

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Gemeinsame wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie DGFDT, der Deutschen Gesellschaft für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien DGPro, der Deutschen Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie DGMKG, der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie DGKFO, des Arbeitskreises für Psychologie und Psychosomatik AKPP und des Deutschen Verbandes für Physiotherapie (ZVK).

■ Einleitung

Gegenstand dieser wissenschaftlichen Mitteilung ist die Therapie craniomandibulärer Dysfunktionen (CMD). Diese werden aktuell wie folgt definiert [53]:

Craniomandibuläre Dysfunktion (CMD) umfasst Schmerz und/oder Dysfunktion:

Schmerz tritt in Erscheinung als Kaumuskelerschmerz und/ oder Kiefergelenkschmerz sowie als (para)funktionell bedingter Zahnschmerz

Dysfunktion kann in Erscheinung treten in Form von

- schmerzhafter oder nicht schmerzhafter Bewegungseinschränkung (Limitation), Hypermobilität oder Koordinationsstörung (auf Unterkieferbewegungen zielender Aspekt),
- schmerzhafter oder nicht schmerzhafter intraartikulärer Störung (auf das Kiefergelenk zielender Aspekt),
- die Funktion störenden Vorkontakten und Gleithindernissen (auf die Okklusion zielender Aspekt).

Schmerzen und Dysfunktionen können dabei durch/mit somatische/n und/oder bio-psycho-soziale/n Faktoren beeinflusst werden/assoziiert sein. Zur Erfassung und Bewertung von Schmerzen und/oder Dysfunktionen im Bereich des craniomandibulären Systems ist eine synoptische Bewertung von somatischen und bio-psycho-sozialen Befunden einschließlich Komorbiditäten anerkannter Therapiestandard [59, 110, 117, 140]. Hierzu stehen verschiedene Verfahren zum Screening auf das Vorliegen einer funktionellen Erkrankung [4, 90] und zur Testung auf bio-psycho-soziale Risikofaktoren [36, 129] zur Verfügung. Hinzu kommen Tests auf Co-Faktoren aus dem orthopädischen und ggf. neuroorthopädischen Bereich [10, 48, 116] sowie ggf. weiterführende Untersuchungen auf den Gebieten der Nachbarwissenschaften im Kopf-Halsbereich (MKG, HNO, Neurologie, Augenheilkunde etc.), der Psychosomatik und der Schmerzmedizin.

Voraussetzung für die individuelle Therapie craniomandibulärer Dysfunktionen (CMD) ist eine Funktionsdiagnostik zur Erfassung der Leitsymptome und betroffenen Leitstrukturen [36]. Deren Ziel ist die Stellung von Diagnosen, welche den Funktionszustand der verschiedenen Gewebe des craniomandibulären Systems (CMS) beschreiben und die Differenzierung des Beschwerdebildes im Hinblick auf die dominierende Beschwerdekomponekte (myogen, arthrogen, okklusogen, Komorbiditäten) ermöglicht. Sinnvoll ist zudem die Erfassung und Einordnung von Hinweisen auf parafunktionelle Aktivitäten,

zumal diese einen Anhaltspunkt auf Bruxismus liefern können [58, 94], der eine erhöhte Belastung oder Schädigung der Gewebe des CMS bewirken kann. Näheres hierzu ist in der S3-Leitlinie Diagnostik und Behandlung von Bruxismus beschrieben [94]. Besonders schmerzhaft und/oder langdauernde und/oder belastende funktionelle Erkrankungen des craniomandibulären Systems sollten stets auch in Bezug auf andere Aspekte orofazialer Schmerzen differentialdiagnostisch bewertet werden [30, 31, 75]. Hierzu kann es erforderlich sein, auch konsiliarische Untersuchungen durch weitere ärztliche Fachrichtungen zu veranlassen.

Auch Schlafstörungen können einen negativen Einfluss haben – sowohl auf muskuläre Verspannung als auch in Bezug auf die Schmerzempfindung; es kann daher vorteilhaft sein, die Schlafqualität anamnestisch zu erfassen [22, 52, 62].

Zur Diagnostik craniomandibulärer Dysfunktionen (CMD) sind die Erfassung somatischer Funktionsbefunde (in Bezug auf Kiefermuskeln, Kiefergelenke, Okklusion) **sowie Screenings in Bezug auf verschiedene Risikofaktoren etabliert** (übermäßige Stressbelastung, Angststörungen, Depressionen, Komorbiditäten wie z.B. Schmerzchronifizierung/Schmerzkrankung).

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

■ Grundsätze der Therapie

Auf der Grundlage der Diagnostik sollte zunächst eine Aufklärung und Beratung über das Wesen der craniomandibulären Dysfunktion erfolgen. Abhängig von der dominierenden Beschwerdekompente (myogen, arthrogen, okklusogen, Komorbiditäten) sollten – wo immer möglich – Hinweise zur Selbsthilfe gegeben werden [118, 134]. Darüber hinaus stehen reversible Therapieverfahren im Mittelpunkt der zahnärztlichen funktionellen Rehabilitation. Ihnen sollte nach Möglichkeit der Vorzug gegeben werden vor invasiven zahnärztlichen Therapieverfahren.

Auf **zahnärztlichem Gebiet** kann eine Therapie mit abnehmbaren oralen Okklusionsschienen und anderen Aufbissbehelfen erfolgen [26, 51, 112].

Eine **physiotherapeutische Behandlung** [35, 43] kann ebenso wie eine logopädische bzw. sprachheiltherapeutische Behandlung [76] eine Verbesserung der funktionellen Situation fördern und das Schmerzerleben reduzieren.

Der Einsatz **kieferorthopädischer Behandlungsmittel** kann bereits in der funktionellen Initialtherapie indiziert sein.

Chirurgische Verfahren können bei speziellen Erkrankungen des Kiefergelenks als primäre Therapieformen erforderlich werden [65, 95].

Steht das Leiden unter dem Beschwerdebild im Mittelpunkt, so kann eine **psychosomatische/psychologische/schmerztherapeutische Behandlung** – allein oder in Kombination mit anderen Maßnahmen – hilfreich sein [15, 88].

Generell stehen reversible oder minimalinvasive Verfahren im Mittelpunkt der initialen zahnärztlichen Funktionstherapie.

■ Aufklärung und Beratung

Der PatientInnenführung und der Adhärenz der PatientInnen kommt bei der Therapie craniomandibulärer Dysfunktionen eine besondere Bedeutung zu [15]. Wichtig für Betroffene ist die Information, dass die meisten Funktionseinschränkungen sowie funktionell verursachten Schmerzen und Beschwerden in der Regel eine gute Prognose haben [56].

Über Art, Intensität und mögliche Kausalzusammenhänge des diagnostizierten Beschwerdebildes sowie mögliche Behandlungsoptionen sollte eingehend aufgeklärt werden. Neben den unten aufgezeigten zahnmedizinischen bzw. MKG-chirurgischen Therapieverfahren bestehen folgende ergänzende Behandlungsoptionen: psycho- oder schmerztherapeutische Interventionen, Anleitungen zu Verhaltensänderungen (z.B. Schlafhygiene [9], körperliche Aktivität [79]) und Eigenübungen [122] (z.B. motorische Übungen zur Kontrolle der Unterkieferbewegung [135], Strategien zur Vermeidung von Parafunktionen [19] und/oder Anleitungen zu Entspannungsübungen [41]). Eine Anleitung zur Selbstbeobachtung, um Parafunktionen und dysfunktionelle Angewohnheiten („habits“) nicht nur bewusst wahrzunehmen [45] sondern auf diese Weise auch zu kontrollieren, kann positive Effekte bewirken.

Bei darüber hinaus gehenden Behandlungen ist es sinnvoll, mit den Betroffenen konkrete Therapieziele und eine Zeitspanne abzustimmen, in der diese angestrebt werden.

Geräusche im Kiefergelenk als *alleiniger* Befund können ohne pathologische Bedeutung sein und bedürfen in diesem Fall keiner Therapie, sofern das nicht als beeinträchtigend erlebt wird. Das Vorliegen von schmerzfreien Kiefergelenkgeräuschen als *alleiniger Befund* weist zudem bei der Mehrzahl der Betroffenen nicht auf vorhersehbare zukünftige Funktionseinschränkungen des Kiefergelenks hin [96, 106].

Davon abzugrenzen sind Situationen, die von Beschwerden und/oder Funktionsstörungen geprägt sind.

Sofern Hinweise auf Belastungsfaktoren oder Komorbiditäten *außerhalb* des craniomandibulären Systems vorliegen, sollten diese im Aufklärungsgespräch möglichst früh angesprochen werden.

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Gegebenenfalls kann eine begleitende oder weitergehende fachärztliche Diagnostik und Behandlung erforderlich sein, beispielsweise psychosomatisch/psychotherapeutisch und/oder schmerztherapeutisch [15].

Im Rahmen der funktionellen Rehabilitation können im Einzelfall während der Therapie zusätzliche Befunde oder Umstände erkennbar werden, die eine Modifikation des geplanten Behandlungsverlaufs erforderlich machen. Auch in dem Fall sollten PatientInnen darüber möglichst frühzeitig informiert und beraten werden.

Aufklärung, Beratung und die Unterweisung in Eigenübungen stellen wichtige Bausteine im Rahmen der Therapie dar.

■ Multimodale Therapie und Schmerzmedizin

Bei PatientInnen mit craniomandibulären Dysfunktionen treten zuweilen auch Schmerzen und/oder Funktionseinschränkungen im Kopf-Hals-Bereich sowie in anderen Körperregionen auf. Sofern zwischen diesen ein Zusammenhang besteht, sollte der Therapieansatz multidisziplinär und multimodal sein. So berichten über 80% der CMD-PatientInnen auch Schmerzen im Bereich des Nackens [20, 133] oder weisen Besonderheiten in Bezug auf die Kopf- und/oder Körperhaltung auf [28]; in diesem Fall kann ergänzend eine Vorstellung beim Facharzt/Fachärztin für Orthopädie oder spezialisierten Physiotherapeuten/Physiotherapeutin sinnvoll sein.

Wenn ein Teilaspekt des Erkrankungsbildes dysfunktionale bzw. chronische Schmerzen sind, sollte deren Behandlung durch einen/eine Arzt/Ärztin mit Kenntnissen in spezieller Schmerztherapie begleitet werden. Wichtige Mittel der Schmerzrehabilitation sind der Einsatz von Ko-Analgetika (z.B. Gabapentin, Pregabalin, Amitriptylin), eine psychosomatische/psychotherapeutische/schmerztherapeutische Begleitung (siehe dort), eine körperliche und soziale Reaktivierung und eine Verbesserung der Schlafqualität [15].

Liegen neben einer CMD weitere Anzeichen für neurologisch begründete orofaziale Schmerzen oder Sonderformen des Kopfschmerzes

vor, kann eine Zuweisung zum Facharzt/Fachärztin für Neurologie sinnvoll sein [29, 109]. Analog gilt dies für Komorbiditäten auf anderen Fachgebieten.

■ Zahnärztliche Funktionstherapie

a) Initiale zahnärztliche Funktionstherapie

Die **Wirkungsweise** von herausnehmbaren oralen Okklusionsschienen ist wissenschaftlich gut untersucht [23, 111]. Sie basiert – je nach Gestaltung der Okklusionsschienen und Aufbissbehelfe – auf unterschiedlichen neuromuskulären Mechanismen. Als Ziele stehen im Vordergrund die Harmonisierung der Muskel- und Kiefergelenk-funktionen, die Ausschaltung okklusaler Interferenzen sowie die Steuerung und die Reduktion parafunktioneller Aktivitäten. Hinzu kommt der Schutz der Zahnhartsubstanzen vor Attrition [111].

Von der **Konzeption** her werden im Wesentlichen Relaxierungsschienen mit äquilibrierter planer Okklusion (Synonyme Äquilibrierungs- bzw. Stabilisierungsschienen), Reflexschienen ohne äquilibrierte Okklusion und Positionierungsschienen mit Höcker-Fissurenrelief unterschieden. Die verschiedenen Schienenkonzepte unterliegen unterschiedlichen Indikationen und dienen somit differierenden Therapiezielen [89, 137].

Relaxierungsschienen nach dem Prinzip der „Michigan-Schiene“ [102] sind ein sicheres Therapiemittel mit geringem Risikoprofil [69]. Ihre Gestaltung ist gekennzeichnet durch die körperliche Fassung aller Zähne des schientragenden Kiefers und die punktförmige Abstützung aller Zähne des Unterkiefers auf der harten Schienenoberfläche in statischer Okklusion. In dynamischer Okklusion bewirkt die (Front-) Eckzahnführung die Disklusion der Seitenzähne. Die Herstellung erfolgt in der Regel in zentrischer Kondylenposition, sofern sich nicht im Einzelfall aus den erhobenen Funktionsbefunden eine andere Unterkieferposition ergibt.

Reflexschienen sind – anders als Relaxierungsschienen – nicht auf allen Zähnen des antagonistischen Kiefers abgestützt. Stattdessen weisen sie nur einzelne Kontakte zum Gegenkiefer auf, beispielsweise als anteriores Plateau oder punktförmige Abstützung an den ersten Prämolaren beidseits [54]. Sonderformen mit anderen

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Kontaktpunkten sind ebenfalls beschrieben. Reflexschienen erreichen dadurch im Idealfall eine schnelle Detonierung und können bei guter Compliance für wenige Wochen zur Reduktion des Muskeltonus eingesetzt werden. Die fehlende Äquilibration der Okklusion birgt allerdings das Risiko ungewollter Zahnbewegungen oder Überlastungen einzelner Zähne und/oder der Kiefergelenke. Daher ist hier ein engmaschiges Recall erforderlich, zumal initiale Veränderungen der Zahnstellung reversibel sind, wenn sie frühzeitig erkannt werden [46].

Bei **Positionierungsschienen** sind Repositionierungsschienen und Distractionsschienen (Synonym: Dekompressionsschiene) zu unterscheiden. Eine Indikation für den Einsatz der **Repositionierungsschiene** besteht bei einer Diskusverlagerung mit Reposition in Verbindung mit Schmerzen und/oder Störungen der Gelenkfunktion. Angestrebt wird mit diesen Schienen eine Optimierung der Kondylus-Diskus-Fossa-Relation, die mit einer Reduktion der Schmerzhaftigkeit und/oder einer Verbesserung der Gelenkfunktion einhergeht [124].

Distractionsschienen können angezeigt sein bei einer anterioren Diskusverlagerung ohne Reposition, bei einer Arthrose sowie einer Diskusperforation, jeweils in Kombination mit Schmerzen und/oder Störungen der Gelenkfunktion. Diese Diagnosen stellen eine fortgeschrittene, i.d.R. irreversible Pathologie im Kiefergelenk dar. Eine vollständige Restitutio ad integrum im Kiefergelenk ist hier nicht möglich. Somit dient die Distractionsschiene einer symptomatischen Therapie (insbesondere Schmerzreduktion und Schutz der Kiefergelenkstrukturen) und einer funktionellen Verbesserung. Da im Vergleich zur Relaxierungsschiene mit äquilibrierter Okklusion ein invasiverer Eingriff in das craniomandibuläre System mit umfangreichen prothetisch-restaurativen, kieferorthopädischen und/oder mund-kiefer-gesichtschirurgischen Folgebehandlungen verbunden sein kann, ist eine besonders sorgfältige Diagnostik (idealerweise unter Einbeziehung der MRT-Diagnostik und der instrumentellen Funktionsdiagnostik), Indikationsstellung und eine Abwägung der Nebenwirkungen sowie der Folgetherapie bei der Behandlung mit Positionierungsschienen erforderlich. Um die angestrebte Wirkung zu erreichen, werden derartige Positionierungsschienen in der Regel über Monate dauerhaft getragen.

Im Normalfall werden die Schienen für *einen* Kiefer erstellt. Dabei ist das Wirkungsprinzip im Ober- oder Unterkiefer grundsätzlich identisch. Unterschiede betreffen den Tragekomfort, die Phonation, die Verwindungsstabilität der Schiene, die Möglichkeit einer Begrenzung der Retrusion und die Möglichkeit der Austestung verschiedener Formen der Frontzahnführung.

Oberkieferschienen können bei Vorliegen eines übermäßigen Wangensaugens und/oder Aufbeißen auf die Wangenschleimhäute und daraus resultierenden Ulcera um ein vestibuläres Wangenschild ergänzt werden, um diese Parafunktion zu mildern und die Wangenverletzungen zu unterbinden [54].

Einen Sonderfall stellen **bimaxilläre Schienen** dar, die im Ober- und Unterkiefer getragen werden und als Positionierungsschienen bei instabiler Gelenkstellung besonders stabilisierend wirken und parafunktionelle Anspannungen reduzieren [120].

Konfektionierte oder weichbleibende Schienen werden lediglich für den kurzzeitigen Gebrauch (Empfehlung: bis zu vier Wochen) eingesetzt [5, 136]. Bei längerem Gebrauch sollte hinsichtlich der Wahl des Werkstoffs die individuelle Anfertigung einer Okklusionsschiene aus hartem Kunststoff erfolgen [94, 119].

Der **Tragemodus** hängt ab von der Indikation sowie der daraus abgeleiteten Art der verwendeten Okklusionsschiene. Relaxierungsschienen mit äquilibrierter Okklusion werden meist nachts und, in Abhängigkeit von der individuellen Situation (z.B. berufliche Tätigkeit), ggf. auch tagsüber getragen. Bei Anzeichen für Wachbruxismus sowie craniomandibulären Dysfunktionen mit Beteiligung der Okklusion und/oder der Kiefergelenke sollte eine Okklusionsschiene angefertigt werden, die auch in dieser Zeit getragen werden kann. Bei Positionierungsschienen wird in der Regel ein Tragemodus von nahezu 24 Stunden/Tag empfohlen. Insbesondere bei Schienen, die dauerhaft getragen werden, ist eine Nachsorge in Bezug auf mögliche Nebenwirkungen erforderlich [18, 46].

Relaxierungsschienen mit äquilibrierter Okklusion können mit einer hohen therapeutischen Sicherheit und einem geringen Umfang an Nebenwirkungen eingesetzt werden.

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

b) weiterführende zahnärztliche Funktionstherapie

Es ist internationaler Konsensus, dass *irreversible* okklusale Therapien (additiv oder substraktiv) zur Behandlung craniomandibulärer Dysfunktionen – außer in begründeten Einzelfällen – vermieden werden sollten [49, 70, 78, 100]. Nur bei Störungen der Okklusion und besonderen Fällen der Arthropathie kann es erforderlich sein, die horizontale und/oder vertikale Kieferrelation therapeutisch neu einzustellen (Hinweise zur Dysgnathie siehe unten). Anders als früher angenommen konnten Studien zeigen, dass in der Mehrzahl der Fälle okklusale Therapien nicht dazu geeignet sind, parafunktionelle Aktivitäten zu mindern [94].

In begründeten Fällen kann es sinnvoll sein, die horizontale und/oder vertikale Kieferrelation therapeutisch zu verändern [2, 24]. In diesen Fällen sollte vorab zunächst eine Austestung der therapeutischen Kieferrelation mittels non-invasiver reversibler Maßnahmen erfolgen. Dies kann mittels spezieller Simulationsschienen umgesetzt werden, die dauerhaft und ggf. auch beim Essen getragen werden können [39, 40]. Alternativ kann die Kieferrelation mittels non-invasiver Repositions-Onlays und -Veneers neu eingestellt werden [55, 105, 124]. Ursprünglich wurden diese als semipermanente Repositions-Onlays im indirekten Verfahren aus PMMA erstellt. Für Situationen mit stabiler Gelenkstellung wurde alternativ die direkte Herstellung aus Composite beschrieben [72, 138]. Zur Vermeidung späterer invasiver Überkronungen können Repositions-Onlays und -Veneers bei entsprechender funktionstherapeutischer Vorbehandlung und Stabilität der therapeutischen Unterkieferposition auch als definitive Restauration aus Vollkeramik (z.B. Lithiumdisilikat) minimal-invasiv erstellt werden [3, 38].

Eine therapeutische Kieferrelation sollte in der Regel mindestens sechs Monate mit positivem Ergebnis ausgetestet werden, bevor ihre definitive Umsetzung mittels prothetischer, kieferorthopädischer und/oder orthognath-chirurgischer Maßnahmen erfolgt. Wenn keine stabile Verbesserung des Beschwerdebildes erreicht werden kann sollte die therapeutische Kieferrelation nicht mit den vorgenannten definitiven Behandlungsmaßnahmen umgesetzt werden. Stattdessen sollte eine nochmalige und weitergehende Abklärung unspezifischer Belastungsfaktoren sowie möglicher medizinischer Ursachen veranlasst werden

Die Umsetzung einer therapeutischen Kieferrelation erfordert stets deren Austestung. Mit reversiblen Verfahren (orale Schienen, abnehmbare Langzeitprovisorien (möglichst non-invasiv) sollte in der Regel für einen Zeitraum von mindestens sechs Monaten eine konstant beschwerdearme und stabile Situation dokumentiert sein, bevor eine Umsetzung erfolgt.

■ Kieferorthopädische Therapie

Kieferorthopädische Maßnahmen stellen ähnlich wie prothetisch-restaurative Maßnahmen mit Kauflächenumgestaltung in der Regel irreversible Veränderungen der Okklusion dar und es gelten daher vor Aufnahme einer kieferorthopädischen Behandlung ähnliche Grundsätze [78]. So sollten bei Vorliegen einer CMD-Symptomatik, insbesondere von Schmerzen oder funktionellen Abweichungen, zunächst die möglichen patientInnenbezogenen Ursachen aufgeklärt werden und eine konservative CMD-Therapie mit dem Ziel einer Schmerzfreiheit oder Schmerzreduktion vorgeschaltet werden [78, 130].

Bei Auftreten von CMD-Befunden während laufender kieferorthopädischer Behandlung kann eine Unterbrechung der KFO-Behandlung mit Reevaluation der auftretenden intermaxillären Kraftvektoren und Zwischenschaltung einer konservativen CMD-Therapie mit dem Ziel einer Schmerzfreiheit oder Schmerzreduktion erwogen werden [78].

a) Initiale Therapie

Zur Therapie muskulärer und arthrogener Beschwerden können zunächst konservative, reversible herausnehmbare CMD-Behandlungsstrategien eingesetzt werden. Eine Sonderstellung betrifft PatientInnen mit spezifischen Zahnfehlstellungen, die insbesondere zu einer Zwangsbissführung des Unterkiefers führen, z.B. beim frontalen Kreuzbiss durch Einzelzahndystopien, oder beim Deckbiss mit Palatinalkipfung der Oberkiefer-Inzisiven. Hier kann ergänzend zu den konservativen Therapieprotokollen geprüft werden, ob eine zwischengeschaltete Aufhebung der Zwangsbissführung durch orthodontische

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Maßnahmen sinnvoll ist. Dies kann also ein Zwischenschritt sein, damit der/die PatientIn annähernd eine der zentrischen Kondylenposition angepasste habituelle Okklusion einnehmen kann.

b) weiterführende kieferorthopädische Therapie

In Bezug auf eine kieferorthopädische Behandlung zur Umsetzung einer therapeutischen Kieferrelation gelten dieselben Regeln wie bei zahnärztlicher Therapie (s.o.).

Eine kieferorthopädische Behandlung stellt aus sich heraus keine first-line Therapie für CMD-Patienten dar. Es ist bislang keine ausreichende externe Evidenz vorhanden, die eine Empfehlung rechtfertigt, in systematischer Weise CMD rein kieferorthopädisch zu verhindern oder zu therapieren – unabhängig von der Art der verwendeten Apparatur [71, 78]. Dessen ungeachtet kann im Einzelfall eine positive Wirkung einer (kieferorthopädischen) Okklusionseinstellung gegeben sein [57, 70, 71, 98]. In *individuellen* Patientensituationen, z.B. beim ausgeprägten Deckbiss mit Tiefbiss oder beim Kreuzbiss, kann eine kieferorthopädische Behandlung einen wichtigen Beitrag leisten, Zwangsbissführungen des Unterkiefers oder ausgeprägte sagittale, transversale bzw. vertikale Okklusionsabweichungen zu korrigieren. Die Korrektur eines (funktionellen) posterioren unilateralen Kreuzbisses sollte erfolgen, weil eine solche Dysgnathie mit einem deutlich häufigeren Auftreten einer Diskusverlagerung mit bzw. ohne Reposition einhergeht [99]. Auch bei einem posterioren Kreuzbiss mit CMD-assoziiertem Schläfenkopfschmerz kann eine kieferorthopädische Behandlung angezeigt sein [126]. Eine frühzeitige Korrektur posteriorer unilateraler Kreuzbisse ermöglichte ein physiologisches, symmetrisches Wachstum der Mandibula und eine Normalisierung funktionell-neuromuskulärer Veränderungen, während dies bei Erwachsenen nicht mehr der Fall zu sein scheint [77, 78]. Basierend auf diesen Ergebnissen kann eine frühzeitige Behandlung unilateraler posteriorer Kreuzbisse bzw. mandibulärer Asymmetrien im Wachstum sinnvoll sein, um funktionell-neuromuskuläre und skelettale Fehladaptationen des Kausystems zu vermeiden [126, 127].

Kieferorthopädische Maßnahmen sind zudem ein wichtiger Therapiebaustein bei ausgeprägten skelettalen Dysgnathien, die kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgisch behandelt werden müssen. Diese Korrekturen können im Einzelfall zur Verbesserung der Symptomatik

einer CMD beitragen [7, 125]. Eine differenzierte Funktionsdiagnostik sollte vorab erfolgen.

Die primäre Begründung für die Indikationsstellung einer kieferorthopädischen Behandlung ergibt sich aufgrund der limitierten Datelage und dem Fehlen prospektiver klinischer Studien diesbezüglich jedoch primär aus anderen Faktoren [37].

■ Chirurgische Therapie

Bei PatientInnen, bei denen eine arthrogene Leitkomponente im Vordergrund steht, stoßen die konservativen Maßnahmen der Funktionstherapie nicht selten an ihre Grenzen [6, 8]. Minimalinvasive chirurgische Verfahren (Arthrozentese und Arthroskopie, ggf. in Kombination mit Medikamentenapplikation) stellen für diese Indikation eine effiziente und zielführende Ergänzung des therapeutischen Spektrums dar. Gemäß aktueller Metaanalyse [5] die minimalinvasiven Verfahren bei degenerativen Gelenkveränderungen und symptomatischen Diskusfunktionsstörungen den konservativen Therapien bezüglich kurz- bis mittelfristiger (6 bis 15 Monate) Schmerzreduktion und Verbesserung der Funktion sogar signifikant überlegen. Spätestens bei erkennbar unzureichendem Ansprechen auf konservative Therapiemaßnahmen sollten daher frühzeitig (d.h., gegebenenfalls bereits im Rahmen der First-Line Therapie) geeignete minimalinvasive Maßnahmen eingesetzt werden [6]. Ziel ist dabei, durch eine frühzeitige und effiziente Schmerzreduktion einer Schmerzchronifizierung bei CMD-PatientInnen mit arthrogener Leitkomponente vorzubeugen und das Gleichgewicht zugunsten der Reparaturmechanismen zu verschieben.

a) Initiale Therapie

Die Punktion und Lavage des Gelenkspaltes mittels entsprechender Spüllösungen (**Arthrozentese und/oder Arthroskopie**) bietet die Option, Entzündungsmediatoren, proteolytische Enzyme sowie Knorpelabbauprodukte im Bereich des Gelenkspaltes, der Gelenkkapsel und des Gelenkknorpels zu reduzieren bzw. zu beseitigen [6]. Bei PatientInnen mit entzündlichen und degenerativen Erkrankungen der Kiefergelenke bietet eine Arthrozentese bzw. eine

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Arthroskopie so evidenzbasiert eine wirkungsvolle Reduktion von Schmerzen und eine signifikante Verbesserung der Funktion [6]. Durch den Einsatz dünnster Faseroptiken kann die Arthrozentese mit einer diagnostischen Arthroskopie kombiniert werden [121], durch eine intraartikuläre Medikamentenapplikation kann die Wirkung der Arthrozentese bzw. Arthroskopie nochmals gesteigert werden [6].

Die Arthrozentese und/oder Arthroskopie ist insbesondere in frühen Stadien arthrogener Funktionsstörungen bzw. degenerativer Erkrankungen wirksam [6]. Beide Verfahren sollten daher möglichst frühzeitig bei PatientInnen erwogen werden, bei denen initiale zahnärztliche und begleitenden Maßnahmen nicht den gewünschten Erfolg hinsichtlich Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung erreichen [6].

In diesem Fall bietet der frühzeitige Einsatz adjuvanter minimal-invasiver chirurgischer Maßnahmen (Arthrozentese, Arthroskopie) die Option, dem Auftreten einer (ggf. iatrogenen induzierten) Schmerzchronifizierung vorbeugen.

b) weiterführende chirurgische Therapie

Die Aussicht auf Beseitigung funktionsabhängiger arthrogener Beschwerden ist für chirurgische Eingriffe am Kiefergelenk umso besser, je eindeutiger die Symptomatik auf das Kiefergelenk lokalisiert ist. Überlagernde muskulär-funktionelle Komponenten des Beschwerdebildes sollten vor invasiven chirurgischen Eingriffen so effizient wie möglich ausgeschaltet werden, da anderenfalls die Erfolgchance invasiver Maßnahmen sinkt.

Eine Indikation zur chirurgischen Therapie kann gegeben sein z. B. bei Arthrose sowie bei Form- und Lageveränderungen des Discus articularis (in der Regel ab Wilkes-Stadium 3) und Hypermobilitätsstörungen. Hierfür steht ein breites Spektrum minimalinvasiver Verfahren zur Verfügung (arthroskopische interventionelle Chirurgie mit punktuellen Verödungen des dorsalen Aufhängebandes mittels z.B. Laserung oder Koblation [44], Release-Operationen [82] sowie endoskopische Retrofixationsverfahren des Diskus [74]). Für invasive chirurgische Sekundäreingriffe nach frustraner konservativer und minimalinvasiver Therapie der Diskusfunktionsstörungen mit dem Leitsymptom Schmerz und/oder Blockadephänomen stehen als

standardisierte operative Verfahren mit guten funktionellen Ergebnissen die Diskektomie [80] mit und ohne Diskusersatzplastik sowie die hohe Kondylotomie [27] zur Verfügung. Propagiert werden auch Diskus-Retrofixationsverfahren mit Ankern oder Nähten [63].

Bei Hypermobilitätsstörungen können minimalinvasive Maßnahmen wie die evidenzbasierte Eigenblutinjektion [1, 68] sowie die Prolotherapie [128] oder die Injektion von Botulinumtoxin [142] als nicht-invasiv-chirurgische Therapieoptionen für die rezidivierenden und habituellen Luxationen des Kiefergelenks zum Einsatz kommen [85, 97].

Gelenkchirurgische Maßnahmen sind im Rahmen der Behandlung craniomandibulärer Dysfunktionen erstrangig angezeigt bei arthrogenen Pathologien wie z.B. Ankylosen [84], sowie bei konservativ therapierefraktären Schädigungen des Kiefergelenks im Rahmen einer CMD im Zusammenhang mit einer entzündlichen Arthritis (RA und JIA) [87], des Weiteren z.B. bei systemischen Erkrankungen mit Kiefergelenkbeteiligung (z.B. Gicht und Pseudogicht) (vgl. Diagnose- und Klassifikationsschema der DGFD/DGMKG). Hinzu kommen Indikationen bei craniomandibulärer Dysfunktion im Zusammenhang mit Entwicklungsstörungen (z. B. kondyläre Hyperplasie, Agenesie) [86], Tumoren und bestimmten seltenen Erkrankungen (z. B. synoviale Chondromatose) oder der idiopathischen Kondylusresorption [14]. Das chirurgische Spektrum der Gelenkchirurgie reicht dabei von minimal invasiven Eingriffen wie der Arthrozentese und Arthroskopie (ggf. in Kombination mit intraartikulärer Medikamentenapplikation [6]) bis hin zur Arthrotomie und zum autologen oder alloplastischen Kiefergelenkersatz, der in der Regel den sog. „end-stage diseases“ vorbehalten bleiben sollte [83]. Eine Arthrotomie wird bei entsprechender Indikation demnach in der Regel erst nach adäquater Verlaufskontrolle (je nach Indikation zwischen drei und 18 Monaten) nach erfolgloser minimal invasiver Therapie durchgeführt werden.

Nach funktionellen Eingriffen am Kiefergelenk soll in der Regel eine intensive frühfunktionelle postoperative Übungstherapie erfolgen. Die aktive und passive Übungstherapie beugt narbigen Limitationen der Unterkiefermobilität vor und ist somit ein wesentlicher Faktor für den Therapieerfolg (Ausnahmen sind insbesondere restriktive Verfahren und die Behandlung mit Interpositionsplastiken) [84].

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

■ Physiotherapie und physikalisch-medizinische Therapie

Die Physiotherapie (PT) und die physikalisch-medizinische Therapie (PMT) sind anerkannte Therapiemaßnahmen des konservativen Spektrums zur Behandlung von CMD-Patienten [103].

Methoden der PT und der PMT können im Rahmen der symptomatischen als auch der auf mögliche Schmerzquellen (z.B. körperliche Beeinträchtigungen) ausgerichteten Therapie bei Patienten mit kraniofazialen Schmerzen angewendet werden [23, 43, 47, 83, 132].

Sie werden mit dem Ziel verordnet, Muskel-Skelett-Schmerzen zu lindern, Entzündungen zu reduzieren und die Mund- und Halsmotorik wiederherzustellen.

Zur Behandlung von craniomandibulären Dysfunktionen können verschiedene Behandlungsstrategien eingesetzt werden, z. B. PT (Massage, manuelle Therapietechniken (MT), Übungstherapie), PMT (Thermo-, Elektrotherapie, Infrarot- und UV-Licht, Ultraschall, Hydrotherapie und TENS), Akupunktur, Biofeedback und andere.

In den letzten Jahrzehnten hat die Zahl der systematischen Reviews, die sich mit der Wirksamkeit verschiedener PT-Behandlungen zur Behandlung von CMD befassen, stark zugenommen. Viele systematische Reviews [17, 21, 25, 33, 60, 61, 73, 93, 131] haben irgendeine Form von PT zur Behandlung von CMD untersucht. Für die klinische Anwendung wird eine Kombination aus manueller Therapie und Eigenübungen empfohlen.[17, 23, 61, 73, 131]. Darüber hinaus gibt es Hinweise darauf, dass andere Formen der Bewegung wie Aerobic und Gehirntraining für Patienten mit CMD wirksam sein könnten [47, 81]. Darüber hinaus könnte die Behandlung nicht nur auf die orofaziale Region, sondern auch auf andere Körperteile wie den Hals (der eng mit der kraniofazialen Region verbunden ist) oder andere Körperregionen wie die Thoraxregion ausgerichtet werden [92].

PT kann Patienten mit CMD helfen, und sie kann auf verschiedene Ziele ausgerichtet sein:

- Wenn das Kiefergelenk hypomobil ist, sollte die normale Beweglichkeit durch Mobilisierung und Bewegung wiederhergestellt und dann durch Bewegung und Funktion erhalten werden.
- Wenn das Kiefergelenk hypermobil ist, sollte die Hypermobilität durch Patientenaufklärung, Änderung des Gebrauchs und Übungen eingeschränkt werden, um die normale Funktion wiederherzustellen.
- Liegt ein Muskelspasmus vor, kann dieser durch Mobilisierung, Bewegung oder eventuell mit Hilfe von physikalischen Mitteln reduziert werden.
- Wenn eine Entzündung vorliegt, sollten die Auswirkungen der Entzündung durch Ruhe, Funktionsänderung, Verbesserung der Blutzufuhr zu dem Bereich und physikalische Mittel kontrolliert werden.

Zu den Maßnahmen gehören häufig therapeutische Übungen für die Kaumuskulatur und/oder die Halswirbelsäule, um Kraft, Koordination, Widerstand und Beweglichkeit in dieser Region zu verbessern [16, 108]. Manuelle Therapietechniken werden in der Regel eingesetzt, um Schmerzen zu lindern, die Beweglichkeit wiederherzustellen oder beides. Die Interventionen können auch die damit verbundenen Beeinträchtigungen des kraniozervikalen Systems einbeziehen oder sich auf diese konzentrieren, wie z. B. Fehlhaltungen, Spasmen der Halsmuskulatur, Nackenschmerzen und von der Halswirbelsäule ausgehende Schmerzen, wenn klinisch ein Zusammenhang zwischen Dysfunktion der Halswirbelsäule und Kiefergelenksstörungen festgestellt wurde. Auch Übungen mit Geräten können eingesetzt werden, sowohl zur Verbesserung der Kieferöffnung [64] als auch zur Verbesserung der Flexibilität der Kiefermuskulatur [104]. Aufgrund ihrer Vielseitigkeit und ihrer Fähigkeit, unterschiedliche Ziele zu erreichen, können verschiedene Therapietechniken in akuten, subakuten und chronischen Stadien von CMD-Beschwerden eingesetzt werden [17].

Elektrophysikalische Verfahren wie Kurzwellendiathermie, Ultraschall, Laser und TENS werden häufig eingesetzt, um u. a. Entzündungen zu reduzieren, die Muskelentspannung zu fördern und die Durchblutung zu steigern. Die Literatur deutet darauf hin, dass elektrophysikalische Verfahren bei der Linderung von Symptomen nützlich sind. Die Qualität der Nachweise für die Wirksamkeit dieser Verfahren bedarf jedoch noch einer substantiellen Untermauerung [17, 67].

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Ein weiterer Indikationsbereich für die PT und die PMT ist die Detonisierung der Kaumuskulatur und die Entlastung der Kiefergelenke sowie die Verbesserung der Koordination der Kieferbewegung im Zusammenhang mit prothetischen Restaurationen, kieferorthopädischen und gelenkchirurgischen Behandlungen. Voraussetzungen hierfür sind eine genaue Indikationsstellung, eine sachgerechte Instruktion und eine sorgfältige Durchführung sowie die inhaltliche interdisziplinäre Abstimmung [32].

■ Psychosomatische und Psychologische Therapie

Sofern ein Verdacht auf psychosoziale Einflussfaktoren unabhängig vom Zeitpunkt des Auftretens objektiviert werden kann (z.B. durch positive Hinweise auf Basis entsprechender Screenings), sollte das im Gespräch mit den Betroffenen thematisiert werden. Zur Förderung der Adhärenz und auch Angstreduktion können speziell für PatientInnen schriftlich verfasste Aufklärungsinformationen unterstützend eingesetzt werden [15, 113]. Es sollte gemeinsam mit den Betroffenen überlegt werden, ob das Wissen um solche Zusammenhänge bereits ausreichend entlastend wirkt oder es einer weiteren interdisziplinären Vorgehensweise zur diagnostischen Absicherung und ggf. Therapie bedarf. Ziel dieser Maßnahmen sollte es sein, krankheitsfördernde Faktoren zu erkennen und einen angemessenen Umgang damit anzustoßen. Im Einzelfall sollte von entsprechenden FachkollegInnen entschieden werden, ob und ggf. welche therapeutischen Interventionen aus einem breiten Spektrum an Therapiemöglichkeiten unterstützend eingesetzt werden sollten (psychodynamische oder Verhaltenstherapie [88], Biofeedback [45], autogenes Training [12] u. ä.). Die interdisziplinäre Zusammenarbeit sollte zur Vermeidung von Missverständnissen insbesondere angesichts eines oft in hohem Maße somatisch fixierten Krankheitsmodells der Betroffenen in jedem Fall durch entsprechende Befundberichte – einschließlich einer wertenden Beurteilung zahnmedizinischer Ursachen – begleitet werden. Im Sinne einer maximalen Transparenz und zur Förderung einer aktiven Krankheitsbewältigung sollten die PatientInnen Befundberichte gleichfalls erhalten [139].

■ Medikamentöse Therapie

Medikamente gegen Schmerz, Entzündung und Muskelanspannung können diagnosespezifisch kurzzeitig eingesetzt werden.

Eine medikamentöse Therapie kann einen wesentlichen Bestandteil der Therapie darstellen. Sie wird in den meisten Fällen interventionell als Teil eines therapeutischen Gesamtkonzepts ergänzend rezeptiert.

Indikationsgebiete für zahnärztliche medikamentöse Therapien sind in erster Linie Arthropathien und Myopathien. Nach Wirkprinzip unterschieden können Analgetika bzw. non-steroidale Antirheumatika und Muskelrelaxantien zum Einsatz kommen. Daneben bestehen Indikationen für medikamentöse Therapien bei Neuropathien, autoimmun vermittelten entzündlichen Erkrankungen wie z.B. der rheumatoiden Arthritis und bei Patienten mit chronischen Schmerzen, deren Verordnung und Überwachung in der Regel durch ÄrztInnen der entsprechenden Fachdisziplinen (Schmerztherapeuten, Internisten/Rheumatologen, Neurologen und ggf. die hausärztlich behandelnden Allgemeinmediziner) erfolgen sollte. Bei chronischen Schmerzen kommen hier trizyklische Antidepressiva [101] und bestimmte Antikonvulsiva. [50, 91] zum Einsatz. Auf die Möglichkeit der Verwendung von Ko-Analgetika im Rahmen der Behandlung dysfunktioneller Schmerzen wurde bereits an andere Stelle hingewiesen.

Schlaffördernde Medikamente und Benzodiazepine sollten – wenn – dann möglichst nur kurzzeitig und gezielt zum Einsatz kommen. Eine Medikation durch ZahnärztInnen sollte wiederum speziell bei Patienten mit chronischen Beschwerden mit dem/der Hausärztin bzw. SchmerztherapeutInnen abgestimmt werden (Cave Medikamentenabusus).

Corticoide können im Einzelfall zwar erfolgreich eingesetzt werden bei Schmerzen ausgehend von Strukturen des Kiefergelenks [6], sollen jedoch wegen des Risikos schwerwiegender Komplikationen nicht wiederholt eingesetzt werden. Von einer wiederholten intraartikulären Injektion wird dezidiert abgeraten [1, 87].

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Sollten Schmerzen und Anspannungen der Kaumuskulatur trotz adäquater konservativer Therapie persistieren, kann in Einzelfällen der intramuskuläre Einsatz von Botulinum Toxin im Bereich der betroffenen Kaumuskulatur erwogen werden [34]. So lange der Einsatz im Bereich der Kaumuskulatur von der Zulassung der Medikamente nicht abgedeckt ist („off-label“-Anwendung) sind PatientInnen hierüber gesondert aufzuklären. Die Anwendung von Botulinum Toxin als Mittel der Funktionstherapie- und/oder Schmerztherapie im unmittelbaren Zusammenhang mit der CMD sollte nur von ÄrztInnen und ZahnärztInnen mit entsprechender Fortbildung durchgeführt werden (in Vorbereitung: Wissenschaftliche Mitteilung zum Einsatz von Botulinum Toxin in der Schmerzmedizin, DGFDT/DGN-AK Botulinum Toxin/DGMKG).

■ Sonstige Maßnahmen

Zur Behandlung myogener Schmerzen kann Akupunktur [42, 114] ergänzend eingesetzt werden.

Auch für den Einsatz von Low Level Laser bestätigen Studien eine (moderate und kurzfristige) Wirksamkeit in Bezug auf myogene Schmerzen und Beschwerden [141].

■ Informationen zur Selbsthilfe

PatientInnen mit Schmerzen und Beschwerden im Bereich des craniomandibulären Systems können durch Eigenübungen [66, 118] und das Vermeiden von Gewohnheiten (Parafunktionen, Habits), die als Trigger und/ oder unterhaltende Beschwerdefaktoren identifiziert wurden, einen eigenen Beitrag zur Genesung leisten. Das Anbringen von Erinnerungshilfen (roter Punkt, Smiley) oder der Einsatz eines App-basierten Biofeedbacks [19] können hierbei eine wirksame Unterstützung sein.

Systematische Übungen zur Kieferbeweglichkeit und -koordination [118], progressive Muskelentspannung nach Jacobsen (PMR) [41], Stressreduktion und/oder das Erlernen von Übungen der Mindfulness Based Stress Reduktion (MBSR) [11] können hilfreiche Mittel in Bezug auf Schmerzen und Beschwerden sein.

Auch eine vermehrte körperliche Aktivität im Sinne regelmäßigen Ausdauersports, das Aufrechterhalten sozialer Kontakte und eine positive Grundeinstellung kann bei PatientInnen mit starker Beeinträchtigung durch Schmerzen und Beschwerden hilfreich sein [15].

Eine gute Schlafqualität kann durch das Einhalten der Regeln zur Schlafhygiene und eine Vermeidung von aktivierenden Substanzen (z.B. Kaffee, Alkohol, Aufputzmitteln o.ä.) am Abend gefördert werden [9, 107]. Hierdurch werden Muskelanspannungen reduziert und die Signalverarbeitung im Gehirn verbessert [13, 115, 123].

Dr. med. dent. Bruno Imhoff (DGFDT, Koordinator)

PD Dr. med. dent. M. Oliver Ahlers (DGFDT)

PD Dr. med. Dr. med. dent. Christian Kirschneck (DGKFO)

Univ.-Prof. Dr. med. dent. Christopher Lux (DGKFO)

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Andreas Neff (DGMKG)

Univ.-Prof. Dr. med. dent. Peter Ottl (DGPro)

Prof. Dr. Harry von Piekartz (ZVK)

Prof. Dr. med. dent. Anne Wolowski (AKPP)

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Literaturangaben

- 1. Abrahamsson H, Eriksson L, Abrahamsson P et al. (2020) Treatment of temporomandibular joint luxation: a systematic literature review. *Clin. Oral Investig.* 24:61-70
- 2. Ahlers MO, Jakstat H (2013) Richtiges Kauen durch Repositions-Onlays und Repositions-Veneers. *ZM* 103:58-66
- 3. Ahlers MO, Edelhoff D (2015) Einsatz glaskeramischer Repositions-Onlays zur Abschlussbehandlung nach erfolgreicher Funktionstherapie. *Quintessenz* 66:1509-1525
- 4. Ahlers MO, Jakstat HA (2015) CMD-Screening mit dem CMD-Kurzbefund. *Quintessenz* 66:1399-1409
- 5. Al-Moraissi EA, Farea R, Qasem KA et al. (2020) Effectiveness of occlusal splint therapy in the management of temporomandibular disorders: network meta-analysis of randomized controlled trials. *Int. J. Oral Maxillofac Surg.* 49:1042-1056
- 6. Al-Moraissi EA, Wolford LM, Ellis E, 3rd et al. (2020) The hierarchy of different treatments for arthrogenous temporomandibular disorders: A network meta-analysis of randomized clinical trials. *J. Craniomaxillofac Surg.* 48:9-23
- 7. Al-Moraissi EA, Wolford LM, Perez D et al. (2017) Does Orthognathic Surgery Cause or Cure Temporomandibular Disorders? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 75:1835-1847
- 8. Alkhutari A, Alyahya A, Rodrigues Conti P et al. (2020) Is the therapeutic effect of occlusal stabilization appliances more than just placebo effect in the management of painful temporomandibular disorders? A network meta-analysis of randomized clinical trials. *J Prosthet Dent.*126(1):24-32
- 9. Almoznino G, Benoliel R, Sharav Y et al. (2017) Sleep disorders and chronic craniofacial pain: Characteristics and management possibilities. *Sleep Med Rev* 33:39-50
- 10. Almoznino G, Zini A, Zakuto A et al. (2020) Cervical Muscle Tenderness in Temporomandibular Disorders and Its Associations with Diagnosis, Disease-Related Outcomes, and Comorbid Pain Conditions. *Journal of Oral & Facial Pain & Headache* 34:67-76
- 11. Alsubaie M, Abbott R, Dunn B et al. (2017) Mechanisms of action in mindfulness-based cognitive therapy (MBCT) and mindfulness-based stress reduction (MBSR) in people with physical and/or psychological conditions: A systematic review. *Clin Psychol Rev.* 55:74-91
- 12. Álvarez-Melcón AC, Valero-Alcaide R, Atín-Arratibel MA et al. (2018) Effects of physical therapy and relaxation techniques on the parameters of pain in university students with tension-type headache: A randomised controlled clinical trial. *Neurologia* 33:233-243
- 13. Amorim L, Magalhães R, Coelho A et al. (2018) Poor sleep quality associates with decreased functional and structural brain connectivity in normative aging: a MRI multimodal approach. *Frontiers in aging neuroscience* 10:375
- 14. AWMF (2016) https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/007-066l_S3_Idiopathische_Kiefergelenkresorption_2016-07.pdf
- 15. AWMF (2018) https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/051-001l_S3_Funktionelle_Koerperbeschwerden_2018-11.pdf
- 16. Armijo-Olivo S, Gadotti I (2016) Temporomandibular Disorders. In: Magee D, Zachazewski J, Quillen W (eds) *Pathology and intervention in musculoskeletal rehabilitation.* Saunders, Edinburgh (UK), 119-156
- 17. Armijo-Olivo S, Pitance L, Singh V et al. (2016) Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys. Ther.* 96:9-25
- 18. Bereznicki T, Barry E, Wilson N (2018) Unintended changes to the occlusion following the provision of night guards. *Br. Dent. J.* 225:715-722
- 19. Bracci A, Lange M, Djukic G et al. (2018) Ecological momentary assessment von Wachbruxismusverhalten - Entwicklungs- und Anwendungsmöglichkeiten einer Smartphone-App. *J CranioMand Func* 10:217-228

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Literaturangaben

- 20. Bragatto M, Bevilaqua-Grossi D, Regalo S et al. **(2016)** Associations among temporomandibular disorders, chronic neck pain and neck pain disability in computer office workers: a pilot study. *J Oral Rehabil.* 43:321-332
- 21. Brantingham JW, Cassa TK, Bonnefin D et al. **(2013)** Manipulative and multimodal therapy for upper extremity and temporomandibular disorders: a systematic review. *J Manipulative Physiol. Ther.* 36:143-201
- 22. Burr MR, Naze GS, Shaffer SM et al. **(2021)** The role of sleep dysfunction in temporomandibular onset and progression: A systematic review and meta-analyses. *J Oral Rehabil.* 48:183-194
- 23. Butts R, Dunning J, Pavkovich R et al. **(2017)** Conservative management of temporomandibular dysfunction: A literature review with implications for clinical practice guidelines (Narrative review part 2). *J Bodyw Mov Ther* 21:541-548
- 24. Caldas W, Conti AC, Janson G et al. **(2016)** Occlusal changes secondary to temporomandibular joint conditions: a critical review and implications for clinical practice. *J Appl Oral Sci* 24:411-419
- 25. Calixtre LB, Moreira RF, Franchini GH et al. **(2015)** Manual therapy for the management of pain and limited range of motion in subjects with signs and symptoms of temporomandibular disorder: a systematic review of randomised controlled trials. *J Oral Rehabil.* 42(11):847-861
- 26. Carmignani A, Ciampalini G, Amer A et al. **(2020)** Are stabilization splints really effective in the therapy of myalgia? *Zeitschrift für Kraniomandibuläre Funktion* 12:1-31
- 27. Cascone P, Ramieri V, Arangio P et al. **(2016)** TMJ inferior compartment arthroplasty procedure through a 25-year follow-up (functional arthroplasty). *Ann Stomatol. (Roma)* 7:60-64
- 28. Chaves TC, Turci AM, Pinheiro CF et al. **(2014)** Static body postural misalignment in individuals with temporomandibular disorders: a systematic review. *Braz J Phys Ther* 18:481-501
- 29. Chichorro JG, Porreca F, Sessle B **(2017)** Mechanisms of craniofacial pain. *Cephalalgia* 37:613-626
- 30. Conti PC, Costa YM, Gonçalves DA et al. **(2016)** Headaches and myofascial temporomandibular disorders: overlapping entities, separate managements? *J Oral Rehabil.* 43:702-715
- 31. Costa YM, Conti PC, De Faria FA et al. **(2017)** Temporomandibular disorders and painful comorbidities: clinical association and underlying mechanisms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 123:288-297
- 32. Craane B, De Laat A, Dijkstra PU et al. **(2018)** Physical therapy for the management of patients with temporomandibular disorders and related pain. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018
- 33. De Castro MEB, Da Silva RMV, Basilio FB **(2018)** Effects of manual therapy in the treatment of temporomandibular dysfunction-a review of the literature. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal* 1-7. <https://doi.org/10.17784/mtprehabjournal.2017.15.520>
- 34. De La Torre Canales G, Alvarez-Pinzon N, Muñoz-Lora VRM et al. **(2020)** Efficacy and Safety of Botulinum Toxin Type A on Persistent Myofascial Pain: A Randomized Clinical Trial. *Toxins (Basel)* 12
- 35. De Melo LA, Bezerra De Medeiros AK, Campos M et al. **(2020)** Manual Therapy in the Treatment of Myofascial Pain Related to Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *J Oral Facial Pain Headache* 34:141-148
- 36. DGFDT **(2012)** https://www.dgfdt.de/richtlinien_formula-re
- 37. DGKFO **(2022)** S3-Leitlinie Ideale Behandlungszeitpunkte kieferorthopädischer Anomalien. (submitted)
- 38. Edelhoff D, Ahlers MO **(2018)** Occlusal onlays as a modern treatment concept for the reconstruction of severely worn occlusal surfaces. *Quintessence Int.* 49:521-533

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Literaturangaben

- 39. Edelhoff D, Schweiger J, Prandtner O et al. (2017) CAD/CAM splints for the functional and esthetic evaluation of newly defined occlusal dimensions. *Quintessence Int.* 48:181-191
- 40. Edelhoff D, Stimmelmayer M, Schweiger J et al. (2019) Advances in materials and concepts in fixed prosthodontics: a selection of possible treatment modalities. *Br Dent J.* 226:739-748
- 41. Ferendiuk E, Biegańska JM, Kazana P et al. (2019) Progressive muscle relaxation according to Jacobson in treatment of the patients with temporomandibular joint disorders. *Folia Med Cracov.* 59:113-122
- 42. Fernandes AC, Duarte Moura DM, Da Silva LGD et al. (2017) Acupuncture in Temporomandibular Disorder Myofascial Pain Treatment: A Systematic Review. *J Oral Facial Pain Headache* 31:225-232
- 43. Fernández-De-Las-Peñas C, Von Piekartz H (2020) Clinical Reasoning for the Examination and Physical Therapy Treatment of Temporomandibular Disorders (TMD): A Narrative Literature Review. *J Clin Med* 9(11):3686
- 44. Fernández Sanromán J, Costas López A, Fernández Ferro M et al. (2016) Complications of temporomandibular joint arthroscopy using two-portal coblation technologies: A prospective study of 475 procedures. *J Craniomaxillofac Surg.* 44:1221-1225
- 45. Florjanski W, Malysa A, Orzeszek S et al. (2019) Evaluation of biofeedback usefulness in masticatory muscle activity management—A systematic review. *Journal of clinical medicine* 8(6):766
- 46. Friction J, Look JO, Wright E et al. (2010) Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials evaluating intraoral orthopedic appliances for temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 24:237-254
- 47. Gil-Martínez A, Paris-Alemany A, López-De-Uralde-Villanueva I et al. (2018) Management of pain in patients with temporomandibular disorder (TMD): challenges and solutions. *J Pain Res* 11:571-587
- 48. Gouw S, Frowein A, Braem C et al. (2020) Coherence of jaw and neck muscle activity during sleep bruxism. *J Oral Rehabil.* 47:432-440
- 49. Greene CS, Manfredini D (2021) Transitioning to chronic temporomandibular disorder pain: A combination of patient vulnerabilities and iatrogenesis. *J Oral Rehabil.* 48:1077-1088
- 50. Häggman-Henrikson B, Alstergren P, Davidson T et al. (2017) Pharmacological treatment of oro-facial pain - health technology assessment including a systematic review with network meta-analysis. *J Oral Rehabil.* 44:800-826
- 51. Hellmann D, Schindler HJ (2019) Funktionstherapie mit Okklusionsschienen. *wissen kompakt* 13:35-46
- 52. Herrero Babiloni A, De Koninck BP, Beetz G et al. (2020) Sleep and pain: recent insights, mechanisms, and future directions in the investigation of this relationship. *J Neural Transm (Vienna)* 127:647-660
- 53. Hugger A, Lange M, Schindler H et al. (2016) Begriffsbestimmungen: Funktionsstörung, Dysfunktion, kranio-mandibuläre Dysfunktion (CMD), Myoarthropathie des Kausystems (MAP). *Dtsch Zahnärztl Z.* 71:165-166
- 54. Imhoff B (2020) Indikationsgerechte Schienentherapie für CMD-Patienten. *ZMK* 36:570-577
- 55. Imhoff B (2013) Systematische additive Okklusionstherapie - Wann, warum, wie, und dann? *J Craniomandib Func* 5:277-294
- 56. Imhoff B, Hugger A, Schmitter M (2017) STING Studie - Ergebnisse nach 3 Monaten vs. 12 Monaten. 50. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD). Bad Homburg v.d.H. 17.11.2017
- 57. Jiménez-Silva A, Carnevali-Arellano R, Venegas-Aguilera M et al. (2018) Temporomandibular disorders in growing patients after treatment of class II and III malocclusion with orthopaedic appliances: a systematic review. *Acta Odontol Scand.* 76:262-273

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Literaturangaben

- 58. Jiménez-Silva A, Peña-Durán C, Tobar-Reyes J et al. (2017) Sleep and awake bruxism in adults and its relationship with temporomandibular disorders: A systematic review from 2003 to 2014. *Acta Odontol Scand.* 75:36-58
- 59. Kindler S, Schwahn C, Terock J et al. (2019) Alexithymia and temporomandibular joint and facial pain in the general population. *J Oral Rehabil.* 46:310-320
- 60. La Touche R, Boo-Mallo T, Zarzosa-Rodríguez J et al. (2020) Manual therapy and exercise in temporomandibular joint disc displacement without reduction. A systematic review. *Cranio.* Jun 26;1-11
- 61. La Touche R, Martínez García S, Serrano García B et al. (2020) Effect of Manual Therapy and Therapeutic Exercise Applied to the Cervical Region on Pain and Pressure Pain Sensitivity in Patients with Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pain Med.* 21:2373-2384
- 62. Lavigne GJ, Sessle BJ (2016) The Neurobiology of Orofacial Pain and Sleep and their interactions. *J. Dent. Res.* 95:1109-1116
- 63. Lee BK, Hong JH (2020) Temporomandibular joint disc plication with MITEK mini anchors: surgical outcome of 65 consecutive joint cases using a minimally invasive approach. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 42(1):14
- 64. Lee R, Yeo ST, Rogers SN et al. (2018) Randomised feasibility study to compare the use of Therabite® with wooden spatulas to relieve and prevent trismus in patients with cancer of the head and neck. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 56:283-291
- 65. Li DTS, Wong NSM, Li SKY et al. (2021) Timing of arthrocentesis in the management of temporomandibular disorders: an integrative review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 50:1078-1088
- 66. Lindfors E, Magnusson T, Ernberg M (2020) Effect of Therapeutic Jaw Exercises in the Treatment of Masticatory Myofascial Pain: A Randomized Controlled Study. *J Oral Facial Pain Headache* 34:364-373
- 67. List T, Axelsson S (2010) Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses. *J Oral Rehabil.* 37:430-451
- 68. Machon V, Levorova J, Hirjak D et al. (2018) A prospective assessment of outcomes following the use of autologous blood for the management of recurrent temporomandibular joint dislocation. *Oral Maxillofac Surg* 22:53-57
- 69. Magdaleno F, Ginestal E (2010) Side Effects of Stabilization Occlusal Splints: A Report of Three Cases and Literature Review. *Cranio* 28:128-135
- 70. Manfredini D, Lombardo L, Siciliani G (2017) Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era? *J Oral Rehabil.* 44:908-923
- 71. Manfredini D, Stellini E, Gracco A et al. (2016) Orthodontics is temporomandibular disorder-neutral. *Angle Orthod.* 86:649-654
- 72. Manhart J (2017) Temporäre Anhebung der Vertikal dimension mit Komposit in einem vereinfachten direkten Spritzgussverfahren. *Swiss Dental Journal* 127:413-444
- 73. Martins WR, Blasczyk JC, Aparecida Furlan De Oliveira M et al. (2016) Efficacy of musculoskeletal manual approach in the treatment of temporomandibular joint disorder: A systematic review with meta-analysis. *Man Ther.* 21:10-17
- 74. Mccain JP, Hossameldin RH, Srouji S et al. (2015) Arthroscopic discopexy is effective in managing temporomandibular joint internal derangement in patients with Wilkes stage II and III. *J Oral Maxillofac Surg.* 73:391-401
- 75. Mccloy K, Peck C (2020) Common factors in the presentation and management of chronic temporomandibular disorders and chronic overlapping pain disorders. *J Oral Pathol Med.* 49:454-460
- 76. Melchior MO, Valencise Magri L, Da Silva A et al. (2019) Influence of tongue exercise and orofacial myofunctional status on the electromyographic activity and pain of chronic painful TMD. *Cranio:* 39(5):445-451

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

Literaturangaben

77. Michelotti A, Iodice G (2010) The role of orthodontics in temporomandibular disorders. *J. Oral Rehabil.* 37:411-429
78. Michelotti A, Rongo R, D'antò V et al. (2020) Occlusion, orthodontics, and temporomandibular disorders: Cutting edge of the current evidence. *J World Fed Orthod* 9:S15-s18
79. Miettinen O, Kämppi A, Tanner T et al. (2021) Association of Temporomandibular Disorder Symptoms with Physical Fitness among Finnish Conscripts. *Int J Environ Res Public Health* 18(6):3032
80. Miloro M, Mcknight M, Han MD et al. (2017) Discectomy without replacement improves function in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *J Craniomaxillofac Surg.* 45:1425-1431
81. Moleirinho-Alves PMM, Almeida AMCS, Exposto FG et al. (2021) Effects of therapeutic exercise and aerobic exercise programmes on pain, anxiety and oral health related quality of life in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 48:1201-1209
82. Muñoz-Guerra MF, Rodríguez-Campo FJ, Escorial-Hernández V et al. (2021) The minimally invasive arthroscopic anterior myotomy in the treatment of internal derangement of the temporomandibular joint. A detailed description of the surgical technique. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 122:50-55
83. Neff A, Ahlers M, Eger T et al. (2020) DGMKG S3-Leitlinie "Kondylushypo- und -hyperplasie" Langversion 1.0, AWMF-Registernummer 007/106. <https://www.awmf.org/awmf-online-das-portal-der-wissenschaftlichen-medizin/awmf-aktuell.html>
84. Neff A, Hell B, Kolk A et al. (2016) DGMKG S3-Leitlinie "Ankylose und Unterkieferhypomobilität" Langversion 1.0, AWMF-Registernummer 007/064. <https://www.awmf.org/awmf-online-das-portal-der-wissenschaftlichen-medizin/awmf-aktuell.html> (in Überarbeitung).
85. Neff A, Hell B, Kolk A et al. (2016) DGMKG S3-Leitlinie "Kiefergelenkluxation" Langversion 1.0, AWMF-Registernummer 007/063. <https://www.awmf.org/awmf-online-das-portal-der-wissenschaftlichen-medizin/awmf-aktuell.html> (in Überarbeitung).
86. Neff A, Hell B, Kolk A et al. (2016) DGMKG S3-Leitlinie "Kondylushypo- und -hyperplasie" Langversion 1.0, AWMF-Registernummer 007/065. <https://www.awmf.org/awmf-online-das-portal-der-wissenschaftlichen-medizin/awmf-aktuell.html> (in Überarbeitung).
87. Neff A, Schmidt C (2021) DGMKG S3- Leitlinie: Inflammatorische Erkrankungen des Kiefergelenks - Juvenile idiopathische Arthritis und Rheumatoide Arthritis des Kiefergelenks, Langversion 1.0, AWMF-Registernummer 007/061. <https://www.awmf.org/awmf-online-das-portal-der-wissenschaftlichen-medizin/awmf-aktuell.html>
88. Noma N, Watanabe Y, Shimada A et al. (2020) Effects of cognitive behavioral therapy on orofacial pain conditions. *J Oral Sci.* 63:4-7
89. Ottl P, Lauer H (2003) Die praktische Durchführung der Okklusionsschienentherapie. In: Heidemann, D. (Hrsg.): *Deutscher Zahnärztekalendar 2003*. Deutscher Zahnärzte Verlag, Köln. 59-75.
90. Ottl P, Peroz I, Lange M et al. CMD Screening (2020). <https://www.dgfd.de/documents/266840/22655647/CMD-Screening+2020/9546df75-5798-4a84-871d-2d16742e38bc>
91. Ouanounou A, Goldberg M, Haas DA (2017) Pharmacotherapy in Temporomandibular Disorders: A Review. *J Can Dent Assoc* 83:h7
92. Packer AC, Pires PF, Dibai-Filho AV et al. (2014) Effects of upper thoracic manipulation on pressure pain sensitivity in women with temporomandibular disorder: a randomized, double-blind, clinical trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 93:160-168
93. Paço M, Peleteiro B, Duarte J et al. (2016) The Effectiveness of Physiotherapy in the Management of Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Oral Facial Pain Headache* 30:210-220
94. Peroz I, Lange M et al. (2019) S3 Leitlinie: Bruxismus - Diagnostik und Management. <https://www.dgfd.de/documents/266840/3732791/Leitlinie+Bruxismus/40b51e33-c45e-49a6-80fd-0889132e8aaf>

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

■ Literaturangaben

95. Polat ME, Yanik S (2020) Efficiency of arthrocentesis treatment for different temporomandibular joint disorders. *Int J Oral Maxillofac. Surg.* 49:621-627
96. Poluha RL, Canales GT, Costa YM et al. (2019) Temporomandibular joint disc displacement with reduction: a review of mechanisms and clinical presentation. *J Appl Oral Sci* 27:e20180433
97. Prechel U, Ottl P, Ahlers MO et al. (2018) The Treatment of Temporomandibular Joint Dislocation. *Dtsch Arztebl Int* 115:59-64
98. Proff P, Krischneck C (2020) Wie wirken sich bestimmte kieferorthopädische Therapieformen auf kranioimandibuläre Dysfunktionen aus? In: Behr M, Fanghänel J (Hrsg.) *Kranioimandibuläre Dysfunktionen*. Thieme, Stuttgart, 128-135
99. Pullinger AG, Seligman DA, Gornbein JA (1993) A Multiple Logistic Regression Analysis of the Risk and Relative Odds of Temporomandibular Disorders as a Function of Common Occlusal Features. *J Dent Res.* 72:968-979
100. Racich MJ (2018) Occlusion, temporomandibular disorders, and orofacial pain: An evidence-based overview and update with recommendations. *J Prosthet Dent.* 120:678-685
101. Rajan R, Sun YM (2017) Reevaluating Antidepressant Selection in Patients With Bruxism and Temporomandibular Joint Disorder. *J Psychiatr Pract* 23:173-179
102. Ramfjord SP, Ash MM (1994) Reflections on the Michigan occlusal splint. *J Oral Rehabil.* 21:491-500
103. Rashid A, Matthews NS, Cowgill H (2013) Physiotherapy in the management of disorders of the temporomandibular joint-perceived effectiveness and access to services: a national United Kingdom survey. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 51:52-57
104. Rauer A, Schindler H, Schmitter M et al. (2017) Klinische Studie zur Wirksamkeit eines Heimübungsprogramms bei myofaszialen Schmerzen des Kausystems. 50. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFD), Bad Homburg v.d.H., 17.11.2017.
105. Reich S, Hartkamp O, Reiss B (2019) A chairside concept for increasing the vertical dimension of occlusion in the maxilla and mandible. *Int J Comput Dent* 22:81-98
106. Reissmann D, John M (2007) Ist Kiefergelenkknacken ein Risikofaktor für Schmerzen im Kiefergelenk? *Der Schmerz* 21:131-138
107. Riemann D, Baum E, Cohrs S et al. (2017) S3-Leitlinie nicht erholsamer schlaf/Schlafstörungen. *Somnologie* 21:2-44
108. Rocabado M (1987) The importance of soft tissue mechanics in stability and instability of the cervical spine: a functional diagnosis for treatment planning. *Cranio* 5:130-138
109. Romero-Reyes M, Uyanik JM (2014) Orofacial pain management: current perspectives. *J Pain Res* 7:99-115
110. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E et al. (2014) Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Groupdagger. *J Oral Facial Pain Headache* 28:6-27
111. Schindler H, Hugger A, Kordass B et al. (2014) Grundlagen der Schienentherapie bei Myoarthropathien des Kausystems. *J Craniomand Func* 6:207-230
112. Schindler HJ, Türp JC (2017) Konzept Okklusionsschiene: Basistherapie bei schmerzhaften kranioimandibulären Dysfunktionen. Quintessenz Verlag
113. Schmitter M (2020) Kiefergelenkschmerz https://www.zahnmedizinische-patienteninformationen.de/documents/10157/1129556/268572_1567355_Kiefergelenkschmerz.pdf
114. Şen S, Orhan G, Sertel S et al. (2020) Comparison of acupuncture on specific and non-specific points for the treatment of painful temporomandibular disorders: A randomised controlled trial. *J Oral Rehabil.* 47:783-795

115. Serra-Negra JM, Scarpelli AC, Tirsá-Costa D et al. **(2014)** Sleep bruxism, awake bruxism and sleep quality among Brazilian dental students: a cross-sectional study. *Braz Dent J.* 25:241-247
116. Sessle BJ, Hu JW, Amano N et al. **(1986)** 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
117. Sharma S, Breckons M, Brönnimann Lambelet B et al. **(2020)** Challenges in the clinical implementation of a biopsychosocial model for assessment and management of orofacial pain. *J. Oral Rehabil.* 47:87-100
118. Shimada A, Ishigaki S, Matsuka Y et al. **(2019)** Effects of exercise therapy on painful temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 46:475-481
119. Silva CaGD, Grossi ML, Araldi JC et al. **(2020)** Can hard and/or soft occlusal splints reduce the bite force transmitted to the teeth and temporomandibular joint discs? A finite element method analysis. *CRANIO: Dec5;1-8*
120. Solanki N, Singh BP, Chand P et al. **(2017)** Effect of mandibular advancement device on sleep bruxism score and sleep quality. *J Prosthet Dent.* 117:67-72
121. Srouji S, Oren D, Zoabi A et al. **(2016)** Temporomandibular joint arthroscopy technique using a single working cannula. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 45:1490-1494
122. Story WP, Durham J, Al-Baghdadi M et al. **(2016)** Self-management in temporomandibular disorders: a systematic review of behavioural components. *J Oral Rehabil.* 43:759-770
123. Stroemel-Scheder C, Kundermann B, Lautenbacher S **(2020)** The effects of recovery sleep on pain perception: A systematic review. *Neurosci Biobehav Rev.* 113:408-425
124. Summer JD, Westesson PL **(1997)** Mandibular repositioning can be effective in treatment of reducing TMJ disk displacement. A long-term clinical and MR imaging follow-up. *Cranio* 15:107-120
125. Te Veldhuis EC, Te Veldhuis AH, Bramer WM et al. **(2017)** The effect of orthognathic surgery on the temporomandibular joint and oral function: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac. Surg.* 46:554-563
126. Thilander B, Bjerklin K **(2012)** Posterior crossbite and temporomandibular disorders (TMDs): need for orthodontic treatment? *Eur J Orthod.* 34:667-673
127. Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B **(1984)** The effect of early interceptive treatment in children with posterior crossbite. *Eur J Orthod.* 6:25-34
128. Tocaciu S, Mccullough MJ, Dimitroulis G **(2019)** Surgical management of recurrent TMJ dislocation-a systematic review. *Oral Maxillofac Surg* 23:35-45
129. Türp J, Nilges P **(2016)** Welche Instrumente eignen sich für die Achse-II-Diagnostik? *Dtsch Zahnärztl Z.* 71:361-366
130. Türp JC (2011) Was tun bei Kiefergelenksbeschwerden vor oder während kieferorthopädischer Behandlung? *Informationen aus Orthodontie & Kieferorthopädie* 43:73-75
131. Van Der Meer HA, Calixtre LB, Engelbert RHH et al. **(2020)** Effects of physical therapy for temporomandibular disorders on headache pain intensity: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract* 50:102277
132. Van Grootel RJ, Buchner R, Wismeijer D et al. **(2017)** Towards an optimal therapy strategy for myogenous TMD, physiotherapy compared with occlusal splint therapy in an RCT with therapy-and-patient-specific treatment durations. *BMC Musculoskelet Disord* 18(1):76
133. Visscher CM, Schouten MJ, Ligthart L et al. **(2018)** Shared Genetics of Temporomandibular Disorder Pain and Neck Pain: Results of a Twin Study. *J Oral Facial Pain Headache* 32:107-112

THERAPIE CRANIOMANDIBULÄRER DYSFUNKTIONEN (CMD)

■ Literaturangaben

134. Vogel N (2012) Effektivität aktiver Übungen in der Therapie craniomandibulärer Dysfunktionen (CMD)—ein systematisches Review. Dtsch Zahnärztl Z. 67:372-384
135. Wänman A, Marklund S (2020) Treatment outcome of supervised exercise, home exercise and bite splint therapy, respectively, in patients with symptomatic disc displacement with reduction: A randomised clinical trial. J Oral Rehabil. 47:143-149
136. Wassell RW, Verhees L, Lawrence K et al. (2014) Over-the-counter (OTC) bruxism splints available on the Internet. Br Dent J. 216:E24
137. Weber D (2013) Welche Schientypen sind heute relevant? Quintessenz Zahntech. 39:1496-1500
138. Westesson PL, Lundh H (1988) Temporomandibular joint disk displacement: arthrographic and tomographic follow-up after 6 months' treatment with disk-repositioning onlays. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 66:271-278
139. Wolowski A (2021) Ist der Begriff somatoforme Prothesenunverträglichkeit noch zeitgemäß? Dtsch Zahnärztl Z. 76:40-48
140. Wolowski A, Ahlers MO (2015) Erfassung psychischer Kofaktoren bei Patienten mit schmerzhaften kranio mandibulären Dysfunktionen. Quintessenz 66:1425-1434
141. Xu GZ, Jia J, Jin L et al. (2018) Low-Level Laser Therapy for Temporomandibular Disorders: A Systematic Review with Meta-Analysis. Pain Res Manag. 2018:4230583
142. Yoshida K (2018) Botulinum Neurotoxin Injection for the Treatment of Recurrent Temporomandibular Joint Dislocation with and without Neurogenic Muscular Hyperactivity. Toxins (Basel) 10(5):174

Dr. med. dent. Bruno Imhoff (DGFD, Koordinator), PD Dr. med. dent. M. Oliver Ahlers (DGFD),
PD Dr. med. Dr. med. dent. Christian Kirschneck (DGKFO), Univ.-Prof. Dr. med. dent. Christopher Lux (DGKFO),
Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Andreas Neff (DGMKG), Univ.-Prof. Dr. med. dent. Peter Ottl (DGPro),
Prof. Dr. Harry von Piekartz (ZVK), Prof. Dr. med. dent. Anne Wolowski (AKPP)

Deutscher Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie DGFD
Liesegangstraße 17 a
40211 Düsseldorf
Geschäftsstelle@dgfdt.de
Stand 05.2022 · Nächste geplante Überarbeitung: 05.2027

Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V.
Liesegangstraße 17 a
40211 Düsseldorf
Telefon 0211/61 01 98-0
info@dgzmk.de
www.dgzmk.de

Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde e. V. (DGZMK) ist die wissenschaftliche Dachorganisation der Zahnmedizin in Deutschland.
Sie repräsentiert über 40 Fachgesellschaften und Arbeitskreise. Ihr gehören heute rund 24.000 Zahnärzte und Naturwissenschaftler an.

Die wissenschaftlichen Mitteilungen der DGZMK sind Informationstexte ihrer Fachgesellschaften, die in deren Verantwortung entstehen. Die DGZMK übernimmt lediglich für Mitteilungen, die übergeordnete Gesichtspunkte betreffen, die Verantwortung. Die Inhalte dieser wissenschaftlichen Mitteilung wurden sorgfältig geprüft und nach bestem Wissen und frei von wirtschaftlichen Interessen erstellt. Dennoch kann keine Verantwortung für Schäden übernommen werden, die durch das Vertrauen auf die Inhalte dieser wissenschaftlichen Mitteilung oder deren Gebrauch entstehen. Die wissenschaftlichen Mitteilungen sind für Zahnärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung. Ihre Anwendung muss stets im individuellen Patientenfall abgewogen werden.