

PHILLIP KOMPENDIUM FÜR DEN FORTSCHRITT IN DER ZAHNMEDIZIN JOURNAL



Intraartikuläre Funktionsstörungen (S. 355)

Okklusale Faktoren bei TMD überbewertet?

J. A. McNamara et al., USA, bewerten die ätiologische Bedeutung von okklusalen Faktoren in ihrer Literaturübersicht eher zurückhaltend.

Koryphäen und Koryphänenkiller

P. Nilges, Mainz, berichtet von Schmerzspielen und Versagensängsten, Patientenfallen und Behandlerfehlern bei der Gesichtsschmerztherapie.

7-8/95

Eine Literaturübersicht: Wurden okklusale Faktoren bei TMD überbewertet?

Okklusion und temporomandibuläre Störungen

Von James A. McNamara jr., Donald A. Seligman und Jeffrey P. Okeson, USA

Die Okklusion wird als einer der bedeutendsten Faktoren in der multifaktoriellen Ätiologie und Pathogenese schmerzhafter Funktionsstörungen des stomatognathen Systems benannt. Dementsprechend zielen die Behandlungskonzepte zu meist primär und sekundär auf eine Okklusionstherapie, nicht selten mit irreversiblen additiven oder subtraktiven Maßnahmen. Auf dem letztjährigen Meeting der European Academy of Temporomandibular Disorders stellte sich Seligman als Präsident der American Academy of Orofacial Pain entschieden gegen diesen Standpunkt, präsentierte umfangreiches eigenes Datenmaterial und kritisierte die Methodologie etlicher anderer Studien. Mit freundlicher Genehmigung der Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin, präsentieren wir Ihnen die Grundlagen des damaligen Referates: eine auszugsweise Übersetzung des Artikels „Occlusion, Orthodontic Treatment, and Temporomandibular Disorders: A Review“ von McNamara, Seligman und Okeson aus dem Journal of Orofacial Pain 9: 73-90, 1995.

Schlagworte: Funktionsstörungen, Okklusion, Regressionsanalyse, Myalgie

Korrespondenzadresse:
Donald A. Seligman, DDS
5215 Franklin Avenue
Los Angeles, CA 90027
USA

Einleitung

Die Okklusion wird als einer der bedeutendsten ätiologischen Faktoren im Rahmen der zugeordneten multifaktoriellen Ursachen temporomandibulärer Störungen (TMD) benannt [3]. Diese Betonung der Okklusion wirkte sich auf die jüngsten US-Medicare-Richtlinien aus, welche die „Okklusionsstörung“ als eine der gesicherten Diagnosen bei temporomandibulären Erkrankungen einordnen. Das impliziert, daß das Auftreten einer okklusalen Variation an sich eine Erkrankung darstellt. Trotz der jüngsten Diskussionen, die den okklusalen Faktoren bei Kiefergelenkschmerzen und -Funktionsstörungen eine eingeschränktere Rolle zumessen, bleibt für viele auf diesem Gebiet die Frage offen [33].

Der angenommene enge Zusammenhang zwischen TMD und Okklusion war der eigentliche Grund, weshalb Diagnose und Behandlung dieser Funktionsstörungen im Blickfeld der Zahnheilkunde blieben. Zahlreiche ätiologische und therapeutische Theorien gründen sich entweder teilweise oder vollständig auf diesen vermuteten Zusammenhang und haben viele der allseits üblichen Behandlungsmethoden gerechtfertigt, wie zum Beispiel die okklusale Schienentherapie, frontale Repositionsschienen, okklusales Einschleifen, restaurative Maßnahmen und kieferorthopädische Behandlungen. Umgekehrt wurden viele Formen zahnärztlicher Interventionen, einschließlich der kieferorthopä-

dischen Behandlung, als Grund für temporomandibuläre Störungen angegeben.

Trotz Übereinstimmung unter TMD-Experten, daß die Okklusion tatsächlich eine relativ geringe Rolle in der multifaktoriellen Ätiologie und Pathogenese der TMD spielt, wird der Einfluß der Okklusion weiterhin durch Praktiker und Fachleute, die außerhalb des Kreises von TMD-Experten stehen, in hohem Maße überbewertet. Diese erhebliche Diskrepanz zwischen der Meinung der Praktiker und TMD-Experten hinsichtlich der Rolle der Okklusion in der Pathophysiologie der TMD hat eine beträchtliche Wirkung auf die heutige Qualität von Diagnose und Behandlung dieser chronischen Zustände. Zweck dieses Artikels ist, die Okklusion aus dem Blickwinkel zu betrachten, der aufgrund des gegenwärtigen Wissensstandes über ihre Bedeutung für TMD angemessen erscheint.

Beurteilung früherer Studien

Zahlreiche klinische Studien haben die Beziehung zwischen okklusalen Faktoren und den Anzeichen und Symptomen, die mit temporomandibulären Störungen verbunden sind, an relativ großen Patienten- und Probandenkollektiven untersucht. Einige Studien erbrachten statistisch signifikante Zusammenhänge, während andere nicht zu diesen Ergebnissen gelangten und wenige gemeinsame Tendenzen erkennbar waren. So untersuchte Nilner 749 Jugendliche und Erwachsene und

berichtete, daß TMD-Anzeichen und -Symptome in Verbindung mit zentrischen Gleitbewegungen und Balanceseitenkontakten in Zusammenhang standen [20]. Egermark-Eriksson et al. berichteten nach der Untersuchung einer randomisierten Testgruppe von 402 Kindern, daß okklusale Vorkontakte ebenso wie viele Ausprägungen ungewöhnlicher Okklusionstypen (zum Beispiel frontaler Kreuzbiß, frontal offener Biß, Okklusionsanomalie der Klasse II oder III) mit Anzeichen und Symptomen der TMD in Zusammenhang standen [10]. In gleicher Weise bemerkte Brandt im Verlauf einer Studie an 1342 Kindern eine eindeutige Wechselbeziehung zwischen vertikaler Frontzahnstufe, sagittaler Frontzahnstufe sowie frontal offenem Biß und temporomandibulären Störungen [5].

Im Gegensatz hierzu berichteten andere Forscher über keine derartigen Zusammenhänge, einschließlich DeBoever und Adriaens [6] anhand 135 TMD-Patienten, Gunn et al. [13] an 151 Umsiedlerkindern und Dworkin et al. [8] nach der Untersuchung von 592 Probanden einer Gesundheitsvorsorge-Organisation.

Wie man aus den oben genannten Untersuchungen ersehen kann, besteht betreffend der Beziehung okklusaler Faktoren zur TMD keine universelle Übereinstimmung. Diese Unterschiede in den Befunden können teilweise durch Unzulänglichkeiten in der Untersuchungsanordnung erklärt werden. Wie Seligman auf dem letztjährigen EACD-Meeting aufzeigte [26], stellen sich einige der Probleme wie folgt dar:

Symptome sind keine Krankheitsbefunde

Die allgemein bekannteste Untersuchungsmethode in der TMD-Forschung ist die Ermittlung von Symptomen. Diese Methodik ist problematisch, weil isolierte Symptome nicht das gleiche wie eine Erkrankung sind. Jede tatsächliche Beziehung eines Symptoms zu einem spezifischen Erkrankungsbild kann verborgen bleiben, wenn nur isolierte Befunde registriert werden. So würde zum Beispiel das Auftreten von Gelenkknacken eine durch Osteoarthrose bedingte Diskusverlagerung von einem einfachen internen Weichgewebs-Derangement nicht abgrenzen. Gleichfalls kann eine auf Palpation latente Muskelempfindlichkeit Schwierigkeiten innerhalb einer spezifischen Muskelgruppe widerspiegeln oder Hinweis auf eine umfassende chronische Fibromyalgie geben. Wenn nur feine Unterschiede zwischen den Symptomen bestehen, können überlappende Befunde die Erkennung morphologischer Unterschiede verschleiern, indem zu viele verschiedene pathologische Prozesse in die Deutung einbezogen werden.

Fehlende Differentialdiagnose

Die meisten Untersuchungen haben die Versuchspersonen in eine einzelne Krankheitskategorie eingruppiert, ohne jeden Patienten differentialdiagnostisch zu erfassen. Folglich ist oft unklar, auf welchen Erkrankungsprozeß untersucht wird. Weiterhin sind viele Patientenuntersuchungen rein beschreibender Natur und vergleichen keine Patientenpopulationen mit gleichwertigen Populationen gesunder Individuen.

Nicht repräsentative Stichproben

In manchen Studien repräsentiert die Probandenpopulation nicht die Zielpopulation, insbesondere in bezug auf Alter und Geschlecht. Zum Beispiel ist die

Hochrechnung von Erwachsenen mit Osteoarthritis oder Fibromyalgien mit den Befunden von Kindern, die mit solchen Zuständen kaum als Patienten in Erscheinung treten, unzulässig. Der Proband sollte weitmöglichst mit der Zielgruppe übereinstimmen, insbesondere in bezug auf Alter und Geschlecht.

Fehlende Definition der Faktoren

Die Definitionen der untersuchten Faktoren müssen durch zweckmäßige Begriffe mit spezifischen Kriterien verdeutlicht werden, die für jede Variable feststehen. Wenn man zum Beispiel verschiedene okklusale Faktoren unter dem Oberbegriff „Okklusionsstörung“ zusammenfaßt, ist es schwierig, genau zu bestimmen, welche Faktoren untersucht werden. Ein Faktor wie der seitliche Kreuzbiß bei einem Patienten müßte die gleiche Auswirkung auf die Untersuchung haben wie der tiefe Biß bei einem anderen Patienten. Und wenn die Wirksamkeit unzureichend bezeichneter okklusaler Behandlungsmaßnahmen untersucht wird (zum Beispiel „okklusales Einschleifen“), wobei die Behandlung sich auf die Korrektur einer Vielfalt okklusaler Gegebenheiten konzentriert, anstatt auf die Beseitigung eines einzelnen Zustands (zum Beispiel der Gleitbewegung zwischen RKP und IKP), wird sich die Auswertung der Ergebnisse problematisch gestalten.

Nicht angewandte multifaktorielle Analyse

Kombinationen von Faktoren müssen – anstatt getrennt zu betrachten – in einer multifaktoriellen Analyse zusammen untersucht werden [26]. Isolierte paarweise oder Sensitivität-Spezifität-Analysen schreiben den untersuchten okklusalen Faktoren entweder eine größere Einflußnahme oder eine unwichtige Rolle zu. Es liegt auf der Hand, daß individuelle okklusale Faktoren

nicht getrennt voneinander wirken, und etwas anderes zu behaupten ist unangebracht. Anhand einer multifaktoriellen Analyse kann eine Einschätzung der relativen Beteiligung jedes Faktors bei der Evaluation des Patienten vorgenommen werden.

Unzulässige Gruppierung von Untersuchungsergebnissen

Es sollte alles versucht werden, kontinuierliche Variablen über den gesamten Bereich ihres Auftretens zu berücksichtigen. Andernfalls kann eine unechte oder willkürliche Verfälschung der Ergebnisse eintreten. Weiterhin sollte die Umwandlung realer Daten in unbestätigte Schwere-skalen vermieden werden. Wenn eine Umwandlung vorgenommen wird, müssen sich die individuellen Meßwerte in der Schwere-skala als annähernd gleichwertig erweisen. Zum Beispiel kann man die Anzahl der Muskeln, die auf Palpation empfindlich reagieren, quantifizieren. Um eine brauchbare Information zu erhalten, muß nachgewiesen werden, daß eine gewisse Anzahl empfindlicher Muskeln von größerer Bedeutung als eine andere Anzahl ist, und daß vor dem Feststellen einer Wirkung kein Schwellenwert einer Mindestanzahl von Muskeln vorliegt.

Wenn in eine Schwere-skala eine Anzahl beziehungsloser Symptome einbezogen wird (zum Beispiel Gelenkknacken, Reibegeräusche, Muskelempfindlichkeit), muß der Untersucher nachweisen, daß die gewertete Eingabe, die jeder Variablen zugeschrieben wird, gültig ist. Hinzu kommt: Wenn ein Anzeichen oder Symptom in einem vorgegebenen Bewertungssystem überbetont wird (zum Beispiel Muskelempfindlichkeit über Gelenkknacken), dann muß die Gültigkeit der Bevorzugung dieses Faktortyps ebenfalls nachgewiesen werden.

Schlußfolgerung

Die Beobachtungen von Selig-

man [26] kennzeichnen die Notwendigkeit der Überprüfung vorangegangener Studien nicht notwendigerweise im Hinblick auf die von den Autoren gezogenen Schlußfolgerungen, sondern vielmehr in bezug auf die untersuchten Gruppen, die angewandten Kriterien und die eingesetzten Methoden der Analyse.

Zwei der umfassendsten Überichtsarbeiten, welche die Beziehung von Okklusion und TMD behandelten, wurden von Seligman und Pullinger veröffentlicht, wovon die eine die morphologischen okklusalen Beziehungen [28] und die zweite die funktionellen okklusalen Beziehungen [29] in Augenschein nahm. Diese Betrachtungen wurden in dem Versuch angestellt, eine Übereinstimmung über die Rolle verschiedener okklusaler Faktoren auf die Pathophysiologie der TMD festzustellen. Die Forscher untersuchten nur Original-Forschungsberichte und konzentrierten sich auf diejenigen, die sich einer angemessenen Methodik bedienten, insbesondere auf Forschungsvorhaben, die vornehmlich diagnostische Gruppen oder Erkrankungsstadien auswerteten, anstelle von Symptomen. Der Leser wird auf diese Artikel verwiesen, die einen gründlichen Literaturüberblick über jedes dieser Themen gewähren.

Morphologische okklusale Beziehungen

Seligman und Pullinger [28] bewerteten fünf identifizierbare Faktoren in bezug auf die statische Okklusion:

Vertikaler Frontzahnüberbiß und offener Biß

Der vertikale Überbiß der Zähne sollte als eine kontinuierliche Variable betrachtet werden. Die ausgeprägte vertikale Frontzahnstufe ist in der Probandenpopulation häufig anzutreffen, und daher kann diese Variable nicht zur Definition einer Patientenpo-

pulation benutzt werden. Untersuchungen, welche die vertikale Frontzahnstufe nicht als eine kontinuierliche Variable erachten, berichten über unterschiedliche Ergebnisse, wobei eine Mehrheit keine oder nur vereinzelt Zusammenhänge aufzeigt. Wenn man die vertikale Frontzahnstufe als eine kontinuierliche Variable betrachtet, besteht Einigkeit darüber, daß ein minimaler Überbiß bei Erwachsenen mit Osteoarthritis vergesellschaftet ist. Ein verminderter Überbiß kann eher das Ergebnis knöcherner Gelenkveränderungen darstellen, als umgekehrt. Der skelettale, frontal offene Biß ist von besonderer Bedeutung. Dieser Befund wird als negativer vertikaler Überbiß der Frontzähne charakterisiert, der häufig mit okklusalen Kontakten kombiniert ist, die ausschließlich im Molarenbereich zustandekommen. Der skelettale offene Biß ist bei asymptomatischen Probanden im allgemeinen nicht anzutreffen, sondern steht gewöhnlich in Zusammenhang mit Krankheitsstadien, die auf intrakapsuläre Veränderungen, wie zum Beispiel Osteoarthritis, hinweisen. Unter anderem haben Larnheim et al. festgestellt, daß diese okklusalen Veränderungen vielmehr ein Ergebnis dieser knöchernen Veränderungen als den Grund für diese Veränderungen darstellen [17]. Skelettaler, frontal offener Biß bei Erwachsenen sollte unterschieden werden von frontal offenem Biß bei Kindern, weil hierfür unterschiedliche Gründe, wie zum Beispiel Daumenlutschen oder Zungenhaltungsfehler, vorliegen.

Sagittale Frontzahnstufe

Die sagittale Frontzahnstufe der Zähne scheint nicht mit temporomandibulären Gelenksymptomen oder -erkrankungen in Zusammenhang zu stehen. Seligman und Pullinger [28] vermerken eine Ausnahme, nämlich die größere Prävalenz großer Frontzahnstufen bei Patienten mit

Osteoarthropathien des Kiefergelenks. Obgleich größere horizontale Frontzahnstufen bei Osteoarthritispatienten anzutreffen waren, die in ihrer Vorgeschichte über Diskusstörungen berichteten, fanden Pullinger und Seligman, daß ein derartiger Zusammenhang bei vorgeschädigten Patienten ohne Osteoarthritis nicht zu erkennen war [22]. Trotz der Verbindung mit Osteoarthritis ist die große sagittale Frontzahnstufe ebenso in Probandenpopulationen allgemein anzutreffen, und daher fehlt dieser Bewertung die Spezifität, Patientengruppen zu kennzeichnen.

Kreuzbiß

Die jüngsten Studien über den Kreuzbiß haben sich mit jüngeren Patientenpopulationen befaßt [7, 9, 18]. Obgleich bei Kindern mit unilateralem seitlichem Kreuzbiß über asymmetrische Muskelaktivitäten berichtet wurde [15, 34], gibt es wenig Hinweise, daß diese besondere morphologische Beziehung zu einer Kiefergelenk-Symptomatik führt [24, 25]. Die meisten Untersuchungen berichten über keine größere Prävalenz des Kreuzbisses bei Patientengruppen, verglichen mit Untersuchungen an Probanden [14, 19]. Der persistierende Kreuzbiß bei Erwachsenen ist typischerweise skelettalen Ursprungs und scheint keine TMD-Symptome oder -Erkrankungen zu provozieren. Daher erscheint eine Korrektur des Kreuzbisses bei Erwachsenen zur Verhinderung möglicher TMD-Probleme nicht gerechtfertigt.

Okklusale Abstützung im Seitenzahnbereich

Der Verlust der seitlichen Stützzone geht mit Osteoarthritis einher [12, 36]. Dieser Zusammenhang wird jedoch fraglich, wenn man diese Beurteilung auf Alterseinflüsse überprüft [37]. Die Forschung auf diesem Gebiet ist allerdings in bezug auf andere Patientenpopulationen spärlich. Die einzigen Langzeit-Untersu-

chungen zum Einfluß des Seitenzahnverlustes auf die Gesundheit des Kausystems wurden von Käyser [16] und Witter [35] durchgeführt. Sie konnten über Jahre nachweisen, daß die adaptive Kapazität des Kausystems groß ist, und daß die meisten Leute trotz Verlust der Molarenstützzone annehmbare mastikatorische Funktionen behalten und keine größere Anzahl von TMD-Anzeichen und -Symptomen aufweisen. Daher können im Hinblick auf den Nutzen prothetischen Ersatzes fehlender Seitenzähne als Präventivmaßnahme für temporomandibuläre Störungen keine Schlüsse gezogen werden.

Asymmetrischer Kontakt in RKP

Wenn ungleichmäßige Zahnkontakte in der RKP vorliegen, dann treten diese am augenfälligsten bei jüngeren Patientenpopulationen zutage [10], und den Verlust der seitlichen Stützzone betreffend, hängt dieser mit dem Alter zusammen. Bei älteren Populationen wurde über keinen Zusammenhang solcher Unterversorgungen mit einer TMD berichtet. Prophylaktisches Einschleifen der natürlichen Okklusion ist aufgrund veröffentlichter Untersuchungen nicht indiziert; die Einrichtung seitengleicher Kontakte in RKP dürfte jedoch eine vernünftige restaurative Zielsetzung darstellen.

Funktionelle okklusale Beziehungen

Seligman und Pullinger [29] überprüften entsprechende veröffentlichte Untersuchungen betreffend die Beziehung der Funktionsbewegungen des Unterkiefers zur TMD:

Okklusale Balance- und Arbeitsseitenkontakte

Den meisten kontrollierten Studien fehlt der Nachweis irgendeiner Verbindung zwischen

okklusalen Vorkontakten und TMD-Anzeichen beziehungsweise -Symptomen bei symptomtragenden Probanden oder in Populationen von TMD-Patienten. Okklusale Vorkontakte sind derart häufig und unterschiedlich [1], daß es ihnen an Sensitivität und Spezifität mangelt, eine bestehende oder potentielle TMD-Population zu kennzeichnen. Außerdem gibt es bislang keine präzise und reproduzierbare Methode zur Bestimmung vorliegender Vorkontakte.

Gleitbewegungen zwischen RKP und IKP

Nach Seligman und Pullinger [29] berichtet die Mehrzahl zurückliegender Untersuchungen über einen geringen Zusammenhang zwischen der Länge der Gleitbewegung zwischen RKP und IKP und Anzeichen oder Symptomen von Funktionsstörungen bei asymptomatischen Individuen.

Studien an Patienten mit radiologisch nachgewiesener Osteoarthritis belegen bei Arthritispatienten längere Gleitwege als bei Kontrollpatienten [2, 27] – ein Befund, der darauf hinweist, daß knöchernes Remodeling oder kondyläre Auflösungserscheinungen von einer verlängerten Gleitbewegung begleitet sein können. In keiner der Untersuchungen wird das Ausmaß der Gleitbewegung als eine kontinuierliche Variable behandelt, und somit kommt eine einseitige Ausrichtung bei der Deutung der Ergebnisse zustande.

Okklusales Führungsmuster

Während offensichtlich okklusale Führungsmuster den Grad der Muskelaktivität verändern können [4, 30], gibt es wenig Grund zu der Annahme, daß ein vorgegebenes Führungsmuster eine TMD-Symptomatik provozieren kann. Wenig ist in bezug auf die Rolle spezieller Führungsmuster bei besonderen Patientenpopulationen bekannt.

Parafunktion

Knirschen und Pressen mit den Zähne werden oft als ätiologische Faktoren bei der Entwicklung temporomandibulärer Störungen benannt, aber ähnlich wie okklusale Interferenzen scheinen diese Aktivitäten (besonders Bruxismus) bei der Durchschnittsbevölkerung endemisch aufzutreten [28]. Außerdem sind Vergleiche von Gruppen, die aufgrund von Selbstberichten über parafunktionelle Aktivitäten identifiziert werden, wegen der Ubiquität dieser Habits, der mangelnden Eingrenzung und der unmöglichen Quantifizierung des Schweregrades verdächtig. *Seligman* und *Pullinger* [29] berichten über zunehmende Beweise, daß die Parafunktion nicht in Zusammenhang mit chronischen okklusalen Faktoren steht und somit eher reversibel als irreversibel behandelt werden sollte, um zu versuchen, mögliche nachteilige Auswirkungen dieser Gewohnheit zu verhindern oder zu minimieren [21].

Attrition

Aufgrund der meisten Nicht-Patienten-Studien gibt es keinen Beweis, daß die Attrition mit Anzeichen oder Symptomen einer TMD verbunden ist. Männer zeigen größere Ausmaße an Zahnhartsubstanzverlust als Frauen, trotzdem sie weniger TMD-Symptome erkennen lassen. Noch einmal: Osteoarthrose-Patienten weisen zumeist beträchtliche okklusale Veränderungen auf und zeigen häufig fortgeschrittene Abnutzungsgrade. Diese Zahnabnutzungen können sekundär zu den okklusalen Veränderungen, die aus der Arthrose resultieren, auftreten.

Vielfachanalyse okklusaler Faktoren

Die oben angeführten Untersuchungen bewerteten die Bedeutung oder Bedeutungslosigkeit okklusaler Faktoren in Relation zur TMD als isolierte Fakto-

ren. *Pullinger* et al. [23] benutzen eine multifaktorielle Blindstudie, um die Gewichtung jedes Faktors, der in Kombination mit den anderen Faktoren zusammenwirkt, zu bestimmen. Die Wechselwirkung der folgenden elf okklusalen Faktoren wurde in randomisiert zusammengestellten, jedoch genau definierten diagnostischen Gruppen bestimmt und mit asymptomatischen Kontrollgruppen verglichen [23]: frontal offener Biß, Bukkalokklusion, Länge der Gleitbewegung von der RKP in die IKP, Symmetrie der Gleitbewegung von der RKP in die IKP, unilateraler RKP-Kontakt, vertikaler Frontzahnüberbiß, sagittale Frontzahnstufe, Abweichung der dentalen Mittellinie, Anzahl der fehlenden Seitenzähne, Relation der ersten Molaren in bezug auf die Stellungsabweichung mesio-distal im Zahnbogen und Asymmetrie in der Stellung der ersten Molaren rechts gegenüber links.

Nachfolgend sind die von *Pullinger* et al. eingerichteten Diagnose-Gruppierungen genannt [23]:

- Diskusverlagerung mit Rückführung (n = 81),
- Diskusverlagerung ohne Rückführung (n = 48),
- Osteoarthrose des Kiefergelenks mit der Vorgeschichte einer Diskusverlagerung (n = 75),
- primäre Osteoarthrose (n = 85),
- alleinige Myalgie (n = 124) und
- asymptomatische Normalzustände (n = 147).

Die asymptomatischen Kontrollpersonen wurden als „Goldstandard“ bezeichnet, weil sie keine Anzeichen und Symptome und keine vorangegangenen temporomandibulären Störungen aufzuweisen hatten. Die Stichproben waren demographisch repräsentativ, und die untersuchten Faktoren wurden verdeckt ermittelt und genauestens bestimmt. Ein multiples logistisches Regressionsmodell gelangte zum

Einsatz, um die relative Wahrscheinlichkeit jedes potentiellen okklusalen Faktors gleichzeitig zu erfassen. Als Ergebnis stand immer die Erkrankungsklassifizierung gegenüber den asymptomatischen Kontrollpersonen.

Um nach Alter und Geschlecht zu kontrollieren, wurden mögliche Zusammenhänge mit jeder kontinuierlichen okklusalen Variablen unter Anwendung der Regressionsanalyse und nomineller Variablen durch einen zweiseitigen t-Test getestet. Von den 22 möglichen Zusammenhängen waren nur vier von Bedeutung, und drei der vier Variablen lieferten zur Unterscheidung der Patienten gegenüber den Kontrollpersonen keine Faktoren; die sagittale Frontzahnstufe bildete die einzige Ausnahme. Somit wurden in dieser Analyse Geschlecht und Alter kombiniert betrachtet.

Befunde bei gesunden Personen

Umfangreiche Variationen okklusaler Merkmale wurden in der asymptomatischen Kontrollgruppe festgestellt, einschließlich sagittaler Frontzahnstufen von -1 bis 6 Millimeter, vertikale Frontzahnstufen von -2 bis 10 Millimeter, Mittellinienverschiebungen bis 5 Millimeter, Molarenbeziehungen von -6 bis 6 Millimeter in sagittaler Richtung, Molaren-Asymmetrien von 0 bis 6 Millimeter in der Transversalen und RKP-IKP-Gleitbewegungen bis 2 Millimeter Länge. Zusätzlich wurde eine Vielzahl von Kreuzbissen, asymmetrischen Gleitbewegungen, retrudierten Seitenzahnkontakten und beträchtlichen Attritionsfacetten beobachtet. Skelettale, frontal offene Bißbeziehungen wurden nicht beobachtet. Somit sind in der okklusalen Morphologie bei gesunden Personen Variationen die Norm und deuten auf die Leistungsfähigkeit des menschlichen Kausystems hin, sich einer Viel-

zahl morphologischer und funktioneller Besonderheiten anpassen zu können.

Pullinger et al. [23] unterbreiteten eine neue Definition des Begriffs „normal“ im Kontext zur TMD, der all jene okklusalen Merkmale umfaßt, die ohne ein deutlich erhöhtes Erkrankungsrisiko vorhanden sind. Solche „normalen“ Merkmale umschließen RKP-IKP-Gleitbewegungen von 2 Millimeter oder weniger, tiefen Überbiß, eine minimale sagittale Frontzahnstufe, Mittellinienverschiebungen, alle Angle-Klassifizierungen der Okklusion, unilaterale RKP-Kontakte und weniger als fünf fehlende Seitenzähne. Diese Faktoren allein können weder TMD-Patienten noch asymptomatische Individuen kennzeichnen.

Befunde bei Patientenpopulationen

Kein einzelner okklusaler Faktor war imstande, Patienten von gesunden Personen zu unterscheiden. Es ergaben sich jedoch vier okklusale Merkmale, die hauptsächlich bei TMD-Patienten anzutreffen waren und bei asymptomatischen Individuen selten vorkamen: das Vorhandensein eines skelettalen, frontal offenen Bisses, RKP-IKP-Gleitbewegungen von mehr als 2 Millimeter, sagittale Frontzahnstufen von mehr als 4 Millimeter sowie fünf oder mehr fehlende und nicht ersetzte Seitenzähne. Unglücklicherweise sind alle diese Befunde nicht nur bei gesunden Individuen selten, sondern auch bei Patientenpopulationen und weisen somit auf die begrenzte diagnostische Brauchbarkeit dieser Merkmale hin.

Pullinger et al. [23] schlossen daraus, daß viele okklusale Parameter, die man traditionell für einflußreich hielt, nur in geringem Maße zur Risikoveränderung in der in ihrer Untersuchung angewendeten multifaktoriellen Analyse beitrugen. Obgleich mit

mehreren okklusalen Variablen die relative Wahrscheinlichkeit zur Erkrankung erhöht wurde, war eine deutliche Kennzeichnung von Erkrankungsgruppen nur in ausgesucht extremen Fällen ersichtlich und betraf nur einige wenige Personen. Folglich schlossen sie daraus, daß die Okklusion nicht als der wichtigste Faktor für die Definition der TMD betrachtet werden kann.

Pullinger et al. [23] merkten jedoch an, daß die Ergebnisse ihrer Untersuchung darauf hindeuteten, daß okklusale Faktoren doch zu temporomandibulären Störungen beitragen. Kombinationen von zwei bis fünf der okklusalen Parameter trugen unter Einbindung von acht der elf Faktoren zum Erkrankungsrisiko bei. Die Untersucher erklärten, daß allgemeingebräuchlichere statistische Methoden, so zum Beispiel das robuste paarweise Testen, einige dieser Variablen nicht berücksichtigt hätten. Die geringfügige Erhöhung im Wahrscheinlichkeitsverhältnis, die durch die multifaktorielle Analyse zutage trat, deutet darauf hin, daß spezifische okklusale Faktoren einen gewissen biologischen Beitrag leisten und daher nicht ignoriert werden können. Sie erklärten weiterhin, daß ein biologisches System sich seinen verschiedenen morphologischen Gegebenheiten anpassen muß, bis Stabilität erreicht ist, und daß einige okklusale Merkmale größere adaptive Anforderungen an das System stellen können. Während die meisten Individuen sich ohne Schwierigkeiten dem anpassen, kann bei anderen die Adaptation zu einem größeren Risiko für Funktionsstörungen führen.

Über einige okklusale Unterschiede zwischen den diagnostischen Gruppen wurde berichtet [23]. Damit ein klinisch wahrnehmbarer Einfluß überhaupt bedeutsam wird, so behaupten *Pullinger et al.*, müßte ein okklusales Merkmal das Erkrankungsrisiko wenigstens verdoppeln. Nur fünf okklusale Erscheinungsfor-

men erreichten diesen Schwellenwert:

Frontal offener Biß

Das höchste Wahrscheinlichkeitsverhältnis ergab sich für den frontal offenen Biß, und diese okklusale Manifestation trat vorwiegend in den Osteoarthrose- und reinen Myalgiegruppen in Erscheinung; eine Beobachtung, die zuvor bereits *Seligman* und *Pullinger* [28] sowie *Stegenga* [32] machten. Um einen frontal offenen Biß als ätiologischen Faktor in der Entwicklung der Osteoarthritis darzustellen, sollten gewisse Beweise für diesen okklusalen Faktor in anderen Gruppen vorliegen, denen man die Voraussetzungen für häufig vorangehende Osteoarthrosen zuschreibt. Der frontal offene Biß war jedoch bei Diskus-Verlagerungen mit oder ohne Rückführung allgemein nicht üblich. Außerdem beobachteten *Pullinger* und Mitarbeiter [23], daß die meisten Osteoarthrose- und Myalgiepatienten sich ohne frontal offenen Biß vorstellten.

Sagittale Frontzahnstufen größer als 6 bis 7 Millimeter

Sagittale Stufen größer als 4 Millimeter waren mit der Wahrscheinlichkeit einer Osteoarthrose verbunden und in die gleichen Erkrankungsgruppen wie die Populationen mit frontal offenem Biß einzuordnen. Es bestand jedoch kein direkter Einfluß auf kiefergelenkerkrankte Patienten. *Pullinger et al.* [23] stellten fest, daß einige große sagittale Frontzahnstufen bei Erwachsenen sekundär zur kondylären Rückverlagerung in Verbindung mit fortgeschrittener Osteoarthrose zu sehen waren. Eine sagittale Stufe von 6 Millimeter oder mehr war erforderlich, um mit einem Wahrscheinlichkeitsverhältnis von wenigstens 2:1 unter eine der Erkrankungsklassifizierungen zu fallen. Das Auftreten einer progressiv sich vergrößernden sagittalen Frontzahnstufe bei Erwachsenen sollte den Kliniker veran-

lassen, einen Patienten auf andere Anzeichen der TMD-Erkrankung zu untersuchen.

Gleiten von der RKP in die IKP

Kleine okklusale Gleitbewegungen, meistens unter 1 Millimeter, waren in allen Patienten- und Kontrollgruppen üblich, aber sagittale Gleitbewegungen von mehr als 2 Millimeter wurden lediglich in den Erkrankungsgruppen vorgefunden. Keine der asymptomatischen Testpersonen wies okklusale Gleitbewegungen größer als 2 Millimeter auf, und nur sechs Prozent hatten Gleitwege länger als 1 Millimeter. *Pullinger et al.* [23] entdeckten, daß größere Gleitbewegungen gelegentlich mit degenerativen Veränderungen innerhalb des Kiefergelenks verbunden waren. Eine Gleitbewegung von 5 Millimeter oder größer wäre notwendig, um den Schwellenwert eines 2:1-Wahrscheinlichkeitsverhältnisses für ein erkennbares Risiko zu erreichen; dieses Verhältnis wurde an den Patienten nie beobachtet. Folglich wurde der tatsächliche klinische Beitrag dieses Faktors als minimal erachtet.

Weil es sich nicht erwiesen hat, daß eine okklusale Gleitbewegung zur Ausprägung einer TMD beiträgt, ist die prophylaktische Beseitigung der meisten Gleitbewegungen durch entsprechende klinische Einschleifmaßnahmen der Okklusion nicht indiziert. Selbst wenn es so aussieht, als würden die Symptome mit einer okklusalen Gleitbewegung in Zusammenhang stehen, ist die Beseitigung einer großen Diskrepanz zwischen RKP und IKP nicht ratsam, weil die Gleitbewegung eher die Folge einer artikulären Funktionsstörung – zum Beispiel einer primären Arthrose – als das Ergebnis okklusaler Faktoren ist. Es sollte erwähnt werden, daß die obengenannten drei Faktoren, die sich aus der multifaktoriellen Analyse ergeben haben, in erster Linie mit knöchernen und ligamentären

Veränderungen innerhalb der intrakapsulären Räume der Kiefergelenke in Zusammenhang stehen. Diese okklusalen Faktoren können in der Tat das Ergebnis anstatt der Grund dieser Gelenkveränderungen sein.

Unilaterale Bukkalokklusion

Diese okklusale Besonderheit, die in etwa zehn Prozent der erwachsenen Bevölkerung vorkommt, beinhaltet ein größeres Risiko für die Zuweisung in die Gruppen mit Kiefergelenkstörungen. Fast ein Viertel der Patienten mit nicht rückstellbaren Diskusverlagerungen wies diese Besonderheit auf. Das Wahrscheinlichkeitsverhältnis, daß ein Individuum mit dieser Kreuzbißform auch eine Diskusverlagerung mit Rückstellungsvermögen aufweisen würde, lag bei über 3:1 [23]. Ähnliche Wahrscheinlichkeitsverhältnisse konnten auch in der Gruppe mit Diskusverlagerungen ohne Rückstellungsvermögen (2,6:1) festgestellt werden und ebenso in der Gruppe mit Osteoarthrose und vorangegangener Diskusverlagerung (1,96:1). *Pullinger et al.* [23] erwähnen, daß das Fortbestehen eines Wahrscheinlichkeitsverhältnisses für eine Erkrankung bis in das Erwachsenenalter darauf hindeutet, daß bei einem kleinen Prozentsatz die adaptive Reaktion weniger optimal ist. Dies führt zu der Annahme, daß die funktionelle Adaptation an einen unilateralen seitlichen Kreuzbiß durch die Entwicklung interner Funktionsstörungen in der Kindheit zu Lasten des Gelenkdiskus erfolgt; eingeschlossen jene wenigen Fälle, die schließlich zur Arthrose fortschreiten. Die Untersucher glauben, daß es triftige Gründe für die Behandlung von Kindern mit unilateralen Kreuzbissen gibt, um die adaptiven Anforderungen an das Kausystem herabzusetzen. Um die Entstehung von Funktionsstörungen zu verhindern, ist umgekehrt die kieferorthopädische Korrektur des unilateralen Kreuzbisses bei Erwach-

senen wahrscheinlich nicht gerechtfertigt, weil die skeletale Adaptation bereits stattgefunden hat.

Fehlende Seitenzähne

Unter dem von Pullinger et al. [23] untersuchten Patientengut war ein ausgedehnter Seitenzahnverlust allgemein nicht üblich. Fünf oder mehr Seitenzähne mußten fehlen, bevor das Wahrscheinlichkeitsverhältnis für die Zuweisung in Erkrankungsgruppen ein minimalkritisches Verhältnis von 2:1 für Osteoarthritis mit vorangegangener Diskusverlagerung, für primäre Osteoarthritis und auch für Diskusverlagerungen mit Rückstellung erreichte. Alter geht sowohl mit Osteoarthritis als auch mit Zahnverlust einher und weist darauf hin, daß die Zunahme des Wahrscheinlichkeitsverhältnisses bei Patienten mit Osteoarthritis und mehr als vier fehlenden Zähnen auch eine Spiegelbild des Lebensalters ist. Ein Großteil der Steigerung des Zahnverlustes bei Patienten, die durch Diskusverlagerung mit Rückstellung gekennzeichnet waren, betraf eine Gruppe von Patienten, die allgemein jünger als Osteoarthritis-Gruppen waren. Ursache waren die Prämolarenextraktionen im Rahmen kieferorthopädischer Behandlungen. Pullinger et al. [23] bemerkten, daß der Umstand der Extraktion von zwei bis vier Zähnen per se, zum Beispiel als Teil einer kieferorthopädischen Behandlungsplanung, in den meisten Fällen unbedeutend war, wenn andere Variablen kontrolliert wurden. Wie schon zuvor erwähnt, haben Langzeituntersuchungen von Patienten mit fehlenden Seitenzähnen akzeptable Kaufunktionen nachgewiesen ohne verstärkte Anzeichen und Symptome einer TMD [16, 35].

Schlußfolgerungen

In diesem Beitrag haben wir versucht, die gegenwärtige Fach-

Literatur

[1] Agerberg G., Sandstrom R.: Frequency of occlusal interferences. A clinical study in teenagers and young adults. *J Prosthet Dent* 59: 212-217, 1988

[2] Akerman S., Kopp S., Nilner M., Petersson A., Rohlin M.: Relationship between clinical and radiologic findings of the temporomandibular joint in rheumatoid arthritis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 66: 639-643, 1988

[3] American Academy of Orofacial Pain, McNeill Ch. (Hrsg.): Temporomandibular Disorders: Guidelines for Classification, Assessment, and Management. Quintessence, Chicago 1993

[4] Belser U. C., Hannam A. G.: The influence of altered working side occlusal guidance on masticatory muscle and related jaw movement. *J Prosthet Dent* 53: 406-413, 1985

[5] Brandt D.: Temporomandibular disorders and their association with morphologic malocclusion in children. In: Carlson D. S., McNamara J. A. jr., Ribbens K. A. (Hrsg.): Developmental Aspects of Temporomandibular Joint Disorders. 16. Monografie, Craniofacial Growth Series, Center of Growth and Development, University of Michigan, Ann Arbor 1985

[6] DeBoever J. A., Adriaens P. A.: Occlusal relationship in patients with pain-dysfunction symptoms in the temporomandibular joint. *J Oral Rehabil* 10: 1-7, 1983

[7] DeBoever J. A., van den Bergh L.: Longitudinal study of functional conditions in the masticatory system in Flemish children. *Co-Millimeter Dent Oral Epidemiol* 15: 100-103, 1989

[8] Dworin S. F., Huggins K. H., LeResche L., von Korff M., Howard J., Trulove E., So-Millimeterers E.: Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: Clinical signs in cases and controls. *J Am Dent Assoc* 120: 273-281, 1990

[9] Egermark-Eriksson I.: Mandibular dysfunction in children and in individuals with dual bite (thesis). *Swed Dent J* 10 S: 1-45, 1982

[10] Egermark-Eriksson I., Ingervall B., Carlsson G. E.: The dependence of mandibular dysfunction in children on functional and morphologic malocclusion. *Am J Orthod* 83: 187-194, 1983

[11] Glaros A. G., Glass E. G., McLaughlin L.: Knowledge and beliefs of dentists regarding temporomandibular disorders and chronic pain. *J Orofac Pain* 8: 216-222, 1994

[12] Granados J.: The influence of the loss of teeth and attrition on the articular eminence. *J Prosthet Dent* 42: 78-85, 1979

[13] Gunn S. M., Woolfolk M. W., Faja B. W.: Malocclusion and TMJ symptoms in migrant children. *J Craniomand Disorders Fac Oral Pain* 2: 196-200, 1988

[14] Helöe B., Helöe L. A.: Characteristics of a group of patients with temporomandibular joint disorders. *CoMillimeter Dent Oral Epidemiol* 3: 72-79, 1975

[15] Ingervall B., Thilander B.: Activity of temporal and masseter muscle in children with lateral forced bite. *Angle Orthod* 45: 249-258, 1975

[16] Käyser A. F.: Shortened dental arches and oral function. *J Oral Rehabil* 4: 457-462, 1981

[17] Larnheim T. A., Storhaug K., Tveit L.: Temporomandibular joint involvement and dental occlusion in a group of adults with rheumatoid arthritis. *Acta Odont Scand* 41: 301-309, 1983

[18] Lieberman M. A., Gazit E., Fuchs C., Lilos P.: Mandibular dysfunction in 10-18 year old schoolchildren as related to morphological malocclusion. *J Oral Rehabil* 12: 209-214, 1989

[19] Mohlin B., Kopp S.: A clinical study on the relationship between malocclusion, occlusal interferences and mandibular pain and dysfunction. *Swed Dent J* 2: 105-112, 1978

[20] Nilner M.: Functional disturbances and diseases of the stomatognathic system. A cross-sectional study. *J Pedodont* 10: 211-238, 1986

[21] Okeson J. P.: Management of Temporomandibular Disorders. 3., Aufl., Mosby Year Book, St. Louis 1993

[22] Pullinger A. G., Seligman D. A.: Overbite and overjet characteristics of refined diagnostic groups of temporomandibular disorder patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 100: 401-415, 1991

[23] Pullinger A. G., Seligman D. A., Gornbein J. A.: A multiple regression analysis of risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of coMillimeteron occlusal features. *J Dent Res* 72: 968-979, 1993

[24] Pullinger A. G., Seligman D. A., Solberg W. K.: Temporomandibular disorders, part II. Occlusal factors associated with temporomandibular joint tenderness and dysfunction. *J Prosthet Dent* 59: 363-367, 1988

[25] Runge M. E., Sadowsky C., Sakols E. I., BeGole E. A.: The relationship between temporomandibular joint sounds and malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 96: 36-42, 1989

[26] Seligman D. A.: Occlusal Risk Factors in Craniomandibular Disorders: RecoMillimeterations for Diagnostic Examination and Treatment. Vortrag, 5th Open Meeting of the European Academy of Craniomandibular Disorders, Hamburg 22.-25.9.1994

[27] Seligman D. A., Pullinger A. G.: Association of occlusal variables among refined TM patient diagnostic groups. *J Craniomand Disorders Fac Oral Pain* 3: 227-236, 1989

[28] Seligman D. A., Pullinger A. G.: The role of intercuspal occlusal relationship in temporomandibular disorders: A review. *J Craniomand Disorders Fac Oral Pain* 5: 96-106, 1991

[29] Seligman D. A., Pullinger A. G.: The role of functional occlusal relationships in temporomandibular disorders: A review. *J Craniomand Disorders Fac Oral Pain* 5: 265-279, 1991

[30] Shupe R. J., Mohamed S. E., Christensen L. V., Finger J. M., Weinberg R.: Effects of occlusal guidance on jaw muscle activity. *J Prosthet Dent* 51: 811-818, 1984

[31] Social Security Administration: Revised Medicare Guidelines. US Government Printing Office, Washington DC 1991

[32] Stegenga B.: Temporomandibular Joint Osteoarthritis and Internal Derangement: Diagnostic and Therapeutic Outcome Assessment. Drukkerij Van Denderen, Groningen 1991

[33] Storey A. T.: The door is still ajar. Editorial. *J Craniomand Disorders Fac Oral Pain* 4: 143-144, 1990

[34] Troelstrup B., Moller E.: Electromyography of the temporalis and masseter muscle in children with unilateral crossbite. *Scand J Dent Res* 78: 425-430, 1970

[35] Witter D. J.: A 6 year follow-up study of the oral function in shortened dental arches. Thesis, University of Nijmegen 1993

[36] Whittaker D. K., Davies G., Brown M.: Tooth loss, attrition, and temporomandibular joint changes in a Romano-British population. *J Oral Rehabil* 12: 407-419, 1985

[37] Whittaker D. K., Jones J. W., Edwards P. W., Molleson T.: Studies on the temporomandibular joints of an 18th century London population (Spitalfields). *J Oral Rehabil* 17: 89-97, 1990

literatur im Hinblick auf die Wechselwirkung morphologischer und funktioneller okklusaler Faktoren in Beziehung zur TMD zu verfolgen. Wir haben die Artikel von Seligman und Pullinger [28, 29] als umfassende Rückblicke auf die Literatur zu diesem Thema zitiert. Von besonderer Bedeutung ist die methodologische Schwäche vorangegangener, veröffentlichter Studien, insbesondere im Hinblick auf die untersuchten Probandengruppen, die Kriterien, die zur Auswertung herangezogen wurden, und die angewandten Methoden der Analyse.

Die multifaktorielle Analyse von Pullinger et al. [23] hat gezeigt, daß eine relativ geringe Beteiligung okklusaler Faktoren zur Charakterisierung der TMD beiträgt. Diese Beteiligung ist jedoch nicht gleich null, und meh-

rere okklusale Merkmale kennzeichnen die diagnostischen Gruppen: der skeletale, frontalfreie Biß; sagittale Fronzahnstufen größer als 6 bis 7 Millimeter; RKP-IPK-Gleitbewegungen größer als 4 Millimeter; die unilaterale Bukkalokklusion; fünf oder mehr fehlende Seitenzähne.

Insgesamt, so schätzt Seligman [26], liegt die Gesamtbeteiligung okklusaler Faktoren bei der multifaktoriellen Charakterisierung der TMD-Patienten bei 10 bis 20 Prozent, wobei andere ausgeprägte und subtile Faktoren die verbliebenen 80 bis 90 Prozent der Verschiedenheiten zwischen Patienten und gesunden Testpersonen ausmachen.

Somit ist nach Aussage der vorhandenen Literatur die Beziehung der TMD zur Okklusion von geringer Bedeutung. Die wichtige Frage, die in der Zahn-

heilkunde weiterhin besteht, lautet, wie dieser geringe Einfluß innerhalb der Population von TMD-Patienten erkannt werden kann. Die künftige Forschung sollte sich auf die Entwicklung eines umfassenderen Verständnisses dieser okklusalen Faktoren konzentrieren, so daß verlässliche Kriterien aufgestellt werden können, die den praktischen Zahnarzt bei der Entscheidung, wann eine zahnbezogene Therapie bei der Behandlung temporomandibulärer Störungen ein Rolle spielt, unterstützen. Bis solche Kriterien jedoch entwickelt sind, sollte die Zahnärzteschaft darin bestärkt werden, TMD-Symptome mit reversiblen Behandlungsmaßnahmen anzugehen und permanente Veränderungen der Okklusion nur bei Patienten mit absolut außergewöhnlichen Verhältnissen in Betracht zu ziehen.

Auf d
licher
zen“
auf ei
scher
loser
wirkt
zurü
der 2
barte
diese
kläru
„Koi
dies
stän
ren
zept
sigk
sche
Fehl
cher
als
, un
vers
Geg
seht
bei
lung
sch
tun
Arz
tecl
ger

Sch
Ge
sch

Ko
Dij
Le
DF
At
55