistet die klinische Funktionsdiagnostik?" *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* **40**: 156-160.
- Schulz, P., Schlotz, W. (1999). "Trierer Inventar zur Erfassung von chronischem Streß (TICS): Skalenkonstruktion, teststatistische Überprüfung und Validierung der Skala Arbeitsüberlastung." *Diagnostica* **45**(1): 8-19.
- Schulz, P., Schlotz, Wolff and Becker, Peter (2004). Trierer Inventar zum Chronischen Stress (TICS) Gottingen, Hogrefe.
- Schulz, P. S., W. (2002). "Das Trierer Inventar zu Erfassung von chronischem Stress (TICS)." *Trierer Psychologische Berichte* **29**(2).
- Schwartz, L. (1959). The History and Physical Examination. Disorders of the Temporomandibular Joint. L. Schwartz. Philadelphia, Saunders: 107-128.
- Schwartz, L. and C. M. Chayes (1968). The History and Clinical Examination. Facial Pain and Mandibular Dysfunction. L. Schwartz and C. M. Chayes. Philadelphia, Saunders: 159-178.
- Schwartz, L. L. (1957). "Temporomandibular joint syndrome." *Journal of Prosthetic Dentistry* **7**: 489.
- Schwartz, L. L. (1960). Disorders of the temporomandibular joint. Philadelphia, Saunders.
- Sherman, J. J., C. R. Carlson, et al. (2005). "Post-traumatic stress disorder among patients with orofacial pain." *J Orofac Pain* **19**(4): 309-17.
- Shore, N. A. (1959). Physiology of the Stomatognathic Systems in Occlusal Equilibration and Temporomandibular Joint Dysfunction. Philadelphia, J.B. Lippincott Co.
- Sipila, K., P. V. Ylostalo, et al. (2008). "Association of stress level with facial pain: the role of coping." *Cranio* **26**(3): 216-21.
- Sipila, K., P. V. Ylostalo, et al. (2006). "Comorbidity between facial pain, widespread pain, and depressive symptoms in young adults." *J Orofac Pain* **20**(1): 24-30.

- Solberg, W. K. C. G. T. (1980). *Temporomandibular Joint Problems: Biologic Diagnosis and Treatment. Classification and diagnosis of temporomandibular joint disturbances.* B. C. Moffett. Chicago, Quintessence.
- Steenks, M. H. and A. de Wijer (2009). "Validity of the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Axis I in clinical and research settings." *J Orofac Pain* **23**(1): 9-16; discussion 17-27.
- Stockstill, J. W., J. F. Bowley, et al. (1998). "Prevalence of temporomandibular disorders (TMD) in children based on physical signs." *ASDC J Dent Child* **65**(6): 459-67, 438.
- Szentpetery, A., A. Fazekas, et al. (1987). "An epidemiologic study of mandibular dysfunction dependence on different variables." *Community Dent Oral Epidemiol* **15**(3): 164-8.
- Szentpetery, A., E. Huhn, et al. (1986). "Prevalence of mandibular dysfunction in an urban population in Hungary." *Community Dent Oral Epidemiol* **14**(3): 177-80.
- Thomas, C. A. and J. P. Okeson (1987). "Evaluation of lateral pterygoid muscle symptoms using a common palpation technique and a method of functional manipulation." *Cranio* **5**(2): 125-9.
- Torres, X., E. Bailles, et al. (2010). "The Symptom Checklist-Revised (SCL-90-R) is able to discriminate between simulation and fibromyalgia." *J Clin Psychol* **66**(7): 774-90.
- Türp, J. C. (2000). *Epidemiologie. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen.* M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, *dentaConcept*. **2**: 34-42.
- Türp, J. C. (2001). *Epidemiologie. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen.* M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, *dentaConcept*. **2**: 34-42.
- Türp, J. C. (2007). *Epidemiologie. Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen.* M. O. Ahlers and H. A. Jakstat. Hamburg, *dentaConcept*: 40-50.
- Türp, J. C., A. Hugger, et al. (2006). "[Recommendations for the standardized evaluation and classification of painful temporomandibular disorders: an update]." *Schmerz* **20**(6): 481-9.
- van der Weele, L. T. and J. M. Dibbets (1987). "Helkimo's index: a scale or just a set of symptoms?" *J Oral Rehabil* **14**(3): 229-37.
- Visscher, C. M., F. Lobbezoo, et al. (2001). "Psychological distress in chronic cranio-mandibular and cervical spinal pain patients." *Eur J Oral Sci* **109**(3): 165-71.

- Visscher, C. M., F. Lobbezoo, et al. (2004). "Comparison of algometry and palpation in the recognition of temporomandibular disorder pain complaints." *J Orofac Pain* **18**(3): 214-9.
- Wanman, A. (1995). "The relationship between muscle tenderness and craniomandibular disorders: a study of 35-year-olds from the general population." *J Orofac Pain* **9**(3): 235-43.
- Wiegel, W. (1990). "[Diagnosis and therapy of myo-arthropathy (Costen's syndrome)]." *Laryngorhinootologie* **69**(7): 373-7.
- Wilson, J. H., P. J. Taylor, et al. (1985). "The validity of the SCL-90 in a sample of British men remanded to prison for psychiatric reports." *Br J Psychiatry* **147**: 400-3.

8 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Priv.-Doz. Dr. M. Oliver Ahlers für die Überlassung des Dissertationsthemas, die immer freundliche und aufmerksame Hilfestellung bedanken. Diese Anregungen haben entscheidend zum Gelingen der Arbeit beigetragen.

Ein Dank geht an Herrn Prof. Dr. Holger Jakstat für die Hilfestellung bei der Extraktion der Daten aus CMDfact, bei der Erstellung der VBA-Makros zur Auswertung der Befunddaten sowie der statistischen Auswertung.

Bei Frau Prof. Dr. Ursula Platzner möchte ich mich für Ihre schnelle und sorgfältige Durchsicht des Manuskriptes bedanken.

Schlußendlich danke ich meiner Frau Eva Vahle-Hinz sowie meinen Eltern für Ihre Geduld, Ihre Erinnerungen und Motivationen.

9 Lebenslauf

10 Eidesstattliche Erklärung

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Unterschrift: