



B. Imhoff

# Functional diagnostics and therapy – analysis of the patient population of a dental practice from 2008 to 2010

## Funktionsdiagnostik und -therapie – Analyse des Patientenkollektivs einer Praxis von 2008 bis 2010

Dr. med. dent. Bruno Imhoff, Spezialist der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD), freie Praxis in Köln

Dr. med. dent. Bruno Imhoff, Specialist of the German Society for Functional Diagnostics and Therapy (Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie [DGFD]), Practicing Dentist, Cologne, Germany

### Zusammenfassung

**Ziel:** Ziel dieser Untersuchung war es, die Bedeutung unterschiedlicher Faktoren in Diagnostik und Therapie von CMD-Patienten zu analysieren. Hierzu wurden die Untersuchungs- und Behandlungsdaten von 384 CMD-Patienten retrospektiv ausgewertet, die von einem einzelnen Behandler in freier Praxis in den Jahren 2008 bis 2010 behandelt wurden.

**Material und Methoden:** Die Datenerhebung erfolgte mittels eines selbst entwickelten Datenblatts: biografische Daten, Art und Dauer der Beschwerden, Diagnose nach RDC/TMD – Achse I und Achse II –, Diagnosen nach Ahlers und Jakstat, Therapiemittel (Beratung: n = 110, Schiene: n = 166, Okklusionstherapie: n = 108) und Therapieerfolg. Ausgewertet wurden die Faktoren Geschlecht, Dauer der Beschwerden und Achse-II-Belastung in Bezug auf die eingesetzten Therapiemittel und den Therapieerfolg.

**Ergebnisse:** Frauen (n = 274) stellten 71 % der Patienten und waren 2,6-mal häufiger als Männer (n = 110) im untersuchten Kollektiv vertreten. Die Dauer der Beschwerden (Mittelwert: 3,4 Jahre) zeigte keine direkte negative Korrelation zum Therapieerfolg. Bei hoher Achse-II-Belastung sank die Erfolgsrate beider Therapiemittel deutlich von 86 % auf 21 %. Durch den Aufbau der Okklusion (n = 108) konnte in therapierefraktären Schienenfällen für über 70 % der Patienten ein guter Therapieerfolg erzielt werden.

### Abstract

**Objective:** The aim of this study was to analyze the significance of various factors in the diagnostics and therapy of temporomandibular disorder (TMD) patients. To this purpose, the study and treatment data of 384 TMD patients who were treated by one practicing clinician from 2008 to 2010 were evaluated retrospectively.

**Material and methods:** Data collection took place using a data sheet developed by the author: biographical data, type and duration of symptoms, diagnosis in accordance with the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) – axis I and axis II – diagnoses according to Ahlers and Jakstat, the treatment measures (advice: n = 110, splint therapy: n = 166, occlusal therapy: n = 108) and the success of treatment. The factors gender, duration of symptoms and axis II disability were evaluated with regard to the method and the success of treatment.

**Results:** 71% of the patients were female (n = 274), and were represented 2.6 times more frequently than males (n = 110) in the patient population examined. The duration of symptoms (3.4 years on average) showed no direct negative correlation with the success of treatment. In the case of a high occurrence of axis II disability, the success rate of both therapeutic means dropped clearly from 86% to 21%. By restoring the occlusion (n = 108), a good success rate of treatment was achieved in over 70% of patients in therapy-resistant splint cases.

**Conclusions:** Occlusal factors and axis II disability should always be analyzed and evaluated together before commencing treatment. In the case of mild and moderate axis II disability, occlusal therapy can be successful. Not all chronic pain is chronified pain.

**Keywords:** *TMD, occlusion, axis II, chronic pain, evidence-based medicine, Michigan-type occlusal splint, canine guidance, systematic additive occlusal therapy*

## Introduction

The treatment recommendations of leading professional associations are compiled on the basis of the criteria of evidence based medicine, particularly taking into account external evidence.<sup>1–5</sup> These findings, however, do not give a complete picture of daily clinical practice. The guidelines include occasional references to differences between scientific knowledge and everyday practice. The results of controlled clinical studies do not seem to be easily transferable into daily clinical practice.<sup>2</sup> It is assumed that a selection bias in the patient populations of the controlled studies does not permit an exact comparison to the heterogeneous patient population of a practicing clinician.<sup>6</sup>

Evidence-based medicine should facilitate the making of treatment decisions in accordance with the clinical findings.<sup>7</sup> Proof of the influence of occlusal factors on the treatment success in the case of TMD patients is not given at present within the framework of meta-analyses.<sup>8–22</sup> Single studies likewise deliver heterogeneous results.<sup>23–28</sup> This stands in opposition to the experience of everyday practice that occlusal splints are used successfully to adjust the occlusion or to alter the static and dynamic occlusion in the treatment of TMD.<sup>28–34</sup>

Reference is made in all epidemiological studies to a difference in the gender-specific distribution of TMD patients. Women are affected 2.6 to 7.3 times more frequently than men.<sup>35</sup>

In compiling internationally comparable standards for the classification of TMD patients, the categorisation according to the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) is at present the most frequently used standard. With regard to the findings and diagnosis, it makes a distinction between axis I for somatic findings, and axis II, which describes the biopsychosocial aspect of pain, as well as subjective pain perception. The influencing parameters chronification, somatisation and depression are represented on axis II<sup>36</sup>. These parameters

**Schlussfolgerungen:** Okklusale Faktoren und Achse-II-Belastung sollten vor Therapiebeginn immer zusammen analysiert und bewertet werden. Bei geringer und mittlerer Achse-II-Belastung kann eine okklusale Therapie erfolgreich sein. Nicht jeder chronische Schmerz ist ein chronifizierter Schmerz.

**Indizes:** *CMD, Okklusion, Achse II, chronischer Schmerz, evidenzbasierte Medizin, Michigan-Schiene, Eckzahnführung, systematische additive Okklusionstherapie*

## Einleitung

Therapieempfehlungen führender Fachgesellschaften werden auf der Grundlage der Kriterien der evidenzbasierten Medizin überwiegend unter besonderer Berücksichtigung der externen Evidenz erstellt<sup>1–5</sup>. Den Praxisalltag bilden diese Erkenntnisse jedoch nur unvollständig ab. In den Richtlinien finden sich vereinzelt Hinweise auf Unterschiede zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und alltäglicher Praxis. Die Übertragbarkeit von kontrollierten klinischen Studienergebnissen in den Praxisalltag scheint nicht ohne Weiteres möglich zu sein<sup>2</sup>. Vermutet wird, dass ein Selektionsbias in den Patientenkollektiven der kontrollierten Studien keinen exakten Vergleich zum heterogenen Patientengut in Zahnarztpraxen zulässt<sup>6</sup>.

Die Evidenzbasierte Medizin sollte eine Hilfe sein, befundadäquate Therapieentscheidungen zu treffen<sup>7</sup>. Ein Nachweis für den Einfluss okklusaler Faktoren auf den Therapieerfolg bei CMD-Patienten ist im Rahmen von Meta-Analysen zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht gegeben<sup>8–22</sup>. Auch Einzelstudien liefern heterogene Ergebnisse<sup>23–28</sup>. Dies steht im Gegensatz zu den Erfahrungen in der Praxis, dass Aufbisschienen zur Beeinflussung der Okklusion oder Änderungen der statischen und dynamischen Okklusion in der Therapie der CMD erfolgreich eingesetzt werden<sup>28–34</sup>.

In allen epidemiologischen Studien wird auf einen Unterschied in der geschlechtsspezifischen Verteilung der CMD-Patienten hingewiesen. Frauen sind 2,6- bis 7,3-mal häufiger betroffen als Männer<sup>35</sup>.

Bei der Erstellung international vergleichbarer Normen zur Eingruppierung von CMD-Patienten ist die Klassifizierung nach den Kriterien der RDC/TMD die derzeit am häufigsten angewandte Vorgabe. Sie unterscheidet in der Befundung und Diagnose die Achse I für somatische Befunde; Achse II beschreibt den biopsychosozialen Aspekt von Schmerz und Schmerzbewertung. Auf der Achse II werden als beeinflussende Parameter Chronifizierung,

Somatisierung und Depression erfasst<sup>36</sup>. Diese Parameter werden als Bewertungskriterium von CMD-Patienten in den Zahnarztpraxen bisher nur selten eingesetzt. Die Erkenntnisse über die Bedeutung der Achse II finden sich in unterschiedlicher Betonung in den aktuellen Lehrbüchern und Übersichtsartikeln<sup>14,37,38</sup>.

Die Frage, ab welcher Dauer ein länger bestehender Schmerz chronifiziert, wird unterschiedlich beurteilt. Aktuell geben die wissenschaftlichen Schmerzgesellschaften die Grenze bei drei Monaten an, ab der ein Schmerz chronifizieren kann. Im Gegensatz dazu finden sich immer wieder Berichte, dass auch Patienten mit einem Beschwerdebild von mehreren Jahren erfolgreich behandelt werden konnten.

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, diese unterschiedlichen Parameter retrospektiv anhand des behandelten Patientenguts zu untersuchen mit der Fragestellung, welche Faktoren aus dem Praxisalltag heraus eine Bedeutung bei der CMD-Diagnostik und -Therapie haben.

## Patienten und Methoden

### Einschlusskriterien

Als Untersuchungszeitraum wurden für diese retrospektive Studie die Jahre 2008 bis 2010 ausgewählt. Es wurden die Daten aller Patienten ausgewertet, die vom Untersucher in diesem Zeitraum behandelt wurden ( $n = 1748$ ).

Innerhalb dieses Gesamtkollektivs wurden alle Fälle ausgewertet, die im Untersuchungszeitraum erstmals Symptome beklagten, die einer CMD zugeordnet werden konnten ( $n = 384$ ).

Patienten mit chronischem oder chronifiziertem Schmerz wurden dabei ebenfalls als CMD-Patienten in die Studie aufgenommen.

### Ausschlusskriterien

Patienten mit der Diagnosestellung CMD vor dem 01.01.2008 und Schienenerneuerung im Untersuchungszeitraum ( $n = 92$ ) wurden nicht in diese Studie einbezogen.

CMD-Symptome, die von einer Pulpitis camouffiert wurden und nach antiinflammatorischer Therapie des Zahnes verschwanden, wurden *nicht* mit einbezogen ( $n = 12$ ). Patienten mit pulpitischen, parodontalen oder mukosalen Schmerzen ( $n = 325$ ) wurden *nicht* inkludiert. Auch Gelenkgeräusche ohne Einschränkung der Mundöffnung und ohne Schmerz sowie Okklusionsstörungen ohne klinisches Beschwerdebild wurden *nicht* als CMD-Symptome gewertet. Die im Studienzeitraum erfassten

have only rarely been used to date as evaluation criteria for TMD patients in the dental practices. The insights with regard to the significance of axis II can be found, with different emphasis, in current textbooks and review articles.<sup>14,37,38</sup>

There are different opinions regarding the question as to when pain of longer duration becomes chronified. At present, the scientific associations for the study of pain consider a duration of three months to be the threshold at which pain can become chronified. Contrary to this, however, it is repeatedly reported that even patients with symptoms lasting for several years were successfully treated.

The aim of the present study was to investigate these different parameters retrospectively on the basis of the treated patient population regarding the question as to which factors in daily practice are significant for TMD diagnostics and treatment.

## Patients and methods

### Inclusion criteria

The examination period chosen for this retrospective study was the period lasting from 2008 to 2010. The data of all patients treated by the examiner during this period ( $n = 1,748$ ) were evaluated.

Within this patient population as a whole, all cases from 2008 to 2010 were evaluated in which patients' reported symptoms could be classified as TMD symptoms ( $N = 384$ ).

Patients with chronic or chronified pain were likewise included in the study as TMD patients.

### Exclusion criteria

Patients diagnosed with TMD before 01.01.2008 and cases of splint renewal during the examination period ( $N = 92$ ) were not included in this study.

TMD symptoms that were masked by pulpitis, and which disappeared following anti-inflammatory treatment of the tooth were *not* included ( $N = 12$ ). Patients with pulpitic, periodontal or mucosal pain ( $N = 325$ ) were *not* included. Also temporomandibular joint (TMJ) sounds without limitation of mouth opening and without pain, and occlusal dysfunctions without clinical symptoms were *not* classed as TMD symptoms. The patients whose data were recorded were further observed until 30.09.2011. The structure of the study is depicted in Figure 1.

**Data capture** (Fig 2) took place according to the order in which the parameters were documented during the course of treatment.

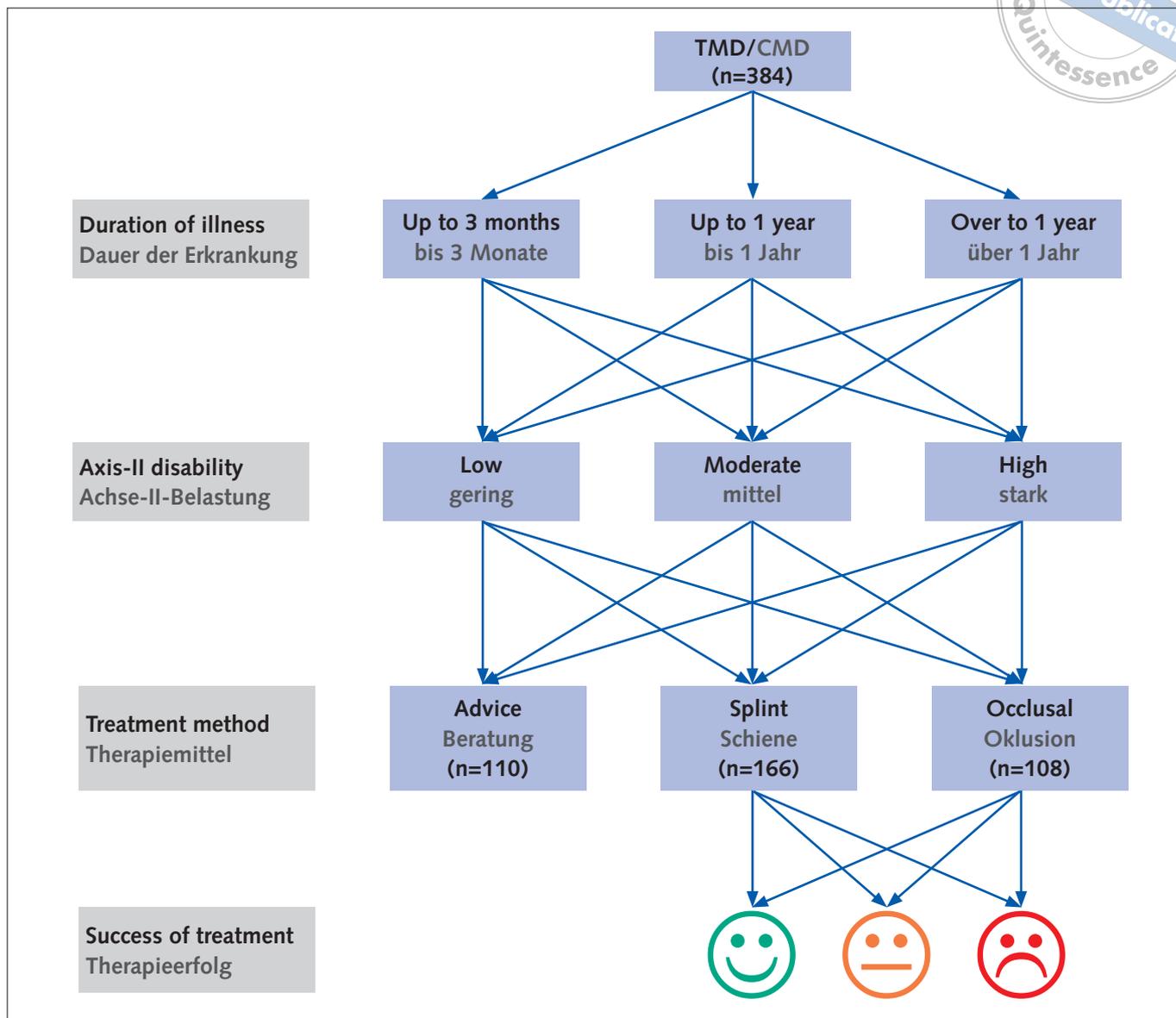


Fig 1 Study design.

Abb. 1 Studiendesign.

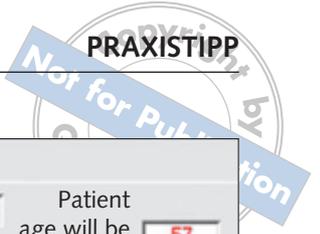
In the first two lines, the **biographical data** of the patients are recorded, and in line three the cardinal symptoms and the date of the initial diagnosis with regard to TMD. The duration of the anamnesis is given in line four.

Line five gives the **diagnoses** according to Ahlers and Jakstat<sup>37</sup>, while line six contains, whenever possible, a conversion of the findings into an axis I diagnosis according to the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD)<sup>36</sup>, as well as an assessment of the axis II disability.<sup>36,38,39</sup>

Patienten wurden bis zum 30.09.2011 nachbeobachtet. Der Aufbau der Studie ist in Abbildung 1 dargestellt.

Die **Datenerfassung** (Abb. 2) orientierte sich an der Reihenfolge, in der die Parameter im Laufe der Behandlung dokumentiert wurden.

In den ersten beiden Zeilen sind die **biografischen Daten** des Patienten erfasst, in Zeile drei die Leitsymptome und das Datum der Erstbefundung bezüglich CMD. Die Anamnesedauer ist in Zeile vier codiert. Zeile fünf stellt die **Diagnosen** nach Ahlers und Jakstat<sup>37</sup> dar, Zeile



| Patient data capture       |   |  |   |   |   |                                |                                 |
|----------------------------|---|--|---|---|---|--------------------------------|---------------------------------|
| Sentence no.               | <input type="text" value="23"/>         | Surname  | <input type="text"/>                    | First name                                  | <input type="text" value="Ulrike"/>     | Patient age will be calculated | <input type="text" value="57"/> |
| Patient number             | <input type="text" value="35260"/>      | Sex (m/f)  | <input type="text" value="f"/>          | Date of birth                               | <input type="text" value="21.02.1954"/> | No TMD pain                    | <input type="checkbox"/>        |
| Initial treatment TMD date | <input type="text" value="23.10.2009"/> | Cardinal symptom   | <input type="text" value="4"/>          | Subsidiary symptom 1                        | <input type="text" value="8"/>          | Subsidiary symptom 2           | <input type="text" value="11"/> |
| Initial medication 1-3     | <input type="text"/>                    | 1 = Odontalgia, gen.<br>2 = Odontalgia, overstr.<br>3 = Odontalgia, proj.<br>4 = Myalgia, mast. muscl.<br>5 = Myalgia, neck/should<br>6 = Arthralgia<br>7 = Limitation<br>8 = Headaches<br>9 = Multilocular pain<br>10 = Tinnitus<br>11 = Unstable occlusion | Symptoms since 1-3                      | <input type="text" value="2"/>              | Capsulitis bilaminar zone 0-5           | <input type="text" value="0"/> |                                 |
| Diagnosis 1 Ahlers 1-11    | <input type="text" value="3"/>          | Diagnosis 2 Ahlers 1-11  | <input type="text" value="1"/>          | Diagnosis 3 Ahlers 1-11                     | <input type="text" value="4"/>          | Trigger heterotropic pain 1-4  | <input type="text"/>            |
| Diagnosis 1 RDC/TMD 1-10   | <input type="text" value="1"/>          | Diagnosis 2 RDC/TMD 1-10   | <input type="text" value="3"/>          | Diagnosis 3 RDC/TMD 1-10                    | <input type="text" value="6"/>          | Assessment axis 2 1-3          | <input type="text" value="1"/>  |
| Treatment method 1 1-3     | <input type="text" value="3"/>          | Start of treatment 1   | <input type="text" value="11.11.2009"/> | Treatment method 2 1-3                      | <input type="text"/>                    | Start of treatment 2           | <input type="text"/>            |
| Interdisciplinary 1 1-6    | <input type="text" value="1"/>          | Interdisciplinary 2 1-6  | <input type="text" value="3"/>          | Treatment assessment 1 12 weeks after start | <input type="text" value="02.02.2010"/> | Treatment success 1-3          | <input type="text" value="1"/>  |
| Treatment aborted 1-5      | <input type="text"/>                    | Treatment assessment 2 6 months after start  | <input type="text" value="02.09.2010"/> | Treatment success 1-3                       | <input type="text" value="1"/>          |                                |                                 |

Fig 2 Data capture (MS Access, Microsoft, Redmond/WA, USA).

sechs enthält – wann immer möglich – eine Übersetzung der Befunde in eine Achse-I-Diagnose nach RDC/TMD<sup>36</sup> sowie eine Einschätzung der Achse-II-Belastung<sup>36,38,39</sup>.

Die **Therapiemittel** mit Zeitpunkt des Behandlungsbeginns stehen in Zeile sieben. Die Zeilen acht und neun dokumentieren den Therapieerfolg drei sowie neun Monate nach Behandlungsbeginn.

### Leitsymptome CMD

Auf die Frage „Was führt Sie zu mir?“ beschrieben die Patienten unterschiedliche Beschwerden, welche in Gruppen zusammengefasst wurden. Die Symptome „Odontalgie durch Überlastung“ beziehungsweise „Projizierte Odontalgie“<sup>40</sup> wurden vom Untersucher differenziert, alle anderen Beschwerdebilder wurden entsprechend den Angaben

The **treatment methods** at the time of the commencement of treatment are found in line seven, while lines eight and nine document the success of treatment three months and nine months after the beginning of therapy.

### Cardinal symptoms of TMD

In response to the question “So, what brings you to me today?,” the patients described various symptoms, which were classified in groups. A distinction was made by the examiner between the symptoms “odontalgia through overstrain,” and “projected odontalgia,”<sup>40</sup> while all other symptoms were classified according to the information given by the patients. The term “arthralgia” covers all pains in, on and in front of the ear, which were generally described by the patients as temporomandibular joint pain.

| Datenerfassung Patienten |            |                         |   |  |            |                                   |                          |
|--------------------------|------------|-------------------------|---|--|------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Satz-Nr                  | 23         | Name                    |   | Vorname                                  | Ulrike     | Patientenalter wird errechnet     | 57                       |
| Patienten Nummer         | 35260      | Geschlecht (m/f)        | W   | Geburtsdatum                             | 21.02.1954 | kein CMD Schmerz                  | <input type="checkbox"/> |
| Erstbefundung CMD Datum  | 23.10.2009 | Leitsymptom             | 1 = Odontalgie, allg.<br>2 = Odontalgie, überlast.<br>3 = Odontalgie, projiz.<br>4 = Myalgie, Kaumusk.<br>5 = Myalgie, Nack/Schu<br>6 = Arthralgie<br>7 = Limitation<br>8 = Kopfschmerz<br>9 = multipler Schmerz<br>10 = Tinnitus<br>11 = instabile Okklusion | Nebensymptom 1                           | 8          | Nebensymptom 2                    | 11                       |
| initiale Medikation 1-3  |            |                         |   | Beschwerden seit 1-3                     | 2          | Kapsulitis bilaminäre Zone 0-5    | 0                        |
| Diagnose 1 Ahlers 1-11   | 3          | Diagnose 2 Ahlers 1-11  | 1   | Diagnose 3 Ahlers 1-11                   | 4          | Trigger heterotropher Schmerz 1-4 |                          |
| Diagnose 1 RDC/TMD 1-10  | 1          | Diagnose 2 RDC/TMD 1-10 | 3   | Diagnose 3 RDC/TMD 1-10                  | 6          | Einschätzung Achse 2 1-3          | 1                        |
| Therapiemittel 1 1-3     | 3          | Therapiestart 1         | 11.11.2009  | Therapiemittel 2 1-3                     |            | Therapie-start 2                  |                          |
| Interdisziplinär 1 1-6   | 1          | Interdisziplinär 2 1-6  | 3   | Therapiekontrolle 1 12 Wochen nach Start | 02.02.2010 | Therapie-erfolg 1-3               | 1                        |
| Abbruch Therapie 1-5     |            |                         |   | Therapiekontrolle 2 6 Monate nach Start  | 02.09.2010 | Therapie-erfolg 1-3               | 1                        |

Abb. 2 Datenerfassung (MS Access, Microsoft, Redmond/WA, USA).

The term “multilocal pain” is used to refer to all symptoms in the case of which the patients reported pain regularly in three or more regions of the body.<sup>41,42</sup>

The 10 cardinal symptoms within the study population as a whole are summarised in Table 1 according to their frequency; multiple answers were hereby permitted. The time of the initial functional findings was documented.

### Duration of symptoms

In the initial examination it was recorded how long the patients had already been living with the reported symptoms. Three groups were identified:

- Short duration of illness: up to three months according to patient case history.

der Patienten klassifiziert. Unter dem Begriff Arthralgie sind alle Schmerzen im, am und vor dem Ohr zusammengefasst, die vom Patienten in der Regel als Kiefergelenkschmerzen beschrieben wurden. Unter dem Begriff „Multilokulärer Schmerz“ sind alle Symptome subsumiert, bei denen die Patienten in drei oder mehr Regionen des Körpers regelmäßig Schmerzen beklagten<sup>41,42</sup>.

Die zehn Leitsymptome innerhalb des Studienkollektivs sind ihrer Häufigkeit nach in Tabelle 1 zusammengefasst, eine Mehrfachnennung war möglich. Der Zeitpunkt der funktionalen Erstbefundung wurde dokumentiert.

### Dauer der Beschwerden

Im Rahmen der Erstuntersuchung wurde erfasst, wie lange die Patienten bereits mit den beklagten Symptomen leben.



**Table 1** Frequency of the reported cardinal symptoms.

| Cardinal symptom                   | Frequency |
|------------------------------------|-----------|
| Myalgia of the masticatory muscles | 118       |
| Arthralgia                         | 100       |
| Odontalgia through over-strain     | 95        |
| Neck/shoulder pain                 | 94        |
| Headaches                          | 72        |
| Occlusal instability               | 63        |
| Multilocular pain                  | 39        |
| Limitation of mouth opening        | 30        |
| Projected odontalgia               | 30        |
| Tinnitus                           | 26        |

**Tab. 1** Häufigkeit der beklagten Leitsymptome

| Leitsymptom                  | Häufigkeit |
|------------------------------|------------|
| Myalgie der Kaumusculatur    | 118        |
| Arthralgie                   | 100        |
| Odontalgie durch Überlastung | 95         |
| Schmerzen: Nacken/Schulter   | 94         |
| Kopfschmerz                  | 72         |
| instabile Okklusion          | 63         |
| multilokulärer Schmerz       | 39         |
| Limitation der Mundöffnung   | 30         |
| projizierte Odontalgie       | 30         |
| Tinnitus                     | 26         |

Es wurden drei Gruppen gebildet:

- kurze Erkrankungsdauer: bis 3 Monate Anamnese
- mittlere Erkrankungsdauer: bis 12 Monate Anamnese
- lange Erkrankungsdauer: über 12 Monate Anamnese

Die Einteilung bildet die Erkenntnis ab, dass Schmerzen und Beschwerden bis zu drei Monaten Dauer nur ein geringes Chronifizierungsrisiko darstellen, länger dauernde Verläufe aber zunehmend zur Chronifizierung neigen<sup>43,44</sup>. Zudem berichteten alle Patienten mit mittlerer beziehungsweise langer Behandlungsdauer von unterschiedlichen, bislang erfolglosen Behandlungsversuchen verschiedener Fachrichtungen alio loco.

**Diagnose nach Ahlers und Jakstat**

Nach fallgerechter Diagnostik wurde den beklagten Symptomen eine Diagnose zugeordnet. Hierbei wurde die Software CMDfact® (dentaconcept, Hamburg) verwendet<sup>37</sup>.

**Diagnose der Achse I nach RDC/TMD**

Anhand der erhobenen Befunde wurden – soweit möglich und zulässig – die Diagnosen in die Achse-I-Systematik der RDC/TMD übertragen<sup>36</sup>. Bei exakter Einhaltung des Auswertungsprotokolls konnten 142 Patienten klassifiziert werden (Tab. 2). Weil im Rahmen dieser Studie Gelenkgeräusche ohne Schmerz und ohne Limitation nicht als Erkrankung gewertet wurden, sind aus dem Gesamtkollektiv des Beobachtungszeitraums nicht alle Patienten mit der Diagnose Diskusverlagerung mit Reposition erfasst.

- Medium duration of illness: up to 12 months according to patient case history.
- Long duration of illness: over 12 months according to patient case history.

This classification reflects the insight that pain and symptoms with a duration of up to three months represent only a slight risk of chronification, whereas in the case of a longer duration, however, an increasing tendency to chronification can be observed.<sup>43,44</sup> Furthermore, all patients with a medium to long duration of treatment reported various unsuccessful treatment attempts to date alio loco on the part of different disciplines.

**Diagnosis according to Ahlers and Jakstat**

After case-appropriate diagnostics, the reported symptoms were allocated to a diagnosis. To this purpose the CMDfact® software (dentaconcept) was used.<sup>37</sup>

**Diagnosis of axis I according to RDC/TMD**

On the basis of the findings obtained, the diagnoses were transferred – insofar as possible and permitted – to RDC/TMD axis I.<sup>36</sup> In strict compliance with the evaluation protocol, 142 patients were classified (Table 2). Since TMJ sounds without pain and without limitation of mouth opening were not evaluated as pathological for the purposes of this study, not all patients with the diagnosis of disc displacement with reduction were recorded from the patients who attended the dental practice during the aforementioned observation period.

**Table 2** Frequency of the diagnoses according to Ahlers and Jakstat.

| Diagnosis                           | Frequency |
|-------------------------------------|-----------|
| Static/dynamic occlusopathy         | 166       |
| Parafunctions                       | 217       |
| Myopathy of the masticatory muscles | 95        |
| Myopathy of the accessory muscles   | 49        |
| Disc displacement with reduction    | 47        |
| Disc displacement without reduction | 20        |
| Cranial condylar shift              | 55        |
| Condylar hypermobility              | 3         |
| Condylar luxation                   | 2         |
| Arthrosis                           | 5         |
| Arthritis                           | 5         |

**Tab. 2** Häufigkeit der Diagnosen nach Ahlers und Jakstat.

| Diagnose                          | Häufigkeit |
|-----------------------------------|------------|
| Okklusopathie, statisch/dynamisch | 166        |
| Parafunktionen                    | 217        |
| Myopathie der Kaumuskeln          | 95         |
| Myopathie der Hilfsmuskeln        | 49         |
| Diskusverlagerung mit Reposition  | 47         |
| Diskusverlagerung ohne Reposition | 20         |
| Kondylusverlagerung nach kranial  | 55         |
| Kondylus, hypermobil              | 3          |
| Kondylusluxation                  | 2          |
| Arthrose                          | 5          |
| Arthritis                         | 5          |

### Evaluation of axis II according to RDC/TMD

The severity of depression, somatisation and chronification is recorded on RDC/TMD axis II.<sup>36</sup>

The assessment of the axis II disability took place in this study without the use of standardised questionnaires, and without further distinguishing between the subgroups.

A distinction was made between "mild", "moderate" and "severe" symptoms. A retrospective evaluation of each of the patients treated in 2011 and examined on the basis of the questionnaire "Graded chronic pain status (GCPS)" according to von Korff et al.<sup>45,46</sup> showed that through this, grades I (mild) and II (moderate), as well as grades III and IV (severe) depict dysfunctional pain.

### Methods of treatment

The patients were classified retrospectively into three groups according to the treatment methods used. Group 1 received only advice and explanation (n = 110). Group 2 patients were additionally treated with an occlusal splint (a Michigan-type occlusal splint for the mandible, worn only at night<sup>29,47</sup> (n = 166)). Group 3 received practice-specific treatment in the form of systematic additive occlusal therapy (n = 108) when treatment with a night splint alone was not successful.

### Systematic additive occlusion therapy (SAOT)

The 24-hour splint is described as an effective means of treating TMD.<sup>30–32,48–50</sup> On account of problems with the

### Bewertung der Achse II nach RDC/TMD

Auf der Achse II der Systematik nach RDC/TMD werden die Schwere der Depression, Somatisierung und Chronifizierung erfasst<sup>36</sup>.

Die Einschätzung der Achse-II-Belastung erfolgte in dieser ohne die Verwendung standardisierter Fragebögen und ohne Unterscheidung der Subgruppen.

Es wurden die Stufen „geringe“, „mittlere“ und „starke“ Belastung unterschieden. Eine Nachauswertung anhand der im Jahr 2011 behandelten und jeweils mit dem Fragebogen „Graduierung Chronischer Schmerzen (GCS)“ nach von Korff et al.<sup>45,46</sup> untersuchten Patienten ergab, dass hierdurch die Grade I (= gering) und II (= mittel) den funktionalen Schmerz sowie III und IV (= stark) zusammengefasst den dysfunktionalen Schmerz abbilden.

### Therapiemittel

Die Patienten wurden nach den verwendeten Therapiemitteln nachträglich in drei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 erhielt ausschließlich Beratung und Aufklärung (n = 110), Gruppe 2 wurde zusätzlich mit einer Aufbisschiene behandelt [Michigan-Schiene nur nachts für den Oberkiefer<sup>29,47</sup> (n = 166)]. Gruppe 3 erhielt praxisspezifisch eine Behandlung mit systematischer additiver Okklusionstherapie (n = 108), wenn die Behandlung allein mit einer Nachtschiene nicht erfolgreich war.

### Systematische additive Okklusionstherapie (SAOT)

Die 24-Stunden-Schiene wird als wirksames Mittel in der CMD-Therapie beschrieben<sup>30–32,48–50</sup>. Aufgrund von Problemen mit der Akzeptanz dieser Therapieform seitens der Patienten wurde nach einer wirkungsidentlichen Alternative gesucht. Hierfür boten sich die Verfahren der „Systematischen additiven Okklusionstherapie (SAOT)“ an, darunter die Behandlung mit indirekten Repositions-Onlays<sup>51,52</sup> oder mittels direkter Aufbauten der Okklusalfächen aus Komposit, die als Einzelzahnaufbauten adhäsiv befestigt werden<sup>53</sup>. Sie stützen alle Seitenzähne gleichzeitig und gleichmäßig punktförmig ab und stellen im Bereich der Eckzähne eine eindeutige Führung her.

Die Hygienefähigkeit ist nicht eingeschränkt, die Approximalräume bleiben frei. Diese Funktionsaufbauten sind reversibel, eine Entfernung ohne Schädigung von Zähnen oder Zahnersatz ist möglich. Bedingung für den Einsatz dieses Therapiemittels ist eine umfangreiche Funktionsdiagnostik für den Nachweis okklusaler Vektoren als Co-Faktor der beklagten Beschwerden<sup>33,37,49</sup>.

Die rein muskelgeführte Kieferrelation wird entweder indirekt über laborgefertigte Funktionsaufbauten (Abb. 3) oder direkt von den montierten Modellen mittels Frontzahnjig oder Registrat auf die Zähne übertragen (Abb. 4 und 5).

Eine Kontrolle der Okklusion findet nach einer Woche sowie zwei, drei, vier, sechs, acht und zwölf Wochen statt. Zur Synchronisierung von Körper-, Kiefer- und Kopfhaltung erhält der Patient zusätzlich eine physiotherapeutische Behandlung, die neben der Lockerung der Strukturen des stomatognathen Systems auch die Kopf- und Körperhaltung positiv beeinflussen soll<sup>54</sup>. Dies ist indiziert, weil es bei CMD-Patienten auch gehäuft zu Beschwerden im Nacken und Rücken kommt.<sup>55</sup> Die Kontrolltermine der Okklusion nach zwei, drei und vier Wochen finden unmittelbar nach der Physiotherapie statt<sup>56,57</sup>. Eine fachärztliche Betreuung ergänzt im Einzelfall von Beginn an das beschriebene Behandlungsprotokoll im Sinne einer interdisziplinären Therapie<sup>58</sup>.

Nach drei Monaten aktiver Therapie wird der Erfolg im Rahmen eines umfangreichen Datenabgleichs mit den Befunden der Erstuntersuchung bewertet. Weiterhin wird eine sechsmonatige Haltezeit nach Abklingen der Beschwerden eingehalten, bevor über weitergehende Maßnahmen entschieden wird<sup>59</sup>.

### Therapieerfolg

Der Therapieerfolg wurde in einer dreiteiligen Skala bewertet. Als „guter“ Therapieerfolg galt, wenn keine

acceptance on the part of the patients of this form of treatment, an alternative solution identical in effect was sought. To this purpose the procedures of „systematic additive occlusion therapy“ (SAOT) were available for the treatment with disc-repositioning onlays,<sup>51,52</sup> and the technique of direct vertical bite reconstruction with composite, in which the single tooth reconstructions are adhesively cemented<sup>53</sup>. These supported all posterior teeth with simultaneous and homogeneous points of contact, and established clear guidance in the region of the canines.

There are no obstacles to hygiene, the approximal spaces remain free. These functional reconstructions are reversible, and can be removed without damaging teeth or dental restorations.

The use of this treatment method requires comprehensive functional diagnostics for the proof of occlusal vectors as a co-factor of the reported symptoms.<sup>33,37,49</sup>

The pure muscular guidance of the jaw relation is transferred to the teeth, either indirectly via laboratory-manufactured functional reconstructions (Fig 3), or directly from the model mounted in the articulator via an anterior jig or bite record (Figs 4 and 5).

The occlusion is checked after one week, as well as after two, three, four, six, eight and twelve weeks. In order to synchronise body, jaw and head posture, the patient also receives physiotherapy, which, in addition to the relaxation of the structures of the stomatognathic system, is also intended to positively influence the head and body posture,<sup>54</sup> since TMD patients often experience neck and back pain symptoms.<sup>55</sup> The follow-up appointments to check the occlusion after two, three and four weeks take place immediately after physiotherapy.<sup>56,57</sup> In individual cases, the described treatment protocol is supplemented from the beginning by specialist care in the context of interdisciplinary treatment.<sup>58</sup>

After three months of active therapy, the success of treatment is evaluated within the framework of a comprehensive data comparison with the findings of the initial examination. Furthermore, a six-month waiting period (“hold” time) after the disappearance of symptoms is observed before a decision is made regarding further treatment measures.<sup>59</sup>

### Success of treatment

The success of treatment was evaluated on a scale from 1 to 3. A “good” result of therapy was considered to be when there were no longer any symptoms present, and the symptoms had been alleviated to such an extent that no further treatment was necessary.



**Fig 3** Laboratory-manufactured, indirect functional reconstructions for the purpose of systematic additive occlusal therapy (SAOT).

**Abb. 3** Indirekte Aufbauten zur Umsetzung der systematischen additiven Okklusionstherapie (SAOT).



**Fig 4** Systematic additive occlusal therapy, the single tooth reconstructions are depicted in a yellow frame.

**Abb. 4** Systematische additive Okklusionstherapie, die Einzelzahnrekonstruktionen sind gelb eingerahmt.



**Fig 5** Jig made of autopolymerising acrylic for transferring the therapeutic jaw relation directly to the patient's intraoral situation.

**Abb. 5** Jig aus Autopolymerisat zur Übertragung der therapeutischen Kieferrelation im direkten Verfahren in situ, Zustand nach Aufbau der Seitenzähne.

A "moderate" degree of treatment success was considered to be when the symptoms had noticeably improved, but further and/or other treatment was still required.

Failure of treatment, in which no essential change in the symptoms was observed, was considered to be a "poor" result of treatment.

## Results

The recorded data were evaluated according to the parameters cardinal symptoms, gender, duration of symptoms, axis II disability, and the treatment method used. The mutual influence of individual parameters was examined by means

Beschwerden mehr bestanden und die Symptome soweit gelindert waren, dass keine weitere Behandlung notwendig war. Der Therapieerfolg wurde als „mittel“ bewertet, wenn das Beschwerdebild deutlich gebessert war, aber noch einer weiteren und/oder anderen Behandlung bedurfte.

Ein Misserfolg, bei dem das Beschwerdebild im Wesentlichen persistierte, wurde als „schlechter“ Therapieerfolg gewertet.

## Ergebnisse

Ausgewertet wurden die erhobenen Daten nach den Parametern Leitsymptome, Geschlecht, Dauer der



**Table 3** Frequency of the diagnoses according to RDC/TMD.

| Diagnosis   | Frequency |
|---|-----------|
| Myofacial pain  | 85        |
| Myofacial pain with limitation                          | 16        |
| Disc displacement with reduction                        | 16        |
| Disc displacement without reduction, with limitation    | 17        |
| Disc displacement without reduction, without limitation | 6         |
| Peri-articular arthralgia                               | 33        |
| Activated arthrosis                                     | 6         |
| Inactive arthrosis                                      | 6         |

Beschwerden, Achse-II-Belastung sowie den eingesetzten Therapiemitteln. Durch gekreuzte Auswertungen wurde die gegenseitige Beeinflussung einzelner Parameter untersucht. Die Altersverteilung der 384 CMD-Patienten zeigt die Abbildung 5.

Die **Leitsymptome** wurden bereits in Tabelle 1 vorgestellt. Eine Auswertung der Leitsymptome in Bezug auf die beklagten Beschwerden ergab keine eindeutigen Zuordnungen, weder in Bezug auf die Einteilung nach Ahlers und Jakstat<sup>37</sup> (Tab. 2) noch in Bezug auf die Einteilung nach RDC/TMD (Tab. 3).

Ebenso war die Auswertung nach Leitsymptom gegen die Behandlungsmittel oder den Therapieerfolg ohne eindeutige Aussage. Für die Auswahl der Behandlungsmittel erwies sich die Systematik nach Ahlers und Jakstat<sup>37</sup> als praxisnäher, weil mehr Patienten mit ihr erfasst werden konnten und neben der Beschreibung der Gewebediagnose auch eine Erfassung möglicher Ursachen (Okklusopathie, Parafunktion) zum Standardprotokoll gehört.

Die Patienten waren im Mittel 44 Jahre alt (Median und Mittelwert). Eine Häufung fand sich in der Altersgruppe 40 bis 49 Jahre (Abb. 6). Die Auswertung der Patienten nach **Geschlecht** ergab ein überwiegend weibliches Patientengut (n = 274) mit einer Ratio von 2,6:1 in Bezug auf die männlichen Patienten (n = 110). Dies stellt einen im Vergleich zu anderen Studien eher erhöhten Anteil männlicher Patienten dar<sup>19,35,60,61</sup>.

Die **Dauer der Beschwerden** konnte bei 17 % der Patienten nicht eindeutig nachvollzogen werden. Insgesamt klagten 52 % der Patienten (n = 199) über Beschwerden, die seit über einem Jahr bestanden (Abb. 7). Im Mittel und am häufigsten beschrieben die Patienten, dass die Beschwerden zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung seit drei bis vier Jahren bestanden.

**Tab. 3** Häufigkeit der Diagnosen nach RDC/TMD.

| Diagnose  | Häufigkeit |
|---|------------|
| myofasziärer Schmerz                              | 85         |
| myofasziärer Schmerz mit Limitation               | 16         |
| Diskusverlagerung mit Reposition                  | 16         |
| Diskusverlagerung ohne Reposition mit Limitation  | 17         |
| Diskusverlagerung ohne Reposition ohne Limitation | 6          |
| Periartikuläre Arthralgie                         | 33         |
| aktivierte Arthrose                               | 6          |
| inaktive Arthrose                                 | 6          |

of cross-evaluations. The age distribution of the 384 TMD patients is shown in Figure 5.

The **cardinal symptoms** have already been presented in Table 1. An evaluation of the cardinal symptoms with regard to the reported ailments did not result in any clear allocations, either with reference to the classification according to Ahlers and Jakstat<sup>37</sup> (Table 2) or with reference to the RDC/TMD classification (Table 3).

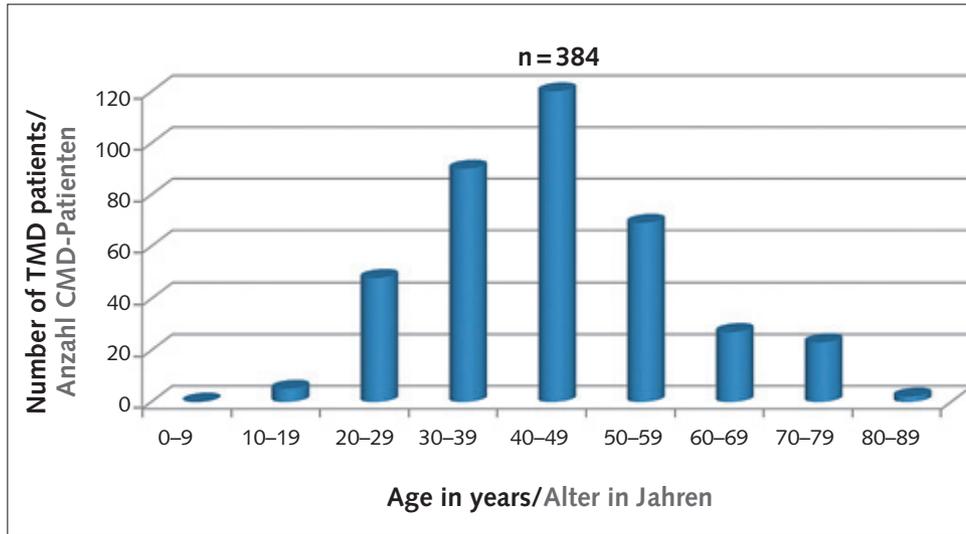
Likewise, evaluation according to cardinal symptoms was not conclusive in comparison to the treatment method or the success of the treatment. For the selection of the treatment method, the system of Ahlers and Jakstat<sup>37</sup> was shown to be more relevant to practice conditions, since this enabled the data of more patients to be recorded, and in addition to the description of the tissue diagnosis, also the recording of possible causes (malocclusion, parafunctions) is part of the standard treatment protocol.

