



CMD – eine mögliche Diagnose bei Kopf- und Gesichtsschmerzen

Kraniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) bei Kindern und Jugendlichen

Immer mehr Menschen leiden an kraniomandibulärer Dysfunktion (CMD), einer funktionellen Störung des Kauorgans, und orofazialen Schmerzen. Bei Kindern und Jugendlichen können mangelnde Bewegung, Fehlhaltung, Schlafstörungen und hohe schulische Leistungsanforderung Verspannungen hervorrufen, die häufig mit Schmerzen im Kopfbereich einhergehen. In Kombination mit umfangreichen kieferorthopädischen Behandlungen können sich so, ausgehend von dem Mund-, Kieferbereich, absteigende Schmerzsyndrome entwickeln, die der Hausarzt/Schmerztherapeut nicht ohne aktive Mitarbeit des Zahnmediziners behandeln kann.

Vor einigen Jahrzehnten haben Schmerzen in der Kindheit nur eine untergeordnete Rolle gespielt, wie eine für diese Zeit typische Aussage von renommierten Forschern deutlich macht: Swafford und Allen formulierten 1968, dass pädiatrische Patienten nur selten Schmerzmedikamente benötigen würden, da sie im Allgemeinen Schmerzen gut tolerieren. Diese Ansicht hat sich im Laufe der Jahrzehnte stark gewandelt und gipfelt in der Feststellung, dass „durch die hohe zerebrale Plastizität unbehandelter Schmerzen das nozizeptive System starken Veränderungen unterworfen wird.“ [39]. Unbehandelte Schmerzen erhöhen

die neurologische und emotionale Sensibilität und machen den Betroffenen anfälliger für weitere Schmerzerfahrungen. Der Arzt, der mit chronischen Schmerzpatienten arbeitet, kann nicht umhin, diesen Zusammenhang auch bei seinen jungen Patienten in Diagnostik und Therapie zu berücksichtigen.

Epidemiologie, Symptome und Risikofaktoren

Die dem Artikel zugrunde liegende Literaturrecherche erfolgte vor allem über die „Medline-Datenbank“; es wurden über 1000 Artikel zum Thema CMD bei Kindern

und Jugendlichen gesichtet und ausgewertet. Die abschließend vorgestellten Ergebnisse eigener Untersuchungen bestätigen im Wesentlichen die Daten aus der wissenschaftlichen Literatur.

Epidemiologie

Untersuchungen konnten zeigen, dass etwa 25% der in Deutschland lebenden Kinder und Jugendlichen mindestens drei Monate im Jahr unter chronischen Schmerzen leiden – die Lokalisation des Schmerzes bleibt hier unberücksichtigt [24]. Während Kopfschmerzen im Einschulungsalter relativ selten auftreten

(ca. 10%), steigt ihre Prävalenz bei Jugendlichen stark an (ca. 90%) [13]. Während bei ca. 7% der Bevölkerung Hinweise auf eine schmerzhaft CMD [18] vorliegen, sind bei über der Hälfte aller Kinder Zeichen/Symptome einer CMD nachzuweisen, die allerdings nur in wenigen Fällen einer Behandlung bedürften [13, 20, 28, 31]. Mit zunehmendem Alter steigt die Prävalenz einer CMD stark an, bei Jugendlichen und jugendlichen Erwachsenen ist sie gleich hoch [31]. Allerdings ist eine starke Fluktuation der Beschwerden zu verzeichnen, totale Remissionen treten selten auf, ebenso starke Verschlimmerungen [4, 19]. Während Jungen im Einschulungsalter deutlich häufiger Zeichen und Symptome gegenüber den Mädchen aufweisen [7], kehrt sich das Verhältnis bei Jugendlichen um [1, 12, 18, 31].

Symptome

Häufige subjektive Symptome eine CMD sind:

- Geräusche der Kiefergelenke [2] als Knacken oder Reibegeräusche
- Kaumuskelschmerzen [2]
- Schmerzen bei Unterkieferbewegungen [13]
- Weitere Symptome an Kiefer und Mund: z.B. Mund ist nicht vollständig zu öffnen, einseitiges Kauen, Verspannung bzw. Schmerzen beim Erwärmen
- Kopf- und Gesichtsschmerzen, evtl. Schwindel
- Ohren: evtl. Ohrgeräusche, Ohrenschmerzen
- Augen: evtl. Schmerz hinter den Augen, Lichtempfindlichkeit, Sehstörungen

Die Schmerzen treten bevorzugt an Kopf, Schläfen und Gesicht auf [18]. Interessanterweise waren bei Kindern mit CMD-Schmerzen gehäuft Schmerzen in anderen Körperregionen zu beobachten, was auf eine allgemeine Schmerz-Sensibilisierung hinweist [11]. Dass die subjektiven Symptome einer CMD mit den objektiven Zeichen, z.B. palpationsempfindliche Kaumuskeln, Kiefergelenke, Kieferklemme, deutlich korrelieren, konnten verschiedene Autoren belegen [1, 17, 20, 36].

Risikofaktoren: Okklusionsstörung und Kieferorthopädie

Kinder, die über einen langen Zeitraum größere Okklusionsprobleme haben,

weisen einen höheren klinischen Dysfunktionsindex nach Helkimo auf, als bei einer harmonischen Verzahnung [4, 5, 8, 10, 15, 16, 21, 22, 23, 29, 31, 32, 34]. Insbesondere ein einseitiger Kreuzbiss, ein zu kurzer Unterkiefer, Zahnengstände sowie ein offener Biss können die Entwicklung einer CMD begünstigen, weshalb eine Frühbehandlung sinnvoll erscheint. Es liegen unterschiedliche, sich zum Teil widersprechende Aussagen zu einem möglichen Zusammenhang zwischen CMD- und kieferorthopädischen Problemen vor:

- Einige Studien können keinen Zusammenhang zwischen Okklusionsstörungen und dem Auftreten von CMD-Schmerzen nachweisen [1, 8, 17, 34].
- Eine kieferorthopädischen Behandlung scheint sich im Vergleich zur Kontrollgruppen ohne Behandlung auf die Symptome einer CMD positiv auszuwirken [5, 6]. Andere Autoren können hier keine Zusammenhänge nachweisen [3, 25].

Risikofaktoren: Knirschen, Pressen sowie emotionaler Stress

Auch hinsichtlich eines möglichen Zusammenhangs zwischen Knirschen/Pressen (Parafunktionen) und einer CMD liegen unterschiedliche Aussagen vor.

- Eine Forschergruppe konnte keine Zusammenhänge zwischen Parafunktionen und CMD belegen [1], während andere Autoren deutliche Korrelation mit Habits, Kaugummi kauen und Knirschen nachgewiesen haben [18, 33, 37, 38].
- Abrasionen der Frontzähne korrelieren nicht mit CMD-Schmerzen [12].
- Knirschen und Pressen nehmen in der Kindheit zu, während andere Parafunktionen/Habits zurückgehen [4].
- Bei Jugendlichen korreliert Stress mit palpationsempfindlichen Kaumuskeln [27].

Kursreihe: Dysfunktionen des Kauorgans/Moderne Schmerztherapie

Die interdisziplinär angelegte Kursreihe „Dysfunktionen des Kauorgans – Moderne Schmerztherapie“ gibt einen Überblick über diese Thematik und berücksichtigt Theorie und Praxis gleichermaßen. Die Kursreihe wird in drei Blöcken (jeweils 2 Tage) in Freudenstadt mit folgenden Schwerpunkten abgehalten.

- Dysfunktionen des Kauorgans (Teil 1):
 - Theorie: z.B. Anatomie, Epidemiologie, Symptomatik, Ätiologiekonzepte, Risikofaktoren CMD, Okklusionskonzepte
 - Praxis: Anamnese, Symptomliste, Funktionsdiagnostik, Helkimo-Index, Haltungsanalyse, Kinesiologie, Bissnahmetechniken, Myozentrik, TENS
- Dysfunktionen des Kauorgans (Teil 2):
 - Theorie: z.B. Klassifikation CMD nach RDC/TMD, Kieferorthopädie, komplementäre Verfahren
 - Praxis: z.B. Diagnostik nach RDC/TMD, HADS-D, B-L, GCPS, Aufklärung, Entspannungsübungen
- Moderne Schmerztherapie (Teil 3):
 - Theorie: z.B. Schmerz: Klassifikation, Neurophysiologie und Differentialdiagnostik, Management orofazialer Schmerzen
 - Praxis: z.B. Psychologische Schmerztherapie, Medikamentöse Schmerztherapie

- Kinder, die nicht unter CMD leiden, scheinen gegenüber Kieferorthopädie unempfindlich zu sein [16].
- Bei Erkrankten können extraorale Verankerungen am Kopf oder zur Rückverlagerung der Oberkiefermolaren eine deutliche Verschlechterung hervorrufen, während funktionskieferorthopädische Geräte verbessern [16].
- Ein schmales Gesicht bei vertikalem Wachstumsmuster ebenso wie eine Kopfvorhaltung scheinen mit einer erhöhten Palpationsempfindlichkeit der Kau- und Kopfmuskulatur zu korrelieren [26, 29, 32].

Diagnostik und Therapie

Wie im Erwachsenenalter, spielen bei der Entstehung einer CMD in der Kindheit die verschiedensten Risikofaktoren eine Rolle. Die erhöhte Prävalenz bei Jungen im Einschulungsalter deutet auf psychosoziale Faktoren hin, einhergehend mit Bewegungsmangel und erhöhten intellektuellen Anforderungen im Unterricht. Störungen der Okklusion und der Kieferstellung können ebenfalls ein wesentlicher Parameter beim Auftreten dieser Erkrankung sein. Hormonelle Faktoren wären eine Erklärung für die erhöhte Prävalenz bei Mädchen in der Pubertät.

Hausärzte, Kinderärzte und Zahnärzte sind in der Früherkennung dieser Beschwerden gefordert. Sie sollten bei Kopf- oder Gesichtsschmerzen nicht nur an Migräne oder Kopfschmerzen vom Spannungstyp denken, sondern auch an Symptome einer kraniomandibulären Dysfunktion.

Chronifizierungsprozesse auf struktureller und psychosozialer Ebene werden schon bei Kindern gebahnt und sollten entsprechend frühzeitig diagnostiziert und therapiert werden.

Diagnostik

Zur Diagnose der CMD wird aktuell folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Ein ausführliches Arztgespräch mit Einsatz standardisierter Fragebögen.
- Eine somatische Untersuchung von Kieferöffnung, Kaumuskulatur und Kiefergelenken (Funktionsstatus).
- Eine Röntgenaufnahme des gesamten Kiefers (Panoramaschichtaufnahme) zum Ausschluss zahnärztlicher und kieferchirurgischer Krankheitsursachen
- Einer oder mehrere schmerzpsychologische Filterfragebogen zur Früherkennung von psychosozialen Beeinträchtigungen

Bei komplexen Krankheitsbildern können aufwändige apparative, radiologische und/oder psychologische Verfahren in Diagnostik und Therapie Anwendung

Helkimo-Index
bei Kindern und Jugendlichen
Praxisstudie n=40

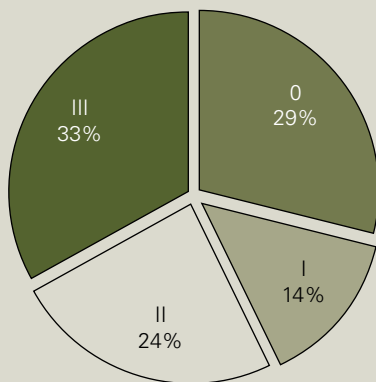


Abb.1b: Klinischer Dysfunktions-Index nach Helkimo zur Identifizierung von CMD-Zeichen in der Praxisstudie (n = 42)

Beweglichkeit des Unterkiefers	<ul style="list-style-type: none"> • nicht eingeschränkt (40/7 mm) • leicht eingeschränkt (30–39 mm/4-6 mm) • stark eingeschränkt (30 mm/0–3 mm)
Muskelschmerzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kaumuskeln auf Palpation nicht empfindlich • 1–3 Kaumuskeln empfindlich • 4 und mehr Kaumuskeln empfindlich
Funktion des Kiefergelenks	<ul style="list-style-type: none"> • gerade Öffnungs- und Schließbewegung ohne palpierbare Gelenkgeräusche (< 2 mm) • 2 mm Deviation und/oder palpierbare Gelenkgeräusche • federnd fixierte Luxation des Kieferköpfchens oder kurzzeitige Blockierung der Bewegung
Kiefergelenks-schmerzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kiefergelenk nicht empfindlich auf Palpation • Kiefergelenk empfindlich auf Palpation lateral oder retral/ein- oder beidseitig • Kiefergelenk empfindlich auf Palpation lat. u. retral
Bewegungsschmerz	<ul style="list-style-type: none"> • kein Schmerz bei Bewegung • 1 Bewegung schmerzhaft • 2 oder mehr Bewegungen schmerzhaft

Abb. 1a: Dysfunktionsindex nach Helkimo. Für die CMD-Zeichen werden Werte zwischen 0 (keine Schmerz bei Bewegung), 1 (Bewegung schmerzhaft) und 2 (Bewegung sehr schmerzhaft) vergeben.

finden sowie andere Fachrichtungen hinzugezogen werden.

Therapie

Die Behandlung der CMD erfordert eine schonende und reversible Vorgehensweise. Die Therapiekonzepte werden je nach Schweregrad eingesetzt und individuell auf den Patienten abgestimmt.

- Ein informierendes und aufklärendes Gespräch mit Kind und Eltern über das Krankheitsbild und eine korrekte Diagnosestellung ist der erste und wichtigste Schritt. Reibegeräusche und Knacken der Kiefergelenke ohne andere Symptome sind z.B. wenig Anlass zur Sorge. Häufig reicht dieses beruhigende Gespräch mit Aufklärung und Verhaltensregeln aus, um dem Kind weiter zu helfen. Hinweise zur Selbstbehandlung, wie weiche Nahrung, Dehnübungen, Wärme- oder Kälteanwendungen, Entspannungsübungen und/oder Stressmanagement, helfen in sehr vielen Fällen.
- Eine vom Zahnarzt eingesetzte Okklusionsschiene, noch besser ein funktionskieferorthopädisches Gerät, führt meist zur Entspannung der Kau- und Kopfmuskulatur sowie zu einer Entlastung der Kiefergelenke.
- Physiotherapie hilft in vielen Fällen, muskuläre Verspannungen im ganzen Körper zu reduzieren und trägt so zum Behandlungserfolg bei.

- Transkutane Elektrische Nervstimulation (TENS) kann bei älteren Kindern Anwendung finden und sich positiv auswirken durch eine Entspannung der Muskulatur und eine Reduktion der Schmerzen.
- Manchmal müssen Schmerzmedikamente eingenommen werden, um eine Chronifizierung des Schmerzgeschehens Einhalt zu gebieten und die Lebensqualität zu verbessern.
- Es wird diskutiert ob Triggerpunkt-Infiltrationen der Muskulatur mit verschiedenen Substanzen sinnvoll sind und dauerhaft Linderung bringen können.
- Umfangreiche Zahnsanierungen, kieferorthopädische oder chirurgische Maßnahmen sollten nur bei strengster Indikation Anwendung finden.

In therapieresistenten Fällen sollten spezialisierte Schmerztherapeuten und Zahnärzte hinzugezogen werden.

Studien und eigene Untersuchungen

Es liegen kaum Therapiestudien über CMD bei Kindern vor. Die Therapieempfehlungen beschränken sich auf Aufklärung, Schienen und medikamentöse Behandlungen. Dabei ist eine Schienenbehandlung mit Aufklärung signifikant wirksamer als nur Aufklärung, insbesondere hinsichtlich Schmerzintensität, Schmerzhäufigkeit und Schmerzmittelkonsum³⁵. Daraus lässt sich schließen, dass Aufbisschienen

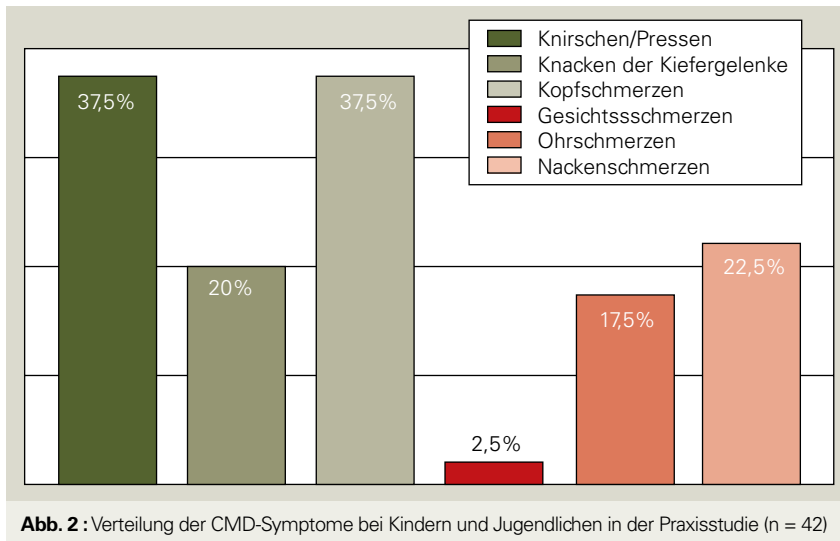


Abb. 2 : Verteilung der CMD-Symptome bei Kindern und Jugendlichen in der Praxisstudie (n = 42)

oder funktionskieferorthopädische Geräte sinnvoll sein können.

Über einen Zeitraum von 4 Monaten wurden in eigener Praxis Symptome und Zeichen von CMD bei allen Kindern und Jugendlichen dokumentiert, die routinemäßig in die Praxis kamen. Insgesamt wurden 42 Patienten im Alter von 4 bis 17 Jahren mittels des Helkimo-Index und der Symptomlis-

te bewertet. Nur 30% wiesen einen Helkimo-Index von 0 auf, während Grad I, II und III relativ häufig waren (Abb.1 a und b). Dies bedeutet, dass nur wenige Kinder/Jugendliche keinerlei Zeichen einer CMD aufweisen.

Jeweils 37,5% litten an Kopfschmerzen und Knirschen/Pressen der Zähne. Nackenschmerzen traten auf in 22,5% der Fälle, Knacken der Kiefergelenke in 20%, Ohrschmerzen in 17,5% und Gesichtsschmerzen in 2,5% (Abb. 2).

Untersucht man die 17 Kinder mit Kopfschmerzen in der gesamten Gruppe von 42 Teilnehmern, erhält man folgendes Ergebnis: 65% zeigen einen Helkimo-Index von III und bei 24% liegt die Stufe II vor (Abb. 3). Dies belegt deutlich die starke Korrelation von Kopfschmerzen mit Zeichen einer CMD, die in der Literatur (oben) beschrieben wurde. Sehr viele Kinder haben demnach muskulär bedingte (myofasziale) Schmerzen durch CMD und keine Migräne oder Kopfschmerzen von Spannungstyp. Häufig treten auch diese Kopfschmerzformen zusammen auf.

Neun von diesen Kindern waren in kieferorthopädischer Behandlung (Bionator

Helkimo-Index
bei Kindern und Jugendlichen mit
Kopfschmerzen
Praxisstudie n=17

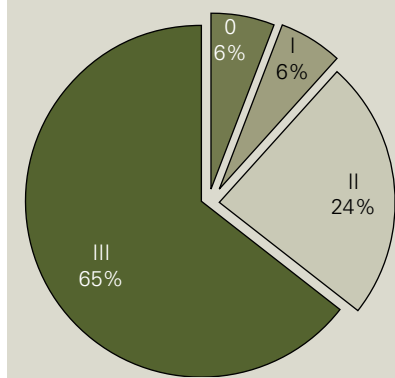


Abb. 3: Klinischer Dysfunktions-Index nach Helkimo in der Kopfschmerzgruppe (n = 17).

nach Balters) und wiesen zu Behandlungsbeginn Kopfschmerzen auf. Sieben Kinder schilderten eine deutliche Besserung der Beschwerden nach sechs Wochen, zwei von ihnen konnten keine Veränderung feststellen (Abb. 4).

Die wissenschaftliche Literatur bestätigt diese Ergebnisse, dass funktionskieferorthopädische Geräte positiv auf Zeichen und Symptome einer CMD einwirken können.

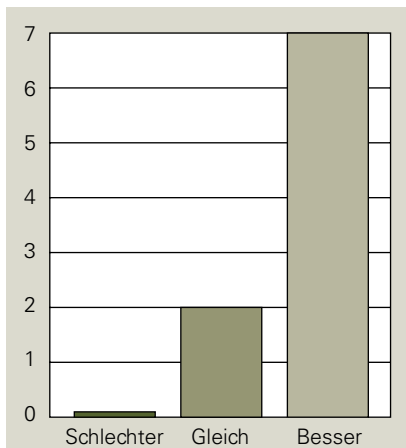


Abb. 4: Veränderung der Kopfschmerzen unter Bionator-Behandlung nach 4 Wochen.

Dr. med. dent. Horst Kares

Zahnarzt mit Schwerpunkten in „Ganzheitliche ZHK“, „Kraniomandibuläre Dysfunktion“ und „Orofaziale Schmerzen“
Referent der Ausbildungsreihe zum Qualifizierten Mitglied der GZM. Master des International College of Cranio-Mandibular Orthopedics – Sektion Deutschland – e.V.



Grumbachtalweg 9
66121 Saarbrücken
praxis@dr-kares.de



Salus

Mistel-Tropfen

zur Unterstützung der
Herz-Kreislauf-Funktion

Anwendungsgebiete von Salus Mistel-Tropfen: Traditionell angewendet zur Unterstützung der Herz-Kreislauf-Funktion. Salus-Haus, Bruckmühl

Literatur

- [1] Barone A, Sbordone L, Ramaglia L. Craniomandibular disorders and orthodontic treatment need in children. *J Oral Rehabil.* 1997;24(1):2–7.
- [2] Bonjardim LR, Gavião MB, Carmagnani FG, Pereira LJ, Castelo PM. Signs and symptoms of temporomandibular joint dysfunction in children with primary dentition. *J Clin Pediatr Dent.* 2003;28(1):53–8.
- [3] Dibbets JM, van der Weele LT, Meng HP. The relationships between orthodontics and temporomandibular joint dysfunction. A review of the literature and longitudinal study *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 1993;103(2):162–8.
- [4] Egermark I, Magnusson T, Carlsson GE. A 20-year follow-up of signs and symptoms of temporomandibular disorders and malocclusions in subjects with and without orthodontic treatment in childhood. *Angle Orthod.* 2003 Apr;73(2):109–15.
- [5] Egermark I, Ronnerman A, Rendell JK, Norton LA, Gay T. Temporomandibular disorders in the active phase of orthodontic treatment. *J Oral Rehabil* 1995 Aug;22(8):613–8.
- [6] Egermark I, Thilander B. Craniomandibular disorders with special reference to orthodontic treatment: an evaluation from childhood to adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101(1):28–34.
- [7] Ettala-Ylitalo UM, Laine T. Functional disturbances of the masticatory system in relation to articulatory disorders of speech in a group of 6-8-year-old children. *Arch Oral Biol* 1991;36(3):189–94.
- [8] Farsi NM, Alamoudi N. Relationship between premature loss of primary teeth and the development of temporomandibular disorders in children. *Int J Paediatr Dent.* 2000;10(1):57–62.
- [9] Henrikson T, Ekberg EC, Nilner M. Symptoms and signs of temporomandibular disorders in girls with normal occlusion and Class II malocclusion. *Acta Odontol Scand.* 1997;55(4):229–35.
- [10] Henrikson T, Nilner M. Signs of temporomandibular disorders in girls receiving orthodontic treatment. A prospective and longitudinal comparison with untreated Class II malocclusions and normal occlusion subjects. *J Eur J Orthod* 2000;22(3):271–81.
- [11] Hirsch C, John M. Korrelieren CMD-Symptome bei Kindern und Jugendlichen mit allgemeinen Schmerzen? Vortrag auf der AGF Tagung 2000.
- [12] Hirsch C, John MT, Lobbezoo F, Setz JM, Schaller HG. Incisal tooth wear and self-reported TMD pain in children and adolescents. *Int J Prosthodont.* 2004;17(2):205–10.
- [13] Hirsch C. Kraniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) bei Kindern und Jugendlichen: Prävalenz, Beeinträchtigungen und Einflüsse der physischen Entwicklung. *Habilitationsschrift* 2003.
- [14] Holmes GL, Zimmerman AW. Temporomandibular joint pain-dysfunction syndrome: a rare cause of headaches in adolescents. *Dev Med Child Neurol* 1983;25(5):601–5.
- [15] Kampe T, Carlsson GE, Hannerz H, Haraldson T. Three-year longitudinal study of mandibular dysfunction in young adults with intact and restored dentitions. *Acta Odontol Scand* 1987;45(1):25–30.
- [16] Keeling SD, Garvan CW, King GJ, Wheeler TT, McGorray S. Temporomandibular disorders after early Class II treatment with bionators and headgears: results from a randomized controlled trial. *Semin Orthod* 1995;1(3):149–64.
- [17] Kitai N, Takada K, Yasuda Y, Verdonck A, Carels C. Pain and other cardinal TMJ dysfunction symptoms: a longitudinal survey of Japanese female adolescents. *J Oral Rehabil.* 1997;24(10):741–8.
