

Form und Funktion des Kraniomandibulären Systems

von Erich Wühr

Oktober 2004

Das Kraniomandibuläre System ist über das Nervensystem und über das „Bindegewebsorgan“ hochkomplex vernetzt mit anderen Körpersystemen. Diese Vernetzungen werden in eigenen Artikeln beschrieben:

- „Neuroanatomische Vernetzung des Kraniomandibulären Systems mit anderen Körpersystemen“ und
- „Vernetzung des Kraniomandibulären Systems mit anderen Körpersystemen über das Fasziensystem“

Über diese Vernetzungen nehmen andere Körpersysteme Einfluss auf Form und Funktion des Kraniomandibulären Systems. Besonders wichtig ist dabei der Einfluss der Psyche. Dies ist ebenfalls in einem eigenen Artikel dargestellt: „Einfluss der Psyche auf das Kraniomandibuläre System“.

In diesem Kapitel beschreiben wir Form und Funktion des Kraniomandibulären Systems aus der Perspektive der Vernetzung und Wechselwirkungen mit anderen Körpersystemen. Dieses systemische Wissen über die „normale“ Form und Funktion brauchen wir, um in der Befunderhebung Dysfunktionen und Dismorphien erkennen zu können.

Inhalt dieses Kapitels

Die Form des Kraniomandibulären Systems ist in den Lehrbüchern der topografischen Anatomie schon vielfach und ausführlich beschrieben worden: Zum Beispiel ist sie im Farbatlas von Bumann und Lotzmann [3] didaktisch hervorragend und mit Bildmaterial von hoher Qualität dargestellt. Dies wollen und brauchen wir hier nicht wiederholen. Wir konzentrieren uns auf die Beschreibung der Strukturen in ihrer funktionellen Bedeutung und auf die Darstellung der strukturellen Schnittstellen des Kraniomandibulären Systems zu seinen Nachbarsystemen im Fasziensystem.

Strukturelle Schnittstellen zu Nachbarsystemen

Die funktionelle Anatomie des Kraniomandibulären Systems wird in vielen Standardwerken nur aus der Perspektive der Kaufunktion beschrieben. Die Begriffe „Kraniomandibuläres System“ und „Kausystem“ werden deshalb in der Zahnmedizin als Synonyme verwendet. Bis heute fokussieren die zahnärztliche Funktionsdiagnostik und Funktionstherapie auf die Kaufunktion [1]: Okklusale Störungen, Hypertonus der Kaumuskulatur sowie Beweglichkeitseinschränkungen und morphologische Veränderungen der Kiefergelenke stehen im Mittelpunkt von Untersuchungen und Behandlungen. Aber das Kraniomandibuläre System hat neben der Kaufunktion noch weitere Funktionen. Aus systemischer Sicht müssen wir Funktionen wie Saugen und Schlucken, Knirschen und Pressen, Atmen und Sprechen, Mimik, sensorische Funktionen wie Sehen, Hören, Riechen und Tasten oder die kraniale Beweglichkeit in unsere diagnostischen und therapeutischen Überlegungen mit einbeziehen. Alle diese Funktionen können gestört sein und haben mit der Kaufunktion unmittelbare Wechselwirkungen. Das Kraniomandibuläre System ist also mehr als nur ein Kausystem. Balters [2] hat alle diese Funktionen unter dem Begriff „Mundraumfunktionen“ zusammengefasst (Abb. 1).

Das Kraniomandibuläre System ist also mehr als nur ein Kausystem!

Kauen	<ul style="list-style-type: none"> >>> Kaumuskulatur und Kiefergelenk >>> Okklusion: (statische) und dynamische Okklusion >>> kein Zahnkontakt beim Kauen, aber: >>> Kauebene: Einleitung von Kraft in den Schädel
Schlucken	<ul style="list-style-type: none"> >>> alle ein bis zwei Minuten: aus der Ruheschwebelage Kontraktion der Adduktorenmuskulatur >>> maximaler Zahnkontakt in der habituellen Interkuspidationsposition (HIK) >>> propriozeptiver Input >>> Kauebene: Einleitung von Kraft in den Schädel
Parafunktionen	<ul style="list-style-type: none"> >>> Bruxismus: Knirschen und Pressen >>> Mundatmung
Sonstige Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> >>> Saugen >>> Tasten und Fühlen >>> Verdauen >>> Mimik
Sprechen	<ul style="list-style-type: none"> >>> Prälinguistische motorische Entwicklung: Schreien, Saugen, Schlucken, Rollen, Robben, Kauen, Krabbeln, Bärengang, Stehen, Gehen