The patients were aged 44 years on average (median and mean value). A cluster was observed in the age group 40 to 49 years (Fig 6).

Evaluation of the patients according to **gender** revealed a predominantly female population (n = 274) with a ratio of 2.6:1 with regard to the male patients (n = 110). This represents a rather increased proportion of male patients in comparison to other studies.<sup>19,35,60,61</sup>

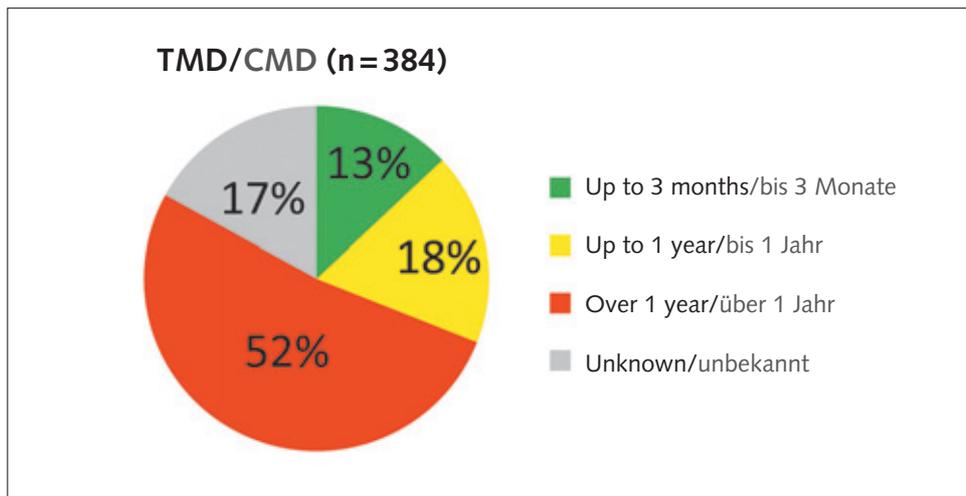
The **duration of symptoms** could not be clearly established in the case of 17% of the patients. A total of 52% of the patients (n = 199) reported symptoms that had persisted for over a year (Fig 7). On average, and most frequently, patients report that at the time of the initial examination, the symptoms had already existed for three to four years.

The success of treatment evaluated against the duration of symptoms revealed only slightly better values with a short anamnesis (Fig 8). With increasing duration of illness, the



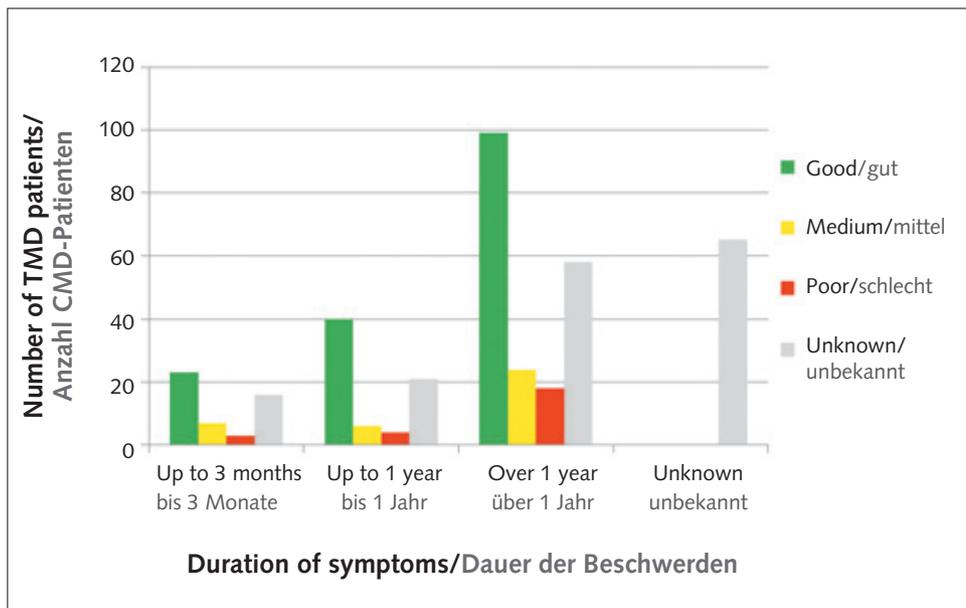
**Fig 6** Age distribution of the TMD patients in decades 0 to 9, 10 to 19, 20 to 29, etc.

**Abb. 6** Altersverteilung der CMD-Patienten nach Dekaden.



**Fig 7** Duration of symptoms at the time of the initial TMD diagnosis.

**Abb. 7** Dauer der Beschwerden zum Zeitpunkt der Erstbefundung CMD.

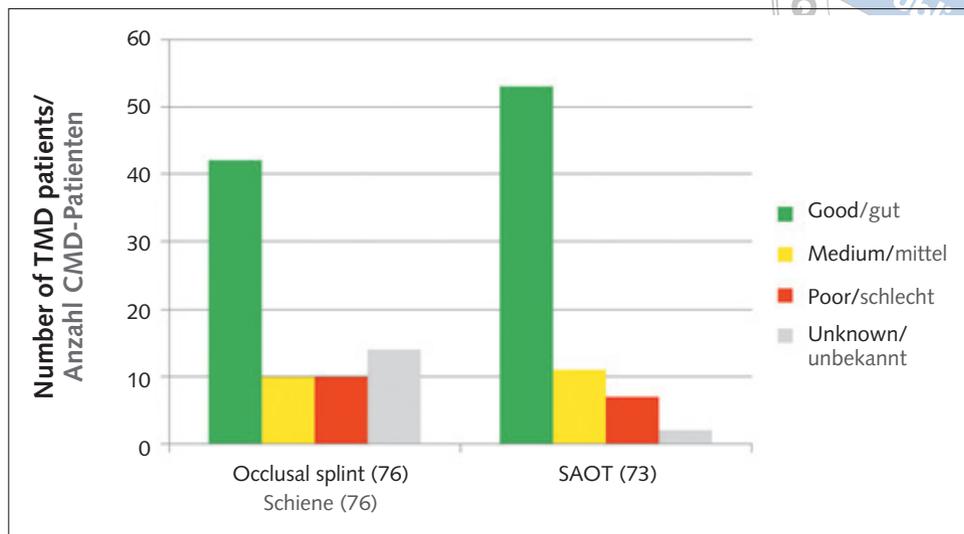


**Fig 8** Success of treatment after three months and duration of symptoms (n = 384).

**Abb. 8** Therapieerfolg nach drei Monaten und Dauer der Beschwerden (n = 384).

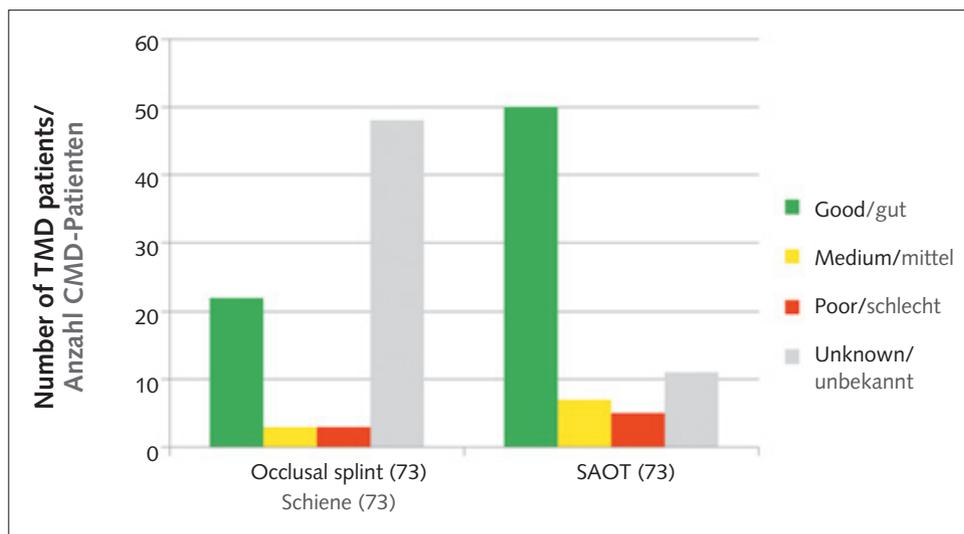
**Fig 9** Patients with symptoms lasting longer than a year (n = 149), three months after the beginning of treatment, differentiated according to treatment method.

**Abb. 9** Patienten mit Beschwerden seit über einem Jahr (n = 149), drei Monate nach Therapiestart, differenziert nach Behandlungsmittel.



**Fig 10** Patients with symptoms lasting longer than a year (n = 149), nine months after the beginning of treatment, differentiated according to treatment method.

**Abb. 10** Patienten mit Beschwerden seit über einem Jahr (n = 149), neun Monate nach Therapiestart, differenziert nach Behandlungsmittel.



Der Therapieerfolg ausgewertet gegen die Dauer der Beschwerden zeigte nur diskret bessere Werte bei kurzer Anamnese (Abb. 8). Mit zunehmender Erkrankungsdauer stieg die Anzahl der Misserfolge nur gering von 10 % auf 14 %, wenn die Beurteilung drei Monate nach Therapiebeginn erfolgte. Eine erhebliche Anzahl nicht auswertbarer Parameter erschwert jedoch die genaue Beurteilung.

Die Patientengruppe mit besonders langer Beschwerdedauer von über einem Jahr wurde gesondert ausgewertet in Bezug auf den Erfolg der Therapiemittel Schiene sowie Okklusionstherapie (SAOT). Dargestellt wird der Therapieerfolg drei Monate (Abb. 9) sowie neun Monate nach Therapiebeginn (Abb. 10). Hingewiesen sei an dieser Stelle darauf, dass die Patienten mit SAOT vorab in den meisten Fällen erfolglos mit einer Schiene behandelt worden sind.

number of failures increased only slightly from 10% to 14% when the assessment took place three months after the commencement of treatment. A considerable number of non-evaluable parameters, however, made precise assessment more difficult.

The patient group with a particularly long duration of symptoms (over one year) was evaluated separately with regard to the success of treatment with splint and occlusion therapy (SAOT). The success of treatment is depicted after three months (Fig 9) and nine months after the beginning of treatment (Fig 10). At this point it should be noted that the patients who received SAOT had, in most cases, already been treated unsuccessfully with a splint.

It was demonstrated that the duration of symptoms is not sufficient as a sole prognostic parameter. Also in the case of a long anamnesis, lasting success of treatment is

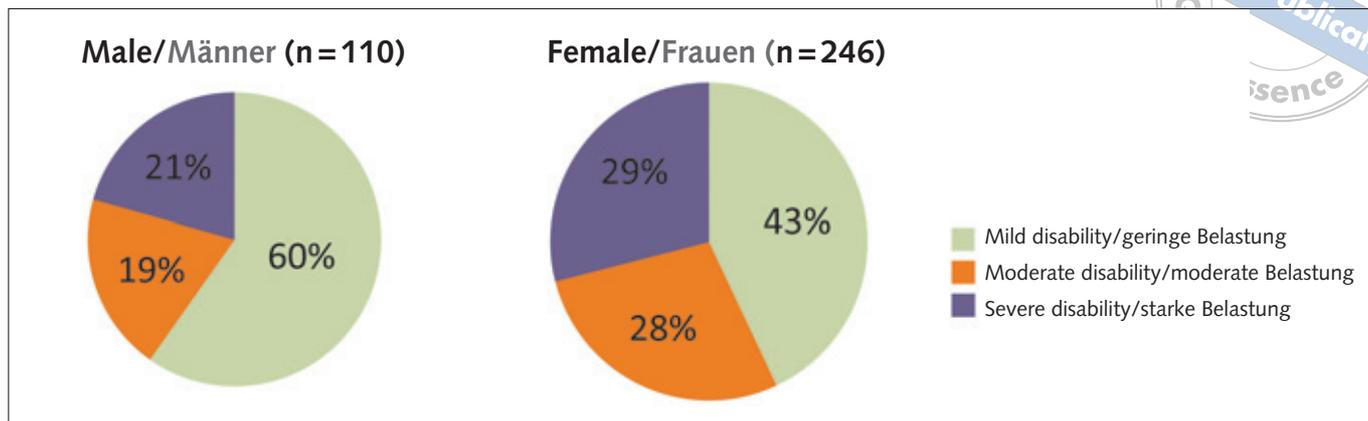


Fig 11 Axis II symptoms according to gender.

Abb. 11 Achse-II-Belastung nach Geschlecht.

possible. Patients with clear signs of chronification were referred without further dental treatment after counselling to a specialist (n = 47), corresponding to 12% of the TMD patients).

The **axis II disability** showed a gender-specific variation (Fig 11). The occurrence of symptoms in female patients was found to be more frequent and more severe in this respect.

Whereas 60% of the male, and 43% of the female patients showed only a "slight" limitation of mouth opening, 20% of the men and 29% of the women were found to have a "severe" limitation.

An evaluation of the axis II disability in relation to the success of treatment (disregarding the duration of illness, the gender of the patients or the treatment method used) revealed that with increasing incapacity, the probability of a "good" success rate decreases (Fig 12). A "good" success rate was achieved in 86% of patients with "mild" axis II disability; in 70% of patients with "moderate" disability, and 21% of patients with "severe" disability. Despite "severe" axis II disability, the treatment methods used alleviated the course of the illness additionally in the case of 36% of the patients. Analysis of the individual cases with "poor" results of treatment in the case of "severe" axis II disability showed that the majority of this group of patients (8 out of 12 patients) showed a high degree of somatisation, which posed a hindrance to therapy.

The **treatment methods** splint and systematic additive occlusal therapy (SAOT) were evaluated in order to differentiate their effectiveness (Fig 13). Patients who first received splint therapy, and who were subsequently treated with SAOT when this failed, were recorded only in connection with the SAOT group. Both forms of treatment

Es konnte gezeigt werden, dass die Dauer der Beschwerden als alleiniges prognostisches Kriterium nicht ausreichend ist. Auch bei langer Anamnese kann ein dauerhafter Therapieerfolg erzielt werden. Patienten mit eindeutigen Chronifizierungszeichen wurden nach Beratung ohne weitere zahnärztliche Therapie einem Facharzt zugewiesen (n = 47, entspricht 12 % der CMD-Patienten).

Die **Achse-II-Belastung** war geschlechtsspezifisch unterschiedlich (Abb. 11). Die weiblichen Patienten zeigten häufiger und stärker Beeinträchtigungen in diesem Aspekt. Während 60 % der Männer und 43 % der Frauen eine nur „geringe“ Beeinträchtigung aufwiesen, zeigten 20 % der Männer und 29 % der Frauen eine „starke“ Belastung.

Eine Auswertung der Achse-II-Belastung im Verhältnis zum Therapieerfolg (ohne Berücksichtigung der Dauer der Erkrankung, des Geschlechts der Patienten oder des eingesetzten Therapiemittels) zeigte, dass mit zunehmender Beeinträchtigung die Wahrscheinlichkeit für einen „guten“ Therapieerfolg sinkt (Abb. 12). Ein „guter“ Therapieerfolg konnte bei „geringer“ Achse-II-Belastung in 86 % der Behandlungsfälle erzielt werden, bei „mittlerer“ Belastung in 70 % und bei „starker“ Belastung in 21 % der Fälle. Trotz „starker“ Achse-II-Belastung linderten die eingesetzten Therapiemittel zusätzlich bei 36 % der Patienten den Krankheitsverlauf. Eine Einzelfallanalyse der Fälle mit „schlechtem“ Therapieerfolg bei „starker“ Achse-II-Belastung zeigte, dass diese Patientengruppe überwiegend (acht von zwölf Patienten) eine starke Somatisierung als Therapiehindernis hatte.

Ausgewertet wurden zur Differenzierung ihrer Wirksamkeit die **Therapiemittel** Schiene und systematische additive Okklusionstherapie (Abb. 13). Patienten, die erst eine Schienentherapie und bei Misserfolg anschließend

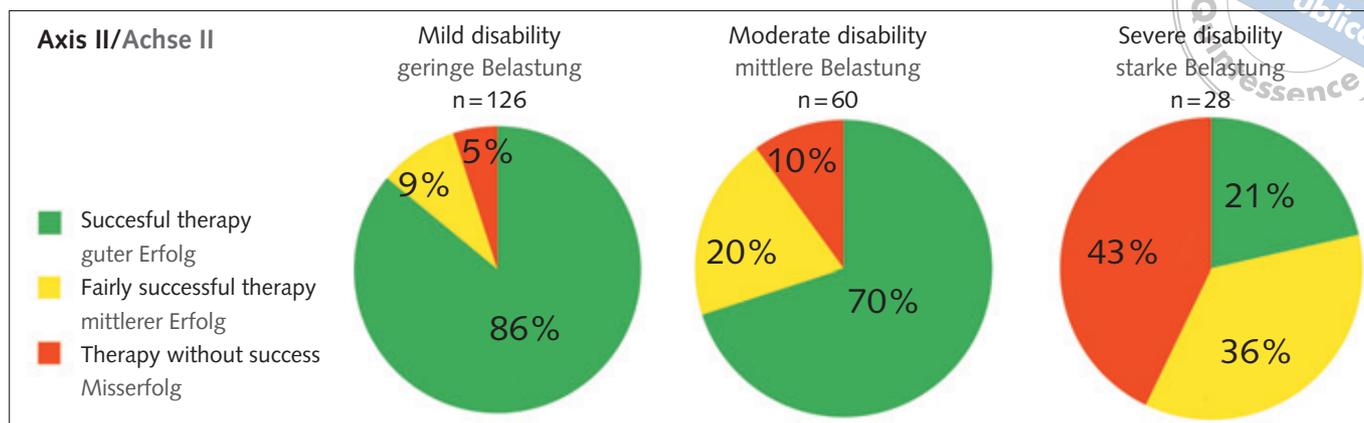


Fig 12 Success of therapy and axis II.

Abb. 12 Therapieerfolg und Achse II.

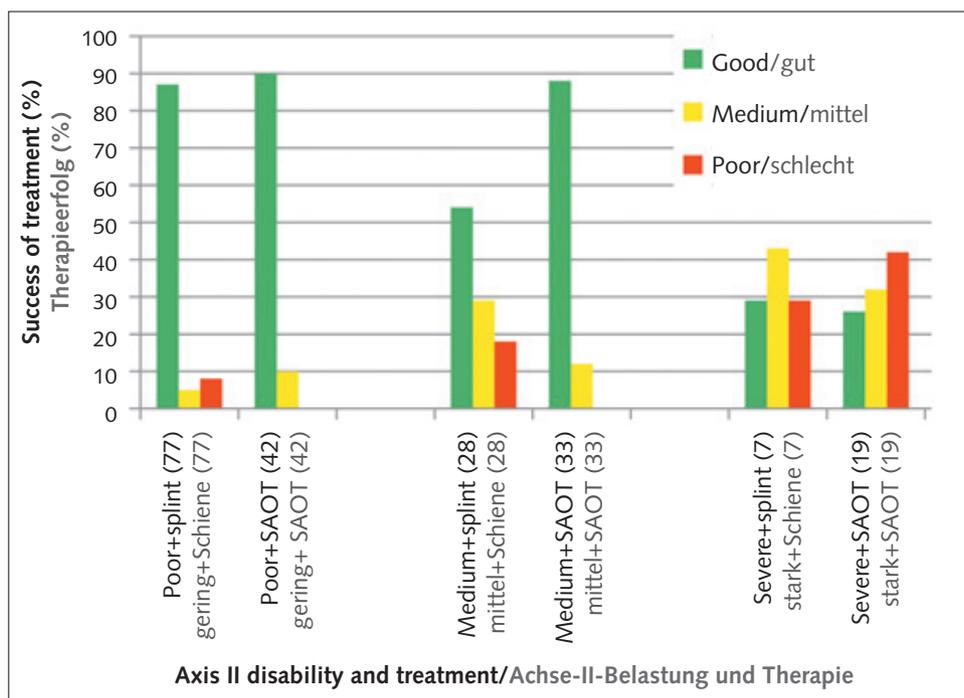


Fig 13 Methods and success of treatment and axis II (n = 206).

Abb. 13 Therapiemittel, -erfolg und Achse II (n = 206).

eine SAOT erhielten, wurden nur in der SAOT-Gruppe erfasst. Beide Therapieformen zeigten eine „gute“ Wirksamkeit (87 % beziehungsweise 90 %) bei Patienten mit „geringer“ Achse-II-Belastung. In Fällen mit „mittlerer“ Achse-II-Belastung waren die Daten in der Gruppe mit SAOT (88 % „guter“ Therapieerfolg) besser als in der Schienengruppe (54 % „guter“ Therapieerfolg). Bei „starker“ Achse-II-Belastung zeigte sich für beide Therapieformen eine deutlich erhöhte Misserfolgsrate (nur circa 28 % Therapieerfolg in beiden Gruppen).

Eine zusätzliche differenziertere Auswertung wurde für die Gruppe mit der Therapieform SAOT (n = 108)

demonstrated a “good” degree of effectiveness (87% and 90% respectively) in the case of patients with “mild” axis II disability. In cases with “moderate” axis II disability, the data in the SAOT group (a “good” success rate of treatment in 88% of cases) were better than in the splint group (a “good” success rate of treatment in 54% of cases), while in the case of “severe” axis II disability, a considerably decreased success rate was shown for both forms of treatment (only approximately 28% success rate of treatment in both groups).

An additional, and more differentiated evaluation was performed for the group treated with SAOT (n = 108).

Seventy-four per cent of patients showed a “good”, and 17% a “moderate” successful treatment outcome after three months. A “poor” success rate was documented in 9% of patients. In the concluding examination, at nine months after the beginning of treatment, 7% of patients were considered to show a “good” degree of success, 7% a “moderate” degree of success, and 6% were considered a failure. For 16% of the patients no data were available.

## Discussion

In the present study, various parameters for their effect on the diagnosis and treatment of TMD patients were examined. Its importance for the prediction of therapy is different. Occlusion as a pathognomic factor for the development of a TMD was a topic of controversial discussion, whereby meta-analyses cannot generally provide external evidence of the role played by occlusal factors in TMD.<sup>8,22</sup> On the other hand, the significance of biopsychosocial aspects in the case of TMD patients was emphasized.<sup>14,38</sup> Within the context of this retrospective practice study, SAOT was successful among the selected patient population when the axis II disability was not too severe. This limitation could give us an indication as to whether, despite a “good” outcome of successful treatment, this result can only be reflected, to a limited extent, in clinical studies. Thus, the patients in randomised, controlled studies could possibly show on average a more severe axis II disability than patients who present for treatment by a practicing clinician. The problems of the selection bias were already indicated in several articles.<sup>2,6</sup> With regard to this point, comparative studies should be performed in order to improve the transferability of the study results to daily practice. It seems necessary to take axis II into account on a consistent basis with regard to the assessment of treatment measures.<sup>14,38,62–66</sup> In this respect, the insights of evidence-based medicine are also to be found within the patient population of a practicing clinician. Furthermore, it was demonstrated by the examined patient population that occlusion can be a relevant factor in the treatment of TMD patients when the axis II disability is not severe.

In the context of this study, it was shown, even in the case of patients with an illness duration of over a year, that occlusal therapy was often successful (69% of the SAOT group). The symptoms of chronification as a pain disorder in its own right, which also persists after remedying the original cause of the symptoms, was observed only in a small group (n = 12) of the actively treated patients, but who, however, at the same time showed severe axis-II disability in the

vorgenommen. Nach drei Monaten zeigten 74 % einen „guten“ und 17 % einen „mittleren“ Therapieerfolg. Ein „schlechter“ Therapieerfolg wurde bei 9 % der Patienten dokumentiert. Bei der Abschlussuntersuchung, frühestens neun Monate nach Therapiebeginn, waren 71 % der Fälle als „gute“ Erfolge, 7 % als „mittlere“ Erfolge und 6 % als Misserfolg einzustufen. Für 16 % der Patienten lagen keine Daten vor.

## Diskussion

In der vorliegenden Studie wurden verschiedene Parameter bezüglich ihres Einflusses auf die Diagnostik und Therapie von CMD-Patienten untersucht. Ihre Bedeutung für die Prognose der Therapie ist unterschiedlich. Die Okklusion als pathognomischer Faktor für die Entwicklung einer CMD-Erkrankung wird kontrovers diskutiert, wobei Metastudien in der Regel keine externe Evidenz für deren Einfluss nachweisen können<sup>8–22</sup>. Dafür wird die Bedeutung des biopsychosozialen Aspekts bei CMD-Patienten betont<sup>14,38</sup>. Im Rahmen dieser retrospektiven Praxisstudie war im selektierten Patientengut eine okklusale Therapie erfolgreich, wenn die Belastung der Achse II nicht zu stark war. Diese Einschränkung könnte einen Hinweis darauf liefern, warum trotz guter Therapieerfolge sich dieses Ergebnis in klinischen Studien nur begrenzt abbilden lässt. So könnten die Patienten in randomisierten, kontrollierten Studien gegebenenfalls eine im Mittel höhere Achse-II-Belastung aufweisen als Patienten, die sich beim niedergelassenen Zahnarzt vorstellen. Auf die Problematik des Selektionsbias wurde in einigen Artikeln bereits hingewiesen<sup>2,6</sup>. Zu diesem Punkt sollten vergleichende Untersuchungen vorgenommen werden, um die Übertragbarkeit der Studienergebnisse in die tägliche Praxis zu verbessern. Eine konsequente Berücksichtigung der Achse II bei der Beurteilung von Behandlungsmaßnahmen erscheint erforderlich<sup>14,38,62–66</sup>. Insofern finden sich die Erkenntnisse der evidenzbasierten Medizin auch im Patientengut eines Zahnarztes in freier Praxis. Ergänzend konnte im untersuchten Patientengut gezeigt werden, dass die Okklusion einen relevanten Faktor in der Behandlung von CMD-Patienten darstellen kann, wenn die Achse II nicht stark belastet ist.

Im Rahmen dieser Studie war sogar bei Patienten mit einer Erkrankungsdauer von über einem Jahr die okklusale Therapie oft erfolgreich (69 % der Gruppe SAOT). Das Krankheitsbild der Chronifizierung als eigenständige Schmerzerkrankung, welche auch nach Beseitigung der ursprünglichen Ursache der Beschwerden weiter besteht,

konnte nur bei einer kleinen Gruppe (n = 12) der aktiv Therapierten gefunden werden. Diese Patienten zeigten aber gleichzeitig auf der Achse II eine starke Belastung im Sinne einer somatoformen Störung (n = 8) oder die CMD-Symptomatik als Teilsymptom bei multilokulärem Schmerz (n = 4). Die meisten chronifizierten Patienten (n = 47) konnten im Rahmen der Anamnese identifiziert werden. Es erscheint daher sinnvoll, die Begriffe chronischer Schmerz (über drei Monate bestehend, aber Ursache löst weiterhin aus) und chronifizierter Schmerz (dysfunktionaler Schmerz) zu unterscheiden<sup>67</sup>. Nur beim chronifizierten dysfunktionalen Schmerz leistet die okklusale Therapie keinen wesentlichen Beitrag zum Therapieerfolg.

Die Wirksamkeit der hier vorgestellten systematischen additiven Okklusionstherapie bei Patienten, die durch die Behandlung mit einer nur nachts getragenen Michigan-Schiene keinen guten Therapieerfolg hatten, könnte darauf hinweisen, dass die okklusalen Parafunktionen dieser Patienten in relevantem Maße auch tagsüber ausgeführt werden<sup>68</sup>. In Bezug auf die Notwendigkeit, alltägliche Habits selbst zu beobachten, wurden die Patienten bereits im Rahmen der Schienentherapie aufgeklärt. Ebenso erhielten diese Patienten bereits eine physiotherapeutische Behandlung. Unklar bleibt im hier gewählten multimodalen Therapieansatz aber die Frage, ob eine einzelne Maßnahme oder deren Zusammenwirken den Therapieerfolg begründen. Da die dauerhafte Linderung der beklagten Symptomatik erst nach Ergänzung des therapeutischen Konzepts durch die systematische additive Okklusionstherapie erzielt werden konnte, liegt es nahe zu vermuten, dass dieses Therapiemittel den Behandlungserfolg mit begründet hat.

In dieser Studie werden die Patienten mit unterschiedlichen Beschwerdebildern als CMD-Patienten zusammengefasst. Zukünftige Auswertungen sollten hier eine Differenzierung nach Beschwerdebild vornehmen, um die unterschiedlichen Gruppen getrennt auszuwerten.

## Fazit

Von den CMD-Patienten waren 274 weiblich (72 %) und 110 männlich (28 %). Damit wies die Geschlechterverteilung im Vergleich zu anderen Studien einen relativ hohen Anteil männlicher Patienten auf.

Die **Dauer der Beschwerden** hatte keinen direkten Einfluss auf den Therapieerfolg. Zwar sank mit zunehmender Anamnesedauer die Erfolgsrate, lag aber auch bei den Patienten mit einer Krankheitsdauer von über einem Jahr noch bei insgesamt 70 %.

context of a somatoform disorder (n = 8) or TMD symptoms as a partial symptom of multilocular pain (n = 4). Most of the chronified patients (n = 47) were identified within the context of the anamnesis. It thus appears to make sense to distinguish between the terms "chronic pain" (persisting for over three months although the original cause is still giving rise to pain), and "chronified pain" (dysfunctional pain).<sup>67</sup> Only in the case of chronified, dysfunctional pain does SAOT not make an essential contribution to the success of treatment.

The effectiveness of SAOT described here in the case of patients treated with a Michigan-type occlusal splint that is only worn at night could indicate that the occlusal parafunctions of these patients also take place, to a relevant extent, during the daytime.<sup>68</sup> The patients were already informed with regard to the necessity of observing everyday habits themselves in the context of the splint therapy. By the same token, these patients already received physiotherapy. What remains unclear in the multimodal treatment approach selected here, however, is the question as to whether a single therapy, or the interaction of these therapies are what constitute the success of treatment. Since the lasting alleviation of the reported symptoms was achieved only after adding SAOT to the existing treatment, it would seem to indicate that this treatment method contributed to the success of treatment.

In this study, patients with different sets of symptoms are summarized as TMD patients. Future evaluations should make a distinction according to the type of symptoms in order to separately evaluate the different groups.

## Conclusion

Two hundred and seventy-four (72%) of the TMD patients were female and 110 male (28%). The gender distribution of this study thus showed a relatively high proportion of men in comparison to other studies.

The **duration of symptoms** had no direct influence on the success of treatment. Although the success rate decreased in proportion to the duration of the anamnesis, an overall success rate of 70% was still observed in the case of patients with an illness duration of over a year.

With regard to the **forms of treatment** used in the case of the 384 TMD patients, 110 patients were merely informed with regard to their symptoms and given advice, 166 were additionally treated with an occlusal splint, and a further 108 patients were, in addition to the occlusal splint, additionally treated with (SAOT). This form of treatment showed a good success rate even in the case of patients with a long

anamnesis of over a year in 77% of cases. Where the axis II disability was not "severe", the success rate increased to 88%. Despite "severe" axis II disability, 54% of patients benefited from the treatment, whereby 39% showed a "good", and 61% a "moderate" success rate. Occlusal factors (tooth contact relationships and jaw position) and axis II disability should, therefore, always be recorded, analyzed and evaluated before commencing treatment.

Hinsichtlich der **Therapieformen** bei den 384 CMD-Patienten wurden 110 Patienten ausschließlich über ihr Krankheitsbild aufgeklärt und beraten, 166 zusätzlich mit einer Aufbisschiene behandelt und weitere 108 zusätzlich zur Aufbisschiene mit systematischer additiver Okklusionstherapie (SAOT). Diese Therapieform zeigte auch bei Patienten mit einer langen Anamnese von über einem Jahr in 77 % der Fälle einen guten Therapieerfolg. Wenn die Achse-II-Belastung nicht „stark“ war, stieg die Erfolgsrate auf 88 %. Trotz „starker“ Achse-II-Belastung profitierten 54 % der Patienten von der Therapie, hiervon 39 % mit „gutem“ und 61 % mit „mittlerem“ Erfolg. Okklusale Faktoren (Zahnkontaktbeziehungen und Kieferposition) sowie die Achse-II-Belastung sollten daher vor Therapiebeginn immer zusammen erhoben, analysiert und bewertet werden.

## References

- Ahlers MO, Freesmeyer W, Fussnegger M, Götz G, Jakstat H, Koeck B, Neff A, Ottl P, Reiber T. Zur Therapie der funktionellen Erkrankungen des kranio-mandibulären Systems 2005/3. Stellungnahme der DGFDT.
- Schindler HJ, Türp JC, Sommer C, Kares H, Nilges P, Hugger A. Therapie bei Schmerzen der Kaumuskulatur. Empfehlungen zum klinischen Management. Schmerz 2007;21:102–115.
- Hugger A, Schindler HJ, Böhner W, Nilges P, Sommer C, Türp JC, Hugger S. Therapie bei Arthralgie der Kiefergelenke: Empfehlungen zum klinischen Management. Schmerz 2007;21:116–130.
- De Boever JA, Nilner M, Orthlieb JD, Steenks MH. Recommendations for examination, diagnosis, management of patients with temporomandibular disorders and orofacial pain by the general dental practitioner. Practitioner Guidelines. EACD 2007.
- Announcement of New Science Information Statement on TMDs Approved by American Association for Dental Research (AADR). Management of Patients with TMDs: A New "Standard of Care". 2010.
- Ware JH, Hamel MB. Statistics in Medicine: Pragmatic Trials – Guides to Better Patient Care? N Engl J Med 2011;364:1685–1687.
- Sackett, DL, Rosenberg WMC, Gray JAM, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. BMJ 1996;312:71–72.
- Marzooq AA, Yatabe M, Ai M. What types of occlusal factors play a role in temporomandibular disorders...? A literature review. J Med Dent Sci 1999;46:111–116.
- Forsell H, Kalso E, Koskela P, Vehmanen R, Puukka P, Alanen P. Occlusal treatments in temporomandibular disorders: a qualitative systematic review of randomized controlled trials. Pain 1999;83:549–560.
- Tsukiyama Y, Baba K, Clark GT. An evidence-based assessment of occlusal adjustment as a treatment for temporomandibular disorders. J Prosthet Dent 2001;86:57–66.
- Koh H, Robinson PG. Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders. Cochrane Database Syst Rev 2003;(1):CD003812.
- List T, Axelsson S. Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses. J Oral Rehabil 2010;37:430–451.
- Greene CS, Mohl ND, McNeill C, Clark GT, Truelove EL. Temporomandibular disorders and science: a response to the critics. J Prosthet Dent 1998;80:214–215.
- Türp JC, Schindler H. The dental occlusion as a suspected cause for TMDs: epidemiological and etiological considerations. J Oral Rehabil 2012;39:502–512.
- Luther F. TMD and occlusion part I. Damned if we do? Occlusion: the interface of dentistry and orthodontics. Br Dent J 2007;202:474.
- Luther F. TMD and occlusion part II. Damned if we don't? Functional occlusal problems: TMD epidemiology in a wider context. Br Dent J 2007;202:474.
- Mohlin B, Axelsson S, Paulin G, Pietilä T, Bondemark L, Brattström V, Hansen K, Holm AK. TMD in relation to malocclusion and orthodontic treatment. Angle Orthod 2007;77:542–548.

18. Trovato F, Orlando B, Bosco M. Occlusal features and masticatory muscles activity. A review of electromyographic studies. *Stomatologija* 2009;11:26–31.
19. De Boever JA, Carlsson GE, Klineberg JJ. Need for occlusal therapy and prosthodontic treatment in the management of temporomandibular disorders. Part II: Tooth loss and prosthodontic treatment. *J Oral Rehabil* 2000;27:647–659.
20. Wahlund K, List T, Larsson B. Treatment of temporomandibular disorders among adolescents: a comparison between occlusal appliance, relaxation training, and brief information. *Acta Odontol Scand* 2003;61:203–211.
21. Cooper BC, Kleinberg I. Relationship of temporomandibular disorders to muscle tension-type headaches and a neuromuscular orthosis approach to treatment. *Cranio* 2009;27:101–108.
22. Türp JC, Schindler HJ. Occlusal Therapy of Temporomandibular Pain. In: Manfredini D (ed.) *Current concepts on temporomandibular disorders*. Chicago: Quintessence, 2010.
23. Di Paolo C, Panti F, Crocitto P, De Luca M. Long term follow-up of patients affected by temporomandibular joint dysfunction treated with orthodontic and/or prosthetic occlusal therapy. *Minerva Stomatol* 2004;53:555–570.
24. Troeltzsch M, Troeltzsch M, Cronin RJ, Brodine AH, Frankenberg R, Messlinger K. Prevalence and association of headaches, temporomandibular joint disorders, and occlusal interferences. *J Prosthet Dent* 2011;105:410–417.
25. Torii K, Chiwata I. Occlusal adjustment using the bite plate-induced occlusal position as a reference position for temporomandibular disorders: a pilot study. *Head Face Med* 2010;6:5.
26. Schmitter M, Balke Z, Hassel A, Ohlmann B, Rammelsberg P. The prevalence of myofascial pain and its association with occlusal factors in a threshold country non-patient population. *Clin Oral Investig* 2007;11:277–281.
27. Dawson PE. Position paper regarding diagnosis, management, and treatment of temporomandibular disorders. The American Equilibration Society. *J Prosthet Dent* 1999;81:174–178.
28. Kirveskari P. The role of occlusal adjustment in the management of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83:87–90.
29. Ordelheide A, Bernhardt O. Die Wirksamkeit von Okklusionsschienen zur Therapie kranio-mandibulärer Dysfunktionen – eine Übersicht nationaler und internationaler Publikationen. *J CranioMand Func* 2009;1:323–338.
30. Wilkinson T, Hansson TL, McNeill C, Marcel T. A comparison of the success of 24 hour occlusal splint therapy versus nocturnal occlusal splint therapy in reducing craniomandibular disorders. *J Cranio-mandib Disord Facial Oral Pain* 1992;6:64–70.
31. Harth U. Positionierungsschiene und dann? Behandlungskonzept zur Stabilisierung einer therapeutischen Unterkieferposition. *J CranioMand Func* 2010;2:239–248.
32. Ahlers MO. Okklusionsausgleich nach erfolgreich abgeschlossener Initialbehandlung mittels Repositions-Veneers. Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie (AFDT) in der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). 36. Jahrestagung, Bad Homburg, 2003.
33. Imhoff B. Projektionsschmerz *Musculus masseter superficialis* – Ein Fallbericht. *J CranioMand Func* 2010;2:227–238.
34. Alanen P, Kirveskari P. Occlusion, evidence and causality – etiology of temporomandibular disorders. *J CranioMand Func* 2012;1:9–19.
35. Manfredini D, Guarda-Nardini L. TMD Classification and Epidemiology. In: Manfredini D (ed). *Current concepts on temporomandibular disorders*. Berlin: Quintessenz, 2010.
36. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disorders Facial Oral Pain* 1992;6:301–355.
37. Ahlers MO, Jakstat HA. Zahnärztliche klinische Funktionsanalyse. In: Ahlers MO, Jakstat HA (Hrsg.). *Klinische Funktionsanalyse*. Hamburg: dentaConcept, 2007.
38. Manfredini D. Psychosocial Assessment. In: Manfredini D (ed). *Current concepts on temporomandibular disorders*. Berlin: Quintessenz, 2010.
39. Rudy TE, Turk DC, Kubinski JA, Zaki HS. Differential treatment responses of TMD patients as a function of psychological characteristics. *Pain* 1995;61:103–112.
40. Türp JC, Hugger A, Löst C, Nilges P, Schindler HJ, Staehle HJ. Vorschlag einer Klassifikation der Odontalgien. *Schmerz* 2009;23:448–460.
41. Fischer MJ, Reiners A, Kohnen R, Bernateck M, Gutenbrunner C, Fink M, Svensson P. Do occlusal splints have an effect on complex regional pain syndrome? A randomized, controlled proof-of-concept trial. *Clin J Pain* 2008;24:776–783.
42. Raphael KG, Marbach JJ. Widespread pain and the effectiveness of oral splints in myofascialpain. *J Am Dent Assoc* 2001;132:305–316.
43. Daubländer M. Chronischer Gesichtsschmerz. In: Wolowski A, Demmel HJ. *Psychosomatische Medizin und Psychologie für Zahnmediziner*. Stuttgart: Schattauer, 2010.
44. Nickel R, Raspe HH. Deskriptive Schmerzepidemiologie. In: Egle U, Hoffmann S, Lehmann K, Nix W (Hrsg.). *Handbuch chronischer Schmerz*. Stuttgart: Schattauer, 2003.
45. Von Korff M, Ormel J, Keefe FJ, Dworkin SF. Grading the severity of chronic pain. *Pain* 1992;50:133–149.
46. Türp JC, Nilges P. Diagnostik von Patienten mit chronischen orofazialen Schmerzen. Die deutsche Version des “Graded Chronic Pain Status”. *Quintessenz* 2000;51:721–727.
47. Ash MJ. Die Michigan Schiene. In: Ash MJ. *Schientherapie*. München: Elsevier, 2006.

48. Simmons HC 3rd, Gibbs SJ. Initial TMJ disk recapture with anterior repositioning appliances and relation to dental history. *Cranio* 1997;15:281–295.
49. Bumann A, Lotzmann U. Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien. In: Rateitschak KH, Wolf HF (Hrsg). *Farbatlanten der Zahnmedizin 12*. Stuttgart: Thieme, 2000.
50. Kares H, Schindler H, Schöttl R. *Der etwas andere Kopf- und Gesichtsschmerz*. Erlangen: Schlütersche, 2008.
51. Lundh H, Westesson PL, Rune B, Selvik G. Changes in mandibular position during treatment with disk-repositioning onlays: a roentgen stereophotogrammetric study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988;65:657–626.
52. Lundh H, Westesson PL, Jisander S, Eriksson L. Disk-repositioning onlays in the treatment of Temporomandibular joint disk displacement: comparison with a flat occlusal splint and with no treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988;66:155–162.
53. Tepper SA, Schmidlin PR. Technique of direct vertical bite reconstruction with composite and a splint as template. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2005;115:35–47.
54. Danner W, Jakstat HA, Ahlers MO. Zusammenhänge zwischen Körperhaltung und Kieferrelation. *J CranioMand Func* 2009;1:149–163.
55. Leckel M, Rammelsberg P, Schmitter M. Nacken- und Rückenschmerz bei Patienten mit CMD und bei gesunden Probanden. *J CranioMand Func* 2009;1:29–41.
56. Jakstat HA, Ahlers MO. Schienentherapie. In: Ahlers MO, Jakstat HA (Hrsg). *Klinische Funktionsanalyse*. Hamburg: dentaconcept, 2007.
57. Kahler C. Physiotherapeutische Behandlung von CMD-Patienten. In: Köneke C (Hrsg). *Craniomandibuläre Dysfunktion*. Berlin: Quintessenz, 2010.
58. Ahlers MO, Jakstat HA. Interdisziplinäre Zusammenarbeit in Diagnostik und Therapie bei Verdacht auf CMD. In: Ahlers MO, Jakstat HA (Hrsg). *Klinische Funktionsanalyse*. Hamburg: dentaConcept, 2007.
59. Ahlers MO, Freesmeyer W, Fussnegger M, Götz G, Jakstat H, Koeck B, Neff A, Ottl P, Reiber T. Zur Therapie der funktionellen Erkrankungen des craniomandibulären Systems. Stellungnahme der DGFDT 2005.
60. Prucha C. Retrospektive Studie zu craniomandibulären Dysfunktionen unter Berücksichtigung von schmerzbezogenen und psychosozialen Aspekten. *Med Diss Berlin* 2006.
61. Howard JA. Temporomandibular joint disorders, facial pain, and dental problems in performing arts. In: Sataloff RT, Brandfonbrener AG, Lederman RJ (Hrsg). *Textbook of performing Arts Medicine*. New York: Raven Press, 1991.
62. Palla S. Biopsychosocial Pain Model crippled? *J Orofac Pain* 2011;25:289–290.
63. Leder S. *Funktionsstörungen erkennen und behandeln*. Balingen: Spitta, 2010.
64. Wiesner J. Allgemeine Grundlagen. In: Stelzenmüller W, Wiesner J. *Therapie von Kiefergelenkschmerzen*. Stuttgart: Thieme, 2010.
65. Wright EF. *Manual of temporomandibular Disorders*. Ames: Wiley-Blackwell, 2010.
66. Manfredini D, Bucci M, Lange M, Guarda-Nardini L. Behandlung von temporomandibulären Dysfunktionen: evidenzbasierte ethische und medizinrechtliche Gesichtspunkte. *J CranioMand Func* 2012;1:53–78.
67. Palla S. A need to redefine chronic pain? *J Orofac Pain* 2006;20:265–266.
68. Balasubramaniam R, Delcano R. Temporomandibular disorders and related Headache. In: Selvaratnam P, Niere K, Zuluaga M (Hrsg). *Headache, Orofacial Pain and Bruxism*. Edinburgh: Elsevier, 2009.

**Address/Adresse**

Dr. Bruno Imhoff

Josef Haubrich-Hof 5

50676 Köln

E-Mail: dr.imhoff@zahnarzt-in-koeln.de