- [18] List T, Wahlund K, Wenneberg B, Dworkin SF. TMD in children and adolescents: prevalence of pain, gender differences, and perceived treatment need. *J Orofac Pain.* 1999;13(1):9–20.
- [19] Magnusson T, Carlsson GE, Egermark I. Changes in subjective symptoms of craniomandibular disorders in children and adolescents during a 10-year period. *J Orofac Pain* 1993;7(1):76–82.
- [20] Mohlin B, Pilley JR, Shaw WC. A survey of craniomandibular disorders in 1000 12-year-olds. Study design and baseline data in a follow-up study. *Eur J Orthod.* 1991;13(2):111–23.
- [21] Olsson M, Lindqvist B. Mandibular function before orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 1992;14(1):61–8.
- [22] Pakkala R, Laine T. Variation in function of the masticatory system in 1008 rural children *J Clin Pediatr Dent* 1991;16(1):25–30.
- [23] Pakkala RH, Laine-Alava MT. Do early signs of orofacial dysfunctions and occlusal variables predict development of TMD in adolescence? *J Oral Rehabil.* 2002 Aug;29(8):737–43.
- [24] Perquin C et al. Chronic pain among children and adolescents: physician consultation and medication use. *The Clinical Journal of Pain* 2000;16:229–235.
- [25] Rendell JK, Norton LA, Gay T. Orthodontic treatment and temporomandibular joint disorders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101(1):84–7.
- [26] Sidiropoulos-Chatzigianni S, Papadopoulos MA, Kolokithas G. Dentoskeletal morphology in children with juvenile idiopathic arthritis compared with healthy children. *J Orthod* 2001;28(1):53–8.
- [27] Sieber M, Grubenmann E, Ruggia GM, Palla S. Relation between stress and symptoms of craniomandibular disorders in adolescents. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2003;113(6):648–54.
- [28] Sonmez H, Sari S, Oksak Oray G, Camdeviren H. Prevalence of temporomandibular dysfunction in Turkish children with mixed and permanent dentition. *J Oral Rehabil.* 2001;28(3):280–5.
- [29] Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite *Eur J Orthod.* 2001;23(6):741–9.
- [30] Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Temporomandibular disorders in relation to craniofacial dimensions, head posture and bite force in children selected for orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 2001;23(2):179–92.
- [31] Thilander B, Rubio G, Pena L, de Mayorga C. Prevalence of temporomandibular dysfunction and its association with malocclusion in children and adolescents: an epidemiologic study related to specified stages of dental development. *Angle Orthod.* 2002;72(2):146–54.
- [32] Ueda HM, Miyamoto K, Saifuddin M, Ishizuka Y, Tanne K. Masticatory muscle activity in children and adults with different facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118(1):63–8.
- [33] Vanderas AP. Prevalence of craniomandibular dysfunction in white children with different emotional states. *ASDC J Dent Child* 1989;56(5):348–52.
- [34] Verdonck A, Takada K, Kitai N, Kurizama R, Yasuda Y, Carels C, Sakuda M. The prevalence of cardinal TMJ dysfunction symptoms and its relationship to occlusal factors in Japanese female adolescents. *J Oral Rehabil.* 1994;21(6):687–97.
- [35] Wahlund K, List T, Larsson B. Treatment of temporomandibular disorders among adolescents: a comparison between occlusal appliance, relaxation training, and brief information. *Acta Odontol Scand.* 2003;61(4):203–11.
- [36] Wanman A, Agerberg G. Mandibular dysfunction in adolescents. I. Prevalence of symptoms. *Cephalalgia* 1987;7(1).
- [37] Widmalm SE, Christiansen RL, Gunn SM. Oral parafunctions as temporomandibular disorder risk factors in children. *Cranio* 1995;13(4):242–6.
- [38] Winocur E, Gawisch A et al. Oral habits among adolescent girls and their association with symptoms of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2001;28(7):624–9.
- [39] Taddio A et al. Effect of neonatal pain response during subsequent routine vaccination. *Lancet* 1997;349: 599–603.

Eigenanzeige