Abbildung 1: Mundraumfunktionen

Die Mundraumfunktionen dienen vor allem der Nahrungsaufnahme sowie der Vorbereitung und der Weiterleitung der Nahrung in den Verdauungstrakt. Damit sind die Mundraumfunktionen Teil der Verdauungsfunktion. Die erste Art der Nahrungsaufnahme eines Menschen ist das Saugen. Schon im Mutterleib werden der Saugreflex ebenso wie der Schluckreflex eingeübt. Für die morphologische Entwicklung der Kiefer ist die Saugfunktion von großer Bedeutung. Padovan [7] spricht als Logopädin vom Saugen sogar als einer prälinguistischen Funktion: In einer chronologischen Reihe zu erlernender motorischer Funktionen ist das Saugen ein wichtiger Zwischenschritt. Die korrekte chronologische Entwicklung der motorischen Funktionen Saugen, Schlucken, Rollen, Robben, Krabbeln, Abbeißen, Kauen, Bärengang, Stehen und Gehen führe schließlich zur korrekten Entwicklung von Sprache. Störungen der Saugfunktion zögen Störungen der späteren prälinguistischen Funktionen nach sich. Padovan [7] prüft in ihrer Neuromuskulären Übungstherapie den „Reifegrad“ dieser Funktionen. Entsprechende Dysfunktionen entwickelt sie durch gezielte Übungen nach. Wenn Zahnärzte bei ihrer Untersuchung Hinweise auf Sprachfehler finden, lösen sie vertiefende logopädische Untersuchungen aus. Dort wird auch der Reifegrad der Saugfunktion genau untersucht.

Mundraumfunktionen

Saugen

Prälinguistische Funktionen

Darüber hinaus führen Störungen der Saugfunktion zu strukturellen Veränderungen in der frühen postnatalen Kieferentwicklung. „Flaschenkinder“ brauchen speziell ausgeformte Saugaufsätze auf ihre Trinkflaschen. Sie haben eine ähnliche Wirkung auf die Ausformung des Gaumens wie die mütterliche Brust. Das gleiche gilt, wenn „Schnuller“ zur Beruhigung von Kindern eingesetzt werden.

Störungen der Saugfunktion

In späteren Jahren können dysfunktionelle Gewohnheiten (englisch: Habits) wie Daumenlutschen zu Zahnfehlstellungen führen. Solche Habits haben meist psychoemotionale Belastungen als Hintergrund.

Daumenlutschen

Im Alter von ungefähr sechs Monaten bekommen Kinder die ersten Milchzähne. Im Alter von ungefähr zweieinhalb Jahren ist das Milchzahngewebiss vollständig. Spätestens dann nimmt der Mensch durch Abbeißen und Kauen feste Nahrungsmittel auf. Nun sprechen wir auch von der sogenannten Ruheschwebelage. Sie ist als eine Art Bereitschaftsposition die Ausgangs- und Ruheposition aller Funktionen des Kraniomandibulären Systems: In Ruhe wird der Unterkiefer in einem geringen Abstand vom Oberkiefer gehalten.

Kauen

Ruheschwebelage

Aufgrund der systemischen Vernetzung des Kraniomandibulären Systems ist die Ruheschwebelage abhängig von der motorischen Steuerung des Nervus trigeminus und von den Spannungsverhältnissen im Faszien-system. Bei spannungsfreiem Faszien-system hält der Nervus trigeminus den Unterkiefer bei minimalem Energieverbrauch der Adduktoren-muskulatur in 3 bis 4 Millimeter Abstand vom Oberkiefer. Die Kondylen des Unterkiefers liegen in zentrischer Position in den temporalen Fossae der Kiefergelenke. Aufgrund von Faszien-spannungen und gestörter motorischer Steuerung weicht die Ruheschwebelage mehr oder weniger von dieser Idealposition ab.

Systemische Einflüsse auf die Ruheschwebelage

Faszien-spannungen werden über muskuläre und ligamentäre Verbindungen auf den Unterkiefer übertragen. Diese direkten anatomischen „Schnittstellen“ des Unterkiefers mit anderen Knochen und Bewegungssystemen sind in Abbildung 2 schematisch dargestellt. Der Unterkiefer ist kranial mit den Temporalen, den Parietalen, den Zygomen, dem Sphenoid und der Maxilla verknüpft. Nach kaudal sind die Verbindungen über das Hyoid mit Brustkorb und Schultergürtel relevant.

