

Henning Madsen

Dr. med. dent.

Adresse:

Ludwigstraße 36

67059 Ludwigshafen

E-Mail: info@madsen.de



Myoarthropathien des Kausystems und orthopädische Befunde – ein klinisch relevanter Zusammenhang?

Zwei große Hypothesen bestimmten lange Zeit die Sichtweise der **Myoarthropathien** (MAP) des Kausystems. Nachdem die ältere „okklusale“ Hypothese kaum noch wissenschaftlich vertreten wird, ist in den letzten Jahren die „orthopädische“ Hypothese in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Sollten nach der ersten Hypothese die Zähne die entscheidende Ursache von MAP sein, sieht die zweite Fernwirkungen des Bewegungsapparates als besonders bedeutsam an. In dieser Literaturübersicht soll daher geklärt werden, wie wichtig orthopädische Befunde für die Diagnostik und Therapie von MAP sind. Durch ein systematisches Vorgehen soll eine Aussage auf hoher Evidenzstufe erreicht werden, die dem Kliniker hilft, notwendige Maßnahmen von Überdiagnostik und -therapie zu unterscheiden.

(Kieferorthop 19: 183–192, 2005)

Indizes: Myoarthropathie, temporomandibuläre Dysfunktion, Orthopädie, Schmerztherapie, Übersichtsarbeit, Evidenzstufen

Einleitung

Seit etwa 50 Jahren besteht die Auffassung, dass es einen klinisch relevanten Zusammenhang zwischen **Myoarthropathien** (MAP) des Kausystems und orthopädischen Befunden gibt. In zahlreichen Veröffentlichungen wurde gar eine kausale Verknüpfung postuliert^{37,38,50,58-62,68,70,77,80-82,84-86,90,92-95}. Wenn ein solcher Kausalzusammenhang besteht, müsste dies erhebliche Konsequenzen für die Diagnostik und die Therapie von MAP haben. In dieser Literaturübersicht sollen daher folgende Fragen geklärt werden:

1. Gibt es wissenschaftliche Daten, die einen Zusammenhang von MAP und orthopädischen Befunden belegen?
2. Gibt es Belege für eine kausale Beziehung zwischen MAP und orthopädischen Befunden?
3. Wie sind orthopädische Probleme auf hohem Evidenzniveau in Diagnostik und Therapie der MAP zu berücksichtigen?

Methode

Ziel dieser Übersichtsarbeit ist es, die vorab aufgezählten Fragen unvoreingenommen im Licht wissenschaftlicher Untersuchungen zu beant-

worten. Dabei wurde weitgehend den Kriterien einer systematischen Übersicht⁵² gefolgt. Wegen der extremen Heterogenität ließen sich allerdings auf die identifizierten Artikel keine strikten Ein- und Ausschlusskriterien anwenden. Nicht ausgewertet wurden einige Kapitel aus Lehrbüchern und zahlreiche Artikel der untersten Evidenzstufe, vor allem Meinungsartikel ohne Datenangaben. Ebenso wurden mehrere experimentelle Studien nicht berücksichtigt, weil sie andere Veröffentlichungen lediglich bestätigten, also das Gesamtergebnis nicht verändert hätten.

Im März 2005 erfolgte eine Suche in der Medline-Datenbank Pubmed (www.pubmed.gov) nach Kombinationen des Schlagworts „CMD“ mit den Begriffen „orthopedics“, „neck pain“, „back pain“, „sacroiliac“ und „head posture“ sowie „posture“. Die gefundenen Arbeiten wurden weiterbearbeitet, wenn sie die obigen Fragen beantworten konnten. Zusätzlich erfolgte eine Handsuche in den nicht in Medline gelisteten Zeitschriften „Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift“ und „Manuelle Medizin“. Die Literaturverzeichnisse aller ausgewählten Beiträge wurden so lange auf weiteres Schrifttum überprüft, bis keine relevanten neuen Literaturstellen mehr gefunden wurden. Nicht berücksichtigt wurden die Publikationsorgane alternativmedizinischer

Manuskripteingang: 02.05.2005

Manuskriptannahme: 10.06.2005

Organisationen, da sie dem Autor nicht zugänglich waren. Bei der Bewertung wurden die nachfolgenden fünf Evidenzstufen zugrunde gelegt⁷⁹, die sich allerdings auf experimentelle und epidemiologische Studien prinzipiell nicht anwenden lassen:

- 1 = randomisierte, kontrollierte Studien,
- 2 = Kohortenstudien,
- 3 = Patienten-Kontrollstudien,
- 4 = Patientenserien und
- 5 = Expertenmeinungen.

Anatomische, neurologische und funktionelle Zusammenhänge

Die Kaumuskelatur verbindet den Unterkiefer mit dem Schädel, die Mundboden- und infrahyoide Muskulatur verbindet ihn mit dem Sternum und den Schlüsselbeinen. Die Halsmuskulatur muss den Schädel bei Kieferbewegungen gegen den Schultergürtel stabilisieren, so dass allgemein eine funktionelle Kopplung der Kiefer- und Halsmuskulatur angenommen wird. Entsprechend wiesen Eriksson et al. an 12 Probanden in einer experimentellen Untersuchung mit optoelektronischer Bewegungsaufzeichnung nach, dass Bewegungen des Unterkiefers zu koordinierten Bewegungen in den Kopf Gelenken und der Halswirbelsäule (HWS) führen²⁸. Festa et al. konnten an Ratten innerhalb 1 Woche eine reversible Wirbelsäulenverkrümmung provozieren, nachdem sie die Okklusion einseitig gestört hatten³⁰. Über ähnliche Ergebnisse berichtete Davies in einer elektromyographischen (EMG-)Studie¹⁹.

Weitere EMG-Untersuchungen deuten auf einen Einfluss der Okklusion und der Unterkieferposition auf die Kopfhaltung^{48,65,66,73} beziehungsweise das Aktivierungsmuster der Halsmuskulatur^{72,87,88,112} hin. Clark und Mitarbeiter zeigten eine Koaktivierung des Musculus sternocleidomastoideus während anhaltender Pressphasen¹⁵. Andere EMG-Studien belegen dagegen eine – allerdings schwächere und inkonsistente – Koinhibition dieses Muskels nach Setzen einer künstlichen Okklusionsstörung²⁹ oder diverser sensorischer Stimuli im Trigeminusgebiet¹⁰. Das bedeutet, dass auch nicht okklusale sensorische Informationen aus dem Trigeminusgebiet auf die Aktivität der Halsmuskulatur Einfluss nehmen. So demonstrierten Manni et al. an narkotisierten Tieren eine Beeinflussung der HWS-Extensoren durch Dehnung der Augenmuskulatur, mechanische Reizung der Gesichtshaut und direkte

elektrische Stimulation verschiedener Anteile des Nervus trigeminus⁶⁹.

Darüber hinaus gaben kinematographische Untersuchungen Hinweise darauf, dass die Kopfhaltung die Lage^{43,54} und die Bewegungsbahn^{43,108} des Unterkiefers beeinflusst. Drei EMG-Untersuchungen erbrachten schließlich Anzeichen dafür, dass die Kopfhaltung das Aktivierungsmuster der Kieferschließmuskeln beeinflusst^{7,33,36}.

Mit einem anderen Studientyp wurden die Übertragungsmuster experimentell erzeugter Schmerzen untersucht. Dabei wurde nach dem Setzen schmerzhafter Injektionen an den Kopf Gelenken²⁴ sowie den Facettengelenken der HWS von C3 bis C7²⁶ aufgezeichnet, in welche Gebiete die Schmerzen übertragen wurden. Ergibt sich bei mehreren Probanden eine übereinstimmende Schmerzausbreitung, so lässt sich eine Schmerzlandkarte (pain map) ableiten. Beide Arbeiten fanden eine Schmerzübertragung in den Nacken wie auch in den Hinterkopf und die Temporalregion, jedoch nur bis an den Rand des sensiblen Innervationsgebiets des Nervus trigeminus. In einer EMG-Untersuchung prüften Svensson et al. die Effekte schmerzhafter Injektionen in die Musculi masseter, sternocleidomastoideus und splenius. Danach erhöhte sich der Tonus der Nackenmuskulatur bei Schmerzerzeugung im Masseter, während der umgekehrte Effekt nicht nachgewiesen werden konnte¹⁰².

Ein in der Literatur häufig beschriebener übertragener Schmerz ist der zervikogene Kopfschmerz. Bogduk hat zahlreiche Publikationen zusammengefasst, die sich mit dessen anatomischen und klinischen Grundlagen beschäftigen⁶. Er fand, dass für diesen Schmerz stets nur eine kraniale Übertragung diskutiert wird. Trotzdem geben einige Autoren eine Übertragung nach kaudal an⁹. Klinische Beobachtungen zur Schmerzübertragung in kaudaler Richtung wurden außer in Patientenberichten auch von Tilscher und Eder geäußert, die bei Patienten mit Nackenschmerzen in 35 % die Zahn- und Kieferregion als entscheidenden fokalen Stressfaktor bezeichneten, ohne diese Angaben allerdings nachvollziehbar zu belegen¹⁰³.

Als Ursache für übertragene Schmerzen werden allgemein Konvergenz- und Divergenzphänomene angenommen. Darunter ist die Weiterleitung verschiedener Schmerzreize aus der Peripherie auf dieselben 2. Neurone im Hinterhorn des Rückenmarks beziehungsweise die Weiterleitung auf die 2. Neurone benachbarter Regionen zu verstehen. In beiden Fällen wird der Schmerz außer im Quellgebiet auch an anderen Körper-



stellen wahrgenommen. So beschrieben Sessle et al. detailliert die trigeminozervikale Konvergenz in der Kopf- und Halsregion, in der sensorische Informationen aus den Innervationsgebieten des Nervus trigeminus und der Spinalnerven C2 und C3 zusammenlaufen⁹⁸.

Mehrere systematische Übersichtsarbeiten stellen ähnliche Zusammenhänge dar^{2,9,44,61,62,86}. Die Skelettmuskulatur scheint sowohl für das Erzeugen als auch für das Empfangen übertragener Schmerzen besonders prädestiniert zu sein⁷¹. Alle hier zitierten Studien können so zusammengefasst werden, dass das kranio-mandibuläre und das kraniozervikale System anatomisch, funktionell und neurologisch miteinander gekoppelt sind. Da sämtliche hier zitierten Artikel qualitativ relativ gut übereinstimmen, wird darauf verzichtet, die geschilderten Zusammenhänge durch weitere Studien zu belegen.

Sonderfall: Wirkung der Okklusion auf das Sakroiliakgelenk

Einige Autoren haben aus ihren Experimenten eine Fernwirkung von Okklusionsstörungen auf das **Sakroiliakgelenk** (SIG) abgeleitet. *Hülse* und *Losert-Bruggner* stellten bei 20 Patienten mit funktionellen Kopfgelenksstörungen nach einer künstlich erzeugten Okklusionsstörung eine um 15° verringerte Hüftabduktion fest, die mit dem so genannten **Priener Abduktionstest** (PAT) gemessen wurde. Daraufhin behaupteten die beiden Autoren, dass der PAT zur Diagnose von MAP wie auch von Kopfgelenksstörungen geeignet sei⁴⁹. In einem ähnlichen Experiment an 20 gesunden Probanden überprüften *Fink* et al. die Wirkung einer künstlichen Okklusionsstörung auf die obere HWS von C0 bis C3 und auf das Sakroiliakgelenk. Dabei wurden in signifikantem Umfang Hypomobilitätsstörungen der HWS wie auch des SIG gefunden³².

Während der Bewegungsbereich der HWS mit allgemein akzeptierten Methoden gemessen wird, wurden zur Überprüfung des SIG spezielle Palpations- und Bewegungstests benutzt (Spine-Test, Vorlauf-Test, *Derbolowski-Test*, *Patrick-Kubis-Test* und PAT). Die Validität dieser Tests ist jedoch zweifelhaft⁷⁸. Es erscheint daher als wenig plausibel, sie für die Diagnose von MAP oder zahnärztliche Fragestellungen heranzuziehen. Im Übrigen fand keine der beiden vorab zitierten Studien unter Verblindung der Untersucher statt, so dass eine erhebliche Voreingenommenheit nicht auszuschließen ist.

Einen Einfluss der Okklusion auf das Becken postulieren ohne nachvollziehbare Daten auch

Plato und *Kopp*^{81,82}, *Gillespie*⁴⁰ sowie andere Autoren^{13,45,106}. In einer bevölkerungsbasierten epidemiologischen Untersuchung wurde dagegen keine nennenswerte Korrelation zwischen MAP und Beckenbefunden festgestellt⁵⁵. In einer Querschnittstudie fand sich zwar eine schwach positive Korrelation zwischen MAP und der Beweglichkeit der HWS, allerdings keine zum Beckentiefstand sowie zu Befunden im Brust- und Lendenwirbelsäulenbereich⁹⁷. Die Hypothese einer Beeinflussung des SIG durch die Okklusion kann vor diesem Hintergrund als unbegründet zurückgewiesen werden.

Epidemiologische Querschnittstudien

In zahlreichen Experimenten wurden Patienten oder gesunde Probanden auf das gleichzeitige Bestehen von MAP des Kausystems und orthopädischen Symptomen untersucht; dabei stand hauptsächlich die HWS im Vordergrund. Einige kontrollierte Querschnittstudien (MAP-Patienten aus Schmerzkliniken versus gesunde Klinikmitarbeiter) berichten über eine signifikante Korrelation von MAP und HWS-Symptomen^{11,16,20,31,47,100,101,109}.

Die Korrelationsstärke variierte jedoch stark:

- *Cacchiotti* et al. fanden bei MAP-Patienten durchschnittlich 1,30 schmerzhaftes Nackenmuskeln gegenüber 0,05 unter den Kontrollprobanden¹¹.
- *Clark* et al. diagnostizierten bei 22,5 % der MAP-Patienten schwerwiegende zervikale Befunde gegenüber 5,0 % in der Kontrollgruppe¹⁶.
- *De Laat* et al. bestimmten die Prävalenz verschiedener zervikaler Symptome bei MAP-Patienten sowie Kontrollen und berechneten Chancenverhältnisse (odds ratios)⁹⁶ zwischen 3,8 und 24,2 zu Ungunsten der MAP-Patienten²⁰.
- Nach *Hagberg* und Mitarbeitern haben MAP-Patientinnen ein signifikant höheres Risiko für Nackenschmerzen (1,6 x) und für Ellenbogenschmerzen (2,4 x)⁴⁷.

Andere kontrollierte Untersuchungen kommen zu ähnlichen Korrelationen^{31,100,101,109}.

Zahlreiche Studien untersuchten die Korrelationen zwischen MAP und anteriorer Kopfhaltung sowie zusätzlichen Haltungsbefunden. Die Ergebnisse waren jedoch widersprüchlich. In einer unkontrollierten⁶³ und mehreren kontrollierten Studien wurde eine derartige Korrelation gefun-

den. Ebenso wird ein solcher Zusammenhang in Meinungsartikeln^{37,38,86} und Übersichtsarbeiten dargestellt. In anderen kontrollierten Studien wird diese Korrelation dagegen nicht bestätigt^{18,46,107}. Auch zahlreiche unkontrollierte Querschnittstudien an MAP-Patienten zeigten Korrelationen zwischen MAP und orthopädischen Befunden auf^{4,21-23,34,99,104}. Einige Untersucher beschrieben eine besonders starke Korrelation zwischen muskulärer MAP und orthopädischen Befunden^{23,99,100,104}, während Visscher et al. dies nicht bestätigen¹⁰⁹.

Ein methodisch anderer Ansatz ist es, zufällig ausgewählte Probanden aus der Gesamtbevölkerung eines Landes⁵⁵ oder einer Stadt¹⁴ beziehungsweise bestimmte Bevölkerungsgruppen wie weibliche Büroangestellte¹ oder männliche Bauarbeiter^{41,42,97} zu untersuchen. Alle derartigen Arbeiten berichten übereinstimmend von Zusammenhängen zwischen MAP und orthopädischen Befunden. Besonders umfangreich und aussagekräftig ist hierbei die letzte deutsche Bundesgesundheitsstudie. Sie zeigte, dass mehr als 90 % der MAP-Patienten in den letzten 7 Tagen auch Schmerzen in anderen Bereichen hatten; 43 % gaben sogar Schmerzen in fünf oder mehr Gebieten an. Schmerzen wurden in absteigender Häufigkeit vor allem am Kopf, Brustkorb, Nacken und an den oberen Extremitäten lokalisiert; es folgten anatomisch weiter entfernte Regionen⁵⁵.

Den vorab erwähnten Querschnittstudien steht nur eine longitudinale epidemiologische Studie gegenüber, in der Kirveskari et al. eine Gruppe berufstätiger Erwachsener mit Schulter-Arm-Syndrom und eine Kontrollgruppe gesunder weiblicher Bürokräfte einer anderen Firma miteinander verglichen⁵³. Dabei wurden das kranio-mandibuläre und das kraniozervikale System zu Studienbeginn und nach 1 Jahr untersucht. MAP des Kausystems waren in der Patientengruppe etwas häufiger, jedoch war diese Differenz nur bei der 2. Untersuchung signifikant. Darüber hinaus zeigte sich eine starke Korrelation zwischen MAP (bewertet mit dem umstrittenen *Helkimo-Index*¹⁰⁵) und dem Bewegungsausmaß der HWS sowie Muskelschmerzen im Nacken- und Schulterbereich.

Die hier zitierten epidemiologischen Studien beziehen sich auf unterschiedlichste Bevölkerungsgruppen und nutzen extrem variierende diagnostische Kriterien für MAP und pathologische orthopädische Befunde. Die diagnostischen Kriterien reichen vom reinen Erfragen von Schmerzen²¹ bis zum Fahren nach subklinischen diagnostischen Zeichen und Normabweichungen, die den betrof-

fenen Patienten nicht bewusst sind^{100,101}. Aufgrund der großen Variabilität in Material und Methode sind viele Veröffentlichungen untereinander nicht vergleichbar. Darüber hinaus wurden nur wenige Untersuchungen verblindet durchgeführt^{20,31,100,101,109}, so dass bei vielen Arbeiten eine Voreingenommenheit der Untersucher nicht ausgeschlossen werden kann. Trotzdem ist ein eindeutiges Ergebnis aller Querschnittstudien, dass eine starke positive Korrelation zwischen MAP und Nackenschmerzen sowie eine weniger starke auch zwischen MAP und muskuloskeletalen Schmerzen in anderen Körperregionen besteht. Aussagen zu einer Kausalität lassen sämtliche Arbeiten jedoch nicht zu^{35,91}.

Therapiestudien der Evidenzstufe 5 (Expertenmeinungen)

Es waren in der Literatur vier Berichte über einzelne Patienten und zehn Therapiestudien zu identifizieren. So berichten *Vernon* und *Ehrenfeld* von einer 44-jährigen Patientin mit Schleudertrauma, die mit einer Kombination von Okklusionschiene und chiropraktischer Therapie innerhalb von 3 Monaten schmerzfrei wurde¹⁰⁶. *Ayub* et al. beschreiben die Behandlung einer 48-jährigen zahnlosen Patientin mit chronischen Kopf- und Nackenschmerzen, bei der nach manipulativer Behandlung im HWS-Bereich und myofunktioneller Therapie eine Verbesserung der Kopfhaltung und eine um 8 mm erhöhte Ruheschwabe erreicht werden konnten³. *Gregory* stellt die Behandlung einer MAP-Patientin mit chiropraktischer Therapie bis zum Sakroiliakgelenk vor, deren Befunde sich dadurch verbesserten. Als sich die Situation nach einer zahnärztlichen Behandlung plötzlich verschlechterte, führten erneute chiropraktische Manipulationen wieder zu einer Besserung. Der Autor leitet daraus eine entsprechende Ursache-Wirkungs-Beziehung ab⁴⁵.

Chinappi und *Getzoff* berichten über eine 33-jährige Frau mit Schmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule und eingeschränkter Mobilität des linken Kiefergelenks, bei der nach 30-monatiger chiropraktischer Behandlung nur eine mäßige Besserung erreicht wurde. Nach anschließender kieferorthopädischer Behandlung sowie prothetischer Rekonstruktion war die Patientin 24 Monate später schmerzfrei. Die Autoren schließen daraus, dass die kieferorthopädische Behandlung die Unterkieferposition verbessert habe, wodurch der Bewegungsapparat empfänglicher für die chiropraktische Therapie wurde¹³.



Alle vorab genannten Autoren ziehen aus ihren Einzelberichten weitreichende allgemeine Folgerungen. Derartige Patientenberichte erlauben jedoch prinzipiell keine Schlüsse auf Krankheitsursachen und Therapiewirksamkeit, sondern können nur Hinweise auf mögliche Fragestellungen für klinische Studien geben⁵.

Therapiestudien der Evidenzstufe 4 (Patientenserien) und 3 (Patienten-Kontrollstudien, schwache Kohortenstudien)

Norris und Eakins stellten 25 chronische MAP-Patienten einer Hals-Nasen-Ohren-Klinik vor; Interventionen und Effekte wurden nur unvollständig beschrieben. Alle Patienten erhielten eine Beratung, Benzodiazepin und mehrfache Lidocain-Injektionen in die Kiefergelenke. Die Wirkung auf die Kopf- und Nackenschmerzen wird als sehr gut bezeichnet, ohne dass eine Quantifizierung vorgenommen wurde⁷⁶.

Darling et al. beschreiben die Behandlung von 8 Patienten mit ventraler Kopfhaltung. Die Therapie erfolgte durch Manipulation der HWS, myofunktionelle Therapie und Haltungstraining. Nach 4 Wochen wurden eine um 5° verbesserte Kopfhaltung und eine um 4 mm vergrößerte Ruheschwabe beobachtet¹⁷.

Die Wirkung einer Schienentherapie auf den Bewegungsumfang der Wirbelsäule untersuchten Kopp und Mitarbeiter in einer Patientenserie ohne Kontrollgruppe. Sie fanden initial und nach 3 Monaten einen vergrößerten Bewegungsumfang, jedoch sind die Angaben zur Probandenzahl und zum Untersuchungsprotokoll so unvollständig, dass die Ergebnisse nicht nachvollziehbar sind⁵⁶. In einer weiteren Studie untersuchten Kopp und Plato an 12 Patienten mit MAP und Schmerzen der Zervikalregion den Soforteffekt einer Manipulation der HWS mit der Atlasimpulstherapie nach Arlen auf die Unterkieferlage, die mittels instrumenteller Funktionsdiagnostik gemessen wurde. 9 Minuten nach der Manipulation wurden Veränderungen der Unterkieferlage von etwa 0,5 mm gefunden⁵⁷. In einer ähnlichen Studie konnten nach Manipulation der HWS eine Verringerungen der Druckdolenz der Nackenmuskulatur und eine Verbesserung der HWS-Beweglichkeit nachgewiesen werden, jedoch fehlten Wirkungen auf Schmerzen der Kiefermuskulatur und auf die Unterkieferlage¹¹⁰.

Eine weitere Kurzzeitintervention, die zwischen Experiment und Therapie eingeordnet werden kann, wird in einer Kohortenstudie von Carlson

et al. beschrieben¹². Bei 20 MAP-Patienten mit schmerzhaften Triggerpunkten im Musculus trapezius wurden diese Punkte mit 2%igen Lidocain-Injektionen behandelt. Nach der Injektion nahmen die Schmerzen im Bereich des Musculus masseter von durchschnittlich 5,6 auf 2,8 auf einer 10-stufigen Skala ab. Die EMG-Aktivität im Masseter wurde ebenfalls reduziert, allerdings war keine Korrelation dieser beiden Effekte festzustellen.

Während Patientenserien die Evidenzstufe 4 erhalten, werden Kohortenstudien gewöhnlich der Evidenzstufe 2 zugeordnet. Da die vorstehend beschriebenen Beispiele aber nur Soforteffekte untersuchten beziehungsweise andere methodische Einschränkungen aufweisen, erlauben sie kaum valide Aussagen über chronische MAP, so dass sie auf die Evidenzstufe 3 heruntergestuft werden sollten.

Therapiestudien der Evidenzstufe 2 (Kohortenstudien, schwache randomisierte kontrollierte Studien)

In einer kontrollierten Kohortenstudie untersuchten Huggare und Raustia die Effekte einer Kombination von Beratungen, Einschleifen, Kieferübungen und Schienenbehandlungen bei 16 MAP-Patienten. Ziel dieser Studie war es zu beobachten, ob die Kombinationstherapie die ventrale Kopfhaltung und Hyperlordosierung der HWS verbessern würde. Als Kontrollgruppe dienten 16 gesunde Klinikmitarbeiter, die im Alter und Geschlecht den Patienten entsprachen. 6 Monate nach Behandlungsende wurde auf seitlichen Fernröntgenbildern tatsächlich eine geringfügige Verbesserung der meisten Messwerte festgestellt, die jedoch nur im Fall der HWS-Lordose statistisch signifikant war⁴⁸.

Nicolakis et al. nutzten in ihrer Untersuchung die Wartezeit vor Behandlungsbeginn bei 30 konsekutiven MAP-Patienten mit schmerzhafter Diskusverlagerung als Kontrollintervall, so dass diese Individuen zeitlich versetzt als ihre eigene Kontrollgruppe fungierten⁷⁴. Die Therapie bestand aus Kieferbewegungsübungen, Haltungskorrekturen und Entspannungsverfahren. Untersucht wurden die Schmerzen in Ruhe und bei Bewegung sowie die maximale Kieferöffnung zu Therapiebeginn und -ende sowie nach weiteren 6 Monaten. Während sich die Befunde in der Wartezeit kaum veränderten, ergaben sich während der durchschnittlich 39-tägigen Behandlung für alle untersuchten Parameter sowohl statistisch signifikante als auch klinisch bedeutsame Verbesserungen, die sich in der Nachbeobach-



tung nicht mehr signifikant veränderten. Bei den 26 Patienten, die am Ende der Nachbeobachtung noch verfügbar waren, wurde nur mit den Kieferbewegungsübungen und ohne zusätzliche zahnärztliche Maßnahmen ein guter Therapieeffekt erreicht ⁷⁴.

Therapiestudie der Evidenzstufe 1 (randomisierte, kontrollierte Studien)

In der einzigen randomisierten kontrollierten Studie wurden 60 Patienten mit Kaumuskel- und Nackenschmerzen nach dem Zufallsprinzip in zwei gleich große Gruppen eingeteilt. Während die eine Gruppe in zwei Sitzungen beim Zahnarzt nur Verhaltensanleitungen erhielt, musste die andere Gruppe zusätzlich 3x 1/2 Stunde üben, ihre Körperhaltung zu verbessern. 4 Wochen nach Therapiebeginn waren in der 1. Gruppe die Kaumuskel- beziehungsweise Nackenschmerzen um 8,1 % beziehungsweise 9,3 % verbessert, bei der 2. Gruppe jedoch um 41,9 % beziehungsweise 38,2 %. Damit ist die Wirksamkeit eines Haltungstrainings bei muskulärer MAP relativ sicher nachgewiesen ¹¹¹.

Diskussion

Wie bei den epidemiologischen wurden auch bei den Therapiestudien sehr unterschiedliche Patientengruppen beobachtet. Während in einigen Arbeiten Patienten mit MAP und Nackenschmerzen untersucht wurden, widmeten sich andere Studien definierten, muskulären oder arthrogenen Untergruppen von MAP mit sehr unterschiedlichen diagnostischen Kriterien. Die sonst in der Literatur weithin akzeptierten RDC/TMD ²⁵ (vgl. Türp et al., pp 173–181) wurden lediglich in einer der hier bearbeiteten Veröffentlichungen als diagnostische Kriterien angewendet ⁹⁹. Aus diesem Grund sind die zitierten Therapieberichte nur sehr eingeschränkt vergleichbar.

Die vorliegenden Daten erlauben es, die Frage nach einem Zusammenhang zwischen MAP und anderen orthopädischen Befunden zu bejahen: Patienten mit MAP des Kausystems haben mit hoher Wahrscheinlichkeit muskuloskelettale Schmerzen auch in anderen Körperregionen. In grober Näherung sind diese am häufigsten im Bereich der HWS zu finden, während sie mit zunehmender anatomischer Entfernung seltener auftreten ⁵⁵. Es ist jedoch prinzipiell nicht möglich, aus den Korrelationen epidemiologischer

Querschnittuntersuchungen auf einen Kausalzusammenhang zu schließen ^{35,91}, selbst wenn viele Autoren dies in willkürlicher Weise tun. Das Gleiche gilt für experimentelle Studien, die in der Regel nur kurzfristige Effekte untersuchen, während MAP meistens chronisch oder rekurrend verlaufen, so dass die Zeitachse von großer Bedeutung ist ^{51,67}.

Der Nachweis einer kausalen Verknüpfung könnte in kontrollierten Studien erbracht werden, wenn durch die Behandlung anderer muskuloskelettaler Schmerzen MAP deutlich und reproduzierbar verbessert würden. Für eine derartige Beeinflussung finden sich jedoch nur schwache wissenschaftliche Beweise. Selbst die wissenschaftlich am besten abgesicherte Untersuchung erlaubt lediglich den Schluss, dass das Einbeziehen von Haltungstraining in die MAP-Therapie sinnvoll ist, nicht aber, dass MAP und sonstige muskuloskelettale Schmerzen kausal zusammenhängen ¹¹¹.

Die für den Kliniker entscheidende Frage ist, inwieweit neben einer MAP im Kieferbereich weitere orthopädische Befunde diagnostisch und therapeutisch zu berücksichtigen sind. Diagnostisch ist es in der Schmerztherapie üblich, sämtliche Schmerzlokalisationen zu erfragen und nicht nur die, deretwegen sich ein Patient in Behandlung begeben hat. Dabei wird grundsätzlich ein symptomorientiertes Modell zugrunde gelegt, das heißt, dass behandelt wird, was den Patienten schmerzt; subklinische Zeichen spielen dabei in der Regel keine Rolle. Alle vorhandenen Schmerzen werden in ein polymodales therapeutisches Konzept eingebunden ^{27,89}.

Eine symptomorientierte Untersuchung der HWS bei MAP-Patienten sollte grundsätzlich das übliche schmerztherapeutische Vorgehen nicht überschreiten. Daher sind auch Screeninguntersuchungen kritisch zu betrachten, denn einem möglichen Nutzen stehen ein potenzieller Schaden durch eventuelle Übertherapie und eine unnötige Beunruhigung des Patienten gegenüber ³⁹.

Während es selbstverständlich ist, bei MAP-Patienten Schmerzen anderer Lokalisationen in das therapeutische Konzept einzubeziehen, lässt sich der Sinn einer Therapie von subklinischen diagnostischen Zeichen der HWS oder gar weiter entfernter Regionen kaum wissenschaftlich beweisen. Wegen der komplexen Beziehungen in der Kopf- und Halsregion scheinen jedoch gerade MAP des Kausystems ein beliebtes Experimentierfeld für eine solche Überdiagnostik und -therapie zu sein. Im Hinblick auf den Nutzen für unsere Patienten sollte dies sehr kritisch bewertet werden ⁸³.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde die Frage des Zusammenhangs zwischen **Myoarthropathien** (MAP) des Kausystems und weiteren orthopädischen Befunden mittels einer umfangreichen Literaturrecherche überprüft. Die gefundenen Artikel wurden nach unterschiedlichen Kriterien kategorisiert und nach ihrer Evidenzstufe bewertet. Sämtliche Daten lassen eine deutliche Kor-

relation zwischen MAP und sonstigen muskuloskelettalen Schmerzen erkennen, belegen aber keinen Kausalzusammenhang. Die Diagnostik und Therapie weiterer orthopädischer Befunde bei Patienten mit MAP kann sinnvoll sein, wenn sie auf der Grundlage klinischer Symptome, vor allem von Schmerzen erfolgt. Für das Einbeziehen subklinischer und willkürlich festgelegter diagnostischer Zeichen besteht dagegen keine rationale Begründung.

Schrifttum

1. Alanen P J, Kirveskari P K: Occupational cervicobrachial disorder and temporomandibular joint dysfunction. *J Craniomand Pract* 3: 69-72, 1984.
2. Austin D G: Special considerations in orofacial pain and headache. *Dent Clin North Am* 41: 325-339, 1997.
3. Ayub E, Glasheen-Wray M, Kraus S: Head posture: a case study of the effects on the rest position of the mandible. *J Orthopaed Phys Ther* 5: 179-183, 1984.
4. Bernhöft K, Klammt J: Untersuchungen über Beziehungen zwischen funktionellen Störungen an den Kiefergelenken und der Halswirbelsäule. *Zahn Mund Kieferheilkd* 76: 36-39, 1988.
5. Bland M: An introduction to medical statistics. Oxford University Press, New York, 2000.
6. Bogduk N: The neck and headaches. *Neurol Clin* 22: 151-171, 2004.
7. Boyd C H, Slagle W F, Boyd C M, Bryant R W, Wiygul J P: The effect of head position on electromyographic evaluations of representative mandibular positioning muscle groups. *J Craniomand Pract* 5: 50-54, 1987.
8. Braun B L: Postural differences between asymptomatic men and women and craniofacial pain patients. *Arch Phys Med Rehabil* 72: 653-656, 1991.
9. Browne P A, Clark G T, Kuboki T, Adachi N Y: Concurrent cervical and craniofacial pain. A review of empiric and basic science evidence. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 86: 633-640, 1998.
10. Browne P A, Clark G T, Yang Q, Nakano M: Sternocleidomastoid muscle inhibition induced by trigeminal stimulation. *J Dent Res* 72: 1503-1508, 1993.
11. Cacchiotti D A, Plesh O, Bianchi P, McNeill C: Signs and symptoms in samples with and without temporomandibular disorders. *J Craniomandib Disord* 5: 167-172, 1991.
12. Carlson C R, Okeson J P, Falace D A, Nitz A J, Lindroth J E: Reduction of pain and EMG activity in the masseter region by trapezius trigger point injection. *Pain* 55: 397-400, 1993.
13. Chinappi A S, Getzoff H: The dental-chiropractic cotreatment of structural disorders of the jaw and temporomandibular joint dysfunction. *J Manipulative Physiol Ther* 18: 476-481, 1995.
14. Ciancaglini R, Testa M, Radaelli G: Association of neck pain with symptoms of temporomandibular dysfunction in the general adult population. *Scand J Rehabil Med* 31: 17-22, 1999.
15. Clark G T, Browne P A, Nakano M, Yang Q: Co-activation of sternocleidomastoid muscles during maximum clenching. *J Dent Res* 72: 1499-1502, 1993.
16. Clark G T, Green E M, Dornan M R, Flack V F: Craniocervical dysfunction levels in a patient sample from a temporomandibular joint clinic. *J Am Dent Assoc* 115: 251-256, 1987.
17. Darling D W, Kraus S, Glasheen-Wray M B: Relationship of head posture and the rest position of the mandible. *J Prosthet Dent* 52: 111-115, 1984.
18. Darlow L A, Pesco J, Greenberg M S: The relationship of posture to myofascial pain dysfunction syndrome. *J Am Dent Assoc* 114: 73-75, 1987.
19. Davies P L: Electromyographic study of superficial neck muscles in mandibular function. *J Dent Res* 58: 537-538, 1979.
20. De Laat A, Meuleman H, Stevens A, Verbeke G: Correlation between cervical spine and temporomandibular disorders. *Clin Oral Investig* 2: 54-57, 1998.
21. De Wijer A, de Leeuw J R, Steenks M H, Bosman F: Temporomandibular and cervical spine disorders. Self-reported signs and symptoms. *Spine* 21: 1638-1646, 1996.
22. De Wijer A, Steenks M H, Bosman F, Helders P J, Faber J: Symptoms of the stomatognathic system in temporomandibular and cervical spine disorders. *J Oral Rehabil* 23: 733-741, 1996.
23. De Wijer A, Steenks M H, de Leeuw J R, Bosman F, Helders P J: Symptoms of the cervical spine in temporomandibular and cervical spine disorders. *J Oral Rehabil* 23: 742-750, 1996.
24. Dreyfuss P, Michaelsen M, Fletcher D: Atlanto-occipital and lateral atlanto-axial joint pain patterns. *Spine* 19: 1125-1131, 1994.
25. Dworkin S F, LeResche L: Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord* 6: 301-355, 1992.
26. Dwyer A, Aprill C, Bogduk N: Cervical zygapophysial joint pain patterns. I: A study in normal volunteers. *Spine* 15: 453-457, 1990.
27. Egle U T, Hoffmann S O, Lehmann K A, Nix W A: Handbuch Chronischer Schmerz: Grundlagen, Pathogenese, Klinik und Therapie aus bio-psycho-sozialer Sicht. Schattauer, Stuttgart, 2003.

28. Eriksson P O, Haggman-Henrikson B, Nordh E, Zafar H: Co-ordinated mandibular and head-neck movements during rhythmic jaw activities in man. *J Dent Res* 79: 1378-1384, 2000.
29. Ferrario V F, Sforza C, Dellavia C, Tartaglia G M: Evidence of an influence of asymmetrical occlusal interferences on the activity of the sternocleidomastoid muscle. *J Oral Rehabil* 30: 34-40, 2003.
30. Festa F, Dattilio M, Vecchiet F: Effects of horizontal oscillation of the mandible on the spinal column of the rat in vivo using radiographic monitoring. *Ortognatodonzia Ital* 6: 539-550, 1997.
31. Fink M, Tschernitschek H, Stiesch-Scholz M: Asymptomatic cervical spine dysfunction (CSD) in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *Cranio* 20: 192-197, 2002.
32. Fink M, Wahling K, Stiesch-Scholz M, Tschernitschek H: The functional relationship between the craniomandibular system, cervical spine, and the sacroiliac joint: a preliminary investigation. *Cranio* 21: 202-208, 2003.
33. Forsberg C M, Hellsing E, Linder-Aronson S, Sheikholeslam A: EMG activity in neck and masticatory muscles in relation to extension and flexion of the head. *Eur J Orthod* 7: 177-184, 1985.
34. Friction J R, Kroening R, Haley D, Siegert R: Myofascial pain syndrome of the head and neck: a review of clinical characteristics of 164 patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 60: 615-623, 1985.
35. Friedman M E, Furberg C D, DeMets D L: Fundamentals of clinical trials. Springer, New York, 1998.
36. Funakoshi M, Fujita N, Takehana S: Relations between occlusal interference and jaw muscle activities in response to changes in head position. *J Dent Res* 55: 684-690, 1976.
37. Gelb H, Bernstein I: Clinical evaluation of two hundred patients with temporomandibular joint syndrome. *J Prosthet Dent* 49: 234-243, 1983.
38. Gelb H, Tarte J: A two-year clinical dental evaluation of 200 cases of chronic headache: the craniocervical-mandibular syndrome. *J Am Dent Assoc* 91: 1230-1236, 1975.
39. Giersiepen K: Wann sind Screening-Interventionen sinnvoll? *Z Ärztl Fortbild Qualitätssich* 97: 7-13, 2003.
40. Gillespie B R: Dental considerations of the craniosacral mechanism. *Cranio* 3: 380-384, 1985.
41. Göhring T N, Ahlers M O, Jakstat H A: Kranio-mandibuläre Funktionsstörungen bei Hamburger Bauarbeitern. *Dtsch Zahnärztl Z* 52: 280-282, 1997.
42. Göhring T N, Ahlers M O, Jakstat H A: Interdisziplinäre Studie zu Funktionsstörungen bei Hamburger Bauarbeitern. *Dtsch Zahnärztl Z* 52: 617-619, 1997.
43. Goldstein D F, Kraus S L, Williams W B, Glasheen-Wray M: Influence of cervical posture on mandibular movement. *J Prosthet Dent* 52: 421-426, 1984.
44. Gonzalez H E, Manns A: Forward head posture: its structural and functional influence on the stomatognathic system, a conceptual study. *Cranio* 14: 71-80, 1996.
45. Gregory T M: Temporomandibular disorder associated with sacroiliac sprain. *J Manipulative Physiol Ther* 16: 256-265, 1993.
46. Hackney J, Bade D, Clawson A: Relationship between forward head posture and diagnosed internal derangement of the temporomandibular joint. *J Orofac Pain* 7: 386-390, 1993.
47. Hagberg C, Hagberg M, Kopp S: Musculoskeletal symptoms and psychosocial factors among patients with craniomandibular disorders. *Acta Odontol Scand* 52: 170-177, 1994.
48. Huggare J A, Raustia A M: Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *Cranio* 10: 173-177, 1992.
49. Hülse M, Losert-Bruggner B: Der Einfluss der Kopf-gelenke und/oder der Kiefergelenke auf die Hüftabduktion. *Man Med* 40: 97-100, 2002.
50. Janda V: Some aspects of extracranial causes of facial pain. *J Prosthet Dent* 56: 484-487, 1986.
51. Kamisaka M, Yatani H, Kuboki T, Matsuka Y, Minakuchi H: Four-year longitudinal course of TMD symptoms in an adult population and the estimation of risk factors in relation to symptoms. *J Orofac Pain* 14: 224-232, 2000.
52. Khan K S, Kunz R, Kleijnen J, Antes G: Systematische Übersichten und Metaanalysen. Ein Handbuch für Ärzte in Klinik und Praxis sowie Experten im Gesundheitswesen. Springer, Berlin, 2004.
53. Kirveskari P, Alanen P, Karskela V, Kaitaniemi P, Holtari M, Virtanen T, Laine M: Association of functional state of stomatognathic system with mobility of cervical spine and neck muscle tenderness. *Acta Odontol Scand* 46: 281-286, 1988.
54. Koeck B, Bierwirth J T: Die Veränderung der Ruheschwebe des Unterkiefers in Abhängigkeit von Schwerkraft, Kopf- und Körperhaltung. *Dtsch Zahnärztl Z* 41: 1161-1165, 1986.
55. Kohlmann T: Epidemiologie orofazialer Schmerzen. *Schmerz* 16: 339-345, 2002.
56. Kopp S, Friedrichs A, Pfaff G, Langbein U: Beeinflussung des funktionellen Bewegungsraums von Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule durch Aufbißbehelfe. *Man Med* 41: 39-51, 2003.
57. Kopp S, Plato G: Änderung der dreidimensionalen Lage des Unterkiefers durch Atlasimpulstherapie. *Man Med* 41: 500-505, 2003.
58. Kopp S, Plato G, Bumann A: Die Bedeutung der oberen Kopf-gelenke bei der Ätiologie von Schmerzen im Kopf-, Hals-, Nackenbereich. *Dtsch Zahnärztl Z* 44: 966-967, 1989.
59. Kopp S, Sebald W G, Plato G: Erkennen und Bewerten von Dysfunktionen und Schmerzphänomenen im kranio-mandibulären System. *Man Med* 38: 329-334, 2000.
60. Kopp S, Sebald W G, Plato G: Kranio-mandibuläre Dysfunktion. *Man Med* 38: 335-341, 2000.
61. Kraus S L: Cervical spine influences on the craniomandibular region. In: Kraus S L (ed) *TMJ disorders: management of the craniomandibular complex*. Churchill Livingstone, New York, 1988, pp 367-404.



62. Kraus S L: Cervical spine influences on the management of TMD. In: Kraus S L (ed) Temporomandibular disorders. Churchill Livingstone, New York, 1995, pp 325-412.
63. Kritsineli M, Shim Y S: Malocclusion, body posture, and temporomandibular disorder in children with primary and mixed dentition. *J Clin Pediatr Dent* 16: 86-93, 1992.
64. Lee W Y, Okeson J P, Lindroth J: The relationship between forward head posture and temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 9: 161-167, 1995.
65. Lotzmann U: The effect of divergent positions of maximum intercuspation on head posture. *J Gnathol* 10: 63-68, 1991.
66. Lotzmann U, Kobes L W R, Rudolph W, Paula M J: Der Einfluß der Okklusion auf die Kopfhaltung während anhaltender Preßphasen. *Dtsch Zahnärztl Z* 44: 162-164, 1989.
67. Magnusson T, Egermark I, Carlsson G E: A longitudinal epidemiologic study of signs and symptoms of temporomandibular disorders from 15 to 35 years of age. *J Orofac Pain* 14: 310-319, 2000.
68. Mannheimer J S, Rosenthal R M: Acute and chronic postural abnormalities as related to craniofacial pain and temporomandibular disorders. *Dent Clin North Am* 35: 185-208, 1991.
69. Manni E, Palmieri G, Marini R, Pettorossi V E: Trigeminal influences on extensor muscles of the neck. *Exp Neurol* 47: 330-342, 1975.
70. Marx G: Über die Zusammenarbeit mit der Kieferorthopädie und Zahnheilkunde in der manuellen Medizin. *Man Med* 38: 342-345, 2000.
71. Mense S, Simons D G, Russell I J: Muscle pain: Understanding its nature, diagnosis, and treatment. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2001.
72. Miralles R, Mendoza C, Santander H, Zuniga C, Moya H: Influence of stabilization occlusal splints on sternocleidomastoid and masseter electromyographic activity. *Cranio* 10: 297-304, 1992.
73. Moya H, Miralles R, Zuniga C, Carvajal R, Rocabado M, Santander H: Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationships. Part I: Cephalometric analysis. *Cranio* 12: 47-51, 1994.
74. Nicolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Djaber-Ansari A, Piehlslinger E, Fialka-Moser V: Exercise therapy for craniomandibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil* 81: 1137-1142, 2000.
75. Nicolakis P, Nicolakis M, Piehlslinger E, Ebenbichler G, Vachuda M, Kirtley C, Fialka-Moser V: Relationship between craniomandibular disorders and poor posture. *Cranio* 18: 106-112, 2000.
76. Norris C W, Eakins K: Head and neck pain: T-M joint syndrome. *Laryngoscope* 84: 1466-1478, 1974.
77. Perry H T: Facial, cranial and cervical pain associated with dysfunctions of the occlusion and articulations of the teeth. *Angle Orthod* 26: 121-128, 1956.
78. Pescioli A, Kool J: Die Zuverlässigkeit klinischer Iliosakraltests – Eine Literaturstudie. *Manuelle Therapie* 1: 3-10, 1997.
79. Phillips B, Ball C, Sackett D L, Badenoch D, Strauss S, Haynes B, Dawes M: Levels of evidence and grades of recommendation. Oxford Centre for Evidence Based Medicine, Oxford, 2001.
80. Plato G: Gesichtsschmerz aus manualmedizinischer und kieferorthopädischer Sicht. *Man Med* 39: 254-258, 2001.
81. Plato G, Kopp S: Das Dysfunktionsmodell. *Man Med* 34: 1-8, 1996.
82. Plato G, Kopp S: Kiefergelenk und Schmerzsyndrome. *Man Med* 37: 143-151, 1999.
83. Reik L: Unnecessary dental treatment of headache patients for temporomandibular joint disorders. *Headache* 25: 246-248, 1985.
84. Ridder P H: Kieferfunktionsstörungen und Zahnfehlstellungen mit ihren Auswirkungen auf die Körperperipherie. *Man Med* 36: 104-111, 1998.
85. Robinson M J: The influence of head position on temporomandibular joint dysfunction. *J Prosthet Dent* 16: 169-172, 1966.
86. Rocabado M: Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions. *J Craniomandibular Pract* 1: 61-66, 1983.
87. Salonen M A, Raustia A M, Huggare J A: Changes in head and cervical-spine postures and EMG activities of masticatory muscles following treatment with complete upper and partial lower denture. *Cranio* 12: 222-226, 1994.
88. Santander H, Miralles R, Jimenez A, Zuniga C, Rocabado M, Moya H: Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationships. Part II: Electromyographic analysis. *Cranio* 12: 227-233, 1994.
89. Schockenhoff B: Spezielle Schmerztherapie. Urban & Fischer, München, 2002.
90. Schokker R P: Kopfschmerzen als Folge craniomandibulärer Störungen. *Phillip Journal* 9: 321-325, 1992.
91. Schumacher M, Schulgen G: Methodik klinischer Studien: methodische Grundlagen der Planung, Durchführung und Auswertung. Springer, Berlin, 2002.
92. Schupp W: Schmerz und Kieferorthopädie – Eine interdisziplinäre Betrachtung kybernetischer Zusammenhänge. *Man Med* 38: 322-328, 2000.
93. Schupp W: Gesichtsschmerz aus Sicht der Kieferorthopädie. *Man Med* 39: 327-336, 2001.
94. Schupp W: Manuelle Medizin, Pädiatrie und Kieferorthopädie – Ein Modell für eine integrative Vernetzung. *Man Med* 41: 302-308, 2003.
95. Schupp W: Kraniomandibuläre Dysfunktionen und deren periphere Folgen. *Man Med* 43: 29-33, 2005.
96. Schwarzer G, Türp J C, Antes G: EbM-Splitter: Das Odds Ratio in Interventionsstudien. *Dtsch Zahnärztl Z* 59: 549-550, 2004.
97. Seedorf H, Toussaint R, Jakstat H A, Ahlers O, Liebs T, Göhring T, Jude H D: Zusammenhänge zwischen Wirbelsäulen-Funktion, Beckentiefstand und kraniomandibulärer Dysfunktion. *Dtsch Zahnärztl Z* 54: 700-703, 1999.

98. Sessle B J, Hu J W, Amano N, Zhong G: Convergence of cutaneous, tooth pulp, visceral, neck and muscle afferents onto nociceptive and non-nociceptive neurones in trigeminal subnucleus caudalis (medullary dorsal horn) and its implications for referred pain. *Pain* 27: 219-235, 1986.
99. Stiesch-Scholz M, Fink M, Tschernitschek H: Ätiologische Aspekte bei Funktionserkrankungen der Halswirbelsäule und des kranio-mandibulären Systems. *ZWR* 110: 721-726, 2001.
100. Stiesch-Scholz M, Fink M, Tschernitschek H: Comorbidity of internal derangement of the temporomandibular joint and silent dysfunction of the cervical spine. *J Oral Rehabil* 30: 386-391, 2003.
101. Stiesch-Scholz M, Tschernitschek H, Fink M: Wechselwirkungen zwischen dem temporomandibulären und kraniozervikalen System bei Funktionserkrankungen des Kausystems. *Phys Med Rehab Kuror* 12: 83-88, 2002.
102. Svensson P, Wang K, Sessle B J, Arendt-Nielsen L: Associations between pain and neuromuscular activity in the human jaw and neck muscles. *Pain* 109: 225-232, 2004.
103. Tilscher T T, Eder M: The ailing spine: a holistic approach to rehabilitation. Springer, Berlin, 1991.
104. Tschernitschek H, Schliephake H, Fink M: Kranio-mandibuläre Dysfunktion und Halswirbelsäulensymptomatik – wann gibt es Zusammenhänge? *Dtsch Zahnärztl Z* 56: 270-272, 2001.
105. Van der Weele LT, Dibbets J M: Helkimo's index: a scale or just a set of symptoms? *J Oral Rehabil* 14: 229-237, 1987.
106. Vernon L F, Ehrenfeld D C: Treatment of temporomandibular joint syndrome for relief of cervical spine pain: case report. *J Manipulative Physiol Ther* 5: 79-81, 1982.
107. Visscher C M, de Boer W, Lobbezoo F, Habets L L, Naeije M: Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? *J Oral Rehabil* 29: 1030-1036, 2002.
108. Visscher C M, Huddleston Slater J J, Lobbezoo F, Naeije M: Kinematics of the human mandible for different head postures. *J Oral Rehabil* 27: 299-305, 2000.
109. Visscher C M, Lobbezoo F, de Boer W, van der Zaag J, Naeije M: Prevalence of cervical spinal pain in craniomandibular pain patients. *Eur J Oral Sci* 109: 76-80, 2001.
110. Wolf U, Sondermeier U, Käuser G, Lotzmann U, Wilke A: Der Einfluss der manipulativen Behandlung der Halswirbelsäule auf die kranio-mandibuläre Relation. *Manuelle Therapie* 4: 104-111, 2000.
111. Wright E F, Domenech M A, Fischer J R: Usefulness of posture training for patients with temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 131: 202-210, 2000.
112. Zuniga C, Miralles R, Mena B, Montt R, Moran D, Santander H, Moya H: Influence of variation in jaw posture on sternocleidomastoid and trapezius electromyographic activity. *Cranio* 13: 157-162, 1995.

Temporomandibular disorders and orthopedic findings – a clinically relevant association?

Summary

A comprehensive literature search was carried out to study associations of temporomandibular disorders (TMDs) and concomitant orthopedic findings. The retrieved articles were categorized according to various parameters and assessed by their level of evidence. The data showed a clear correlation, but no causal relationship between TMD and other orthopedic findings. Diagnosis and management of concurrent orthopedic findings in TMD-patients can be justified, if based on clinical symptoms first of all on the presence of pain. However, there is no rational justification to rely on subclinical and arbitrarily defined diagnostic signs.