Anatomische „Schnittstellen“ des Unterkiefers

Ebenso ist die Position der Temporalen im Schädelgefüge für die Ruheschwebelage von Bedeutung. Sie bestimmt die Lage der temporalen Fossae: Bei Außenrotation des Temporale liegt die Fossa

Einfluss der Position der Temporalen auf die Ruheschwebelage

mehr kaudal, bei Innenrotation mehr kranial [6]. Entsprechend ändert sich die Position des Unterkiefers in der Ruheschwebelage.

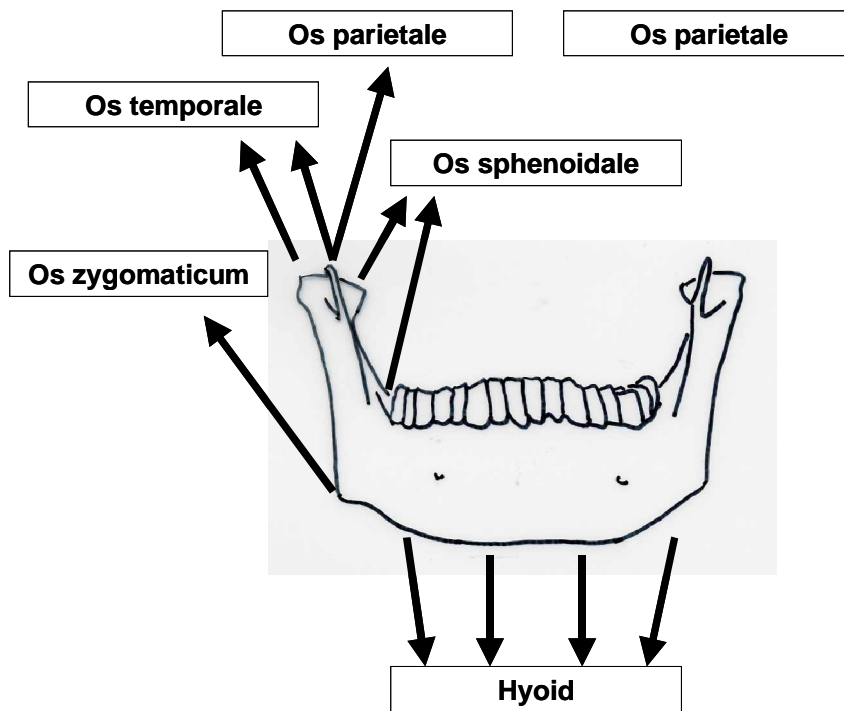


Abbildung 2: Anatomische Schnittstellen des Unterkiefers

Schließlich ist die motorische Steuerung der Ruheschwebelage durch den Nervus trigeminus von inneren und äußeren Einflüssen abhängig. Dabei beeinflussen besonders psychoemotionale Irritationen die motorischen Funktionen dieses Nerven.

Einflüsse auf die motorische Steuerung

In der Zahnmedizin wird die Ruheschwebelage als stabile Position postuliert. Das ist aus systemischer Sicht unzulässig. Durch therapeutische Einflussnahme auf die Spannungsverhältnisse im Faszien-System oder auf die trigeminale Steuerung kann die Ruheschwebelage deutlich verändert werden.

Die Ruheschwebelage ist keine stabile Position!

Zum Kauen wird der Unterkiefer aus der Ruheschwebelage von der hyoidalen Abduktoren-muskulatur zunächst nach kaudal bewegt. Durch einseitige Kontraktion der Protraktoren schwenkt der Unterkiefer zur Gegenseite und wird dann von der Adduktoren-muskulatur und den kontralateralen Retraktoren

Kauen

geschlossen und zur Mitte zurückgeführt. Dadurch wird die Nahrung zerkleinert. Der Winkel der Schließbewegung wird dabei von der Neigung der Palatinalflächen der oberen Eckzähne bestimmt. Wir sprechen deshalb von der Eckzahnführung der Kaubewegung. Das Abbeißen ist dem Kauen sehr ähnlich: Die Muskulatur ist beidseitig aktiv. Dadurch wird der Unterkiefer gleichmäßig nach kaudal und ventral geöffnet und nach kranial und dorsal wieder geschlossen. Die Schließbewegung erfolgt entlang der Palatinalflächen der oberen Frontzähne. Hier sprechen wir von der Frontzahnführung.

Eckzahnführung der
Kaubewegung

Frontzahnführung beim
Abbeißen

Kurz bevor die Unterkieferzähne bei der Schließbewegung die Oberkieferzähne berühren, beginnt eine neue Kaubewegung und der Unterkiefer wird wieder geöffnet. Beim Kauen kommt es also nicht zum okklusalen Kontakt zwischen Unterkiefer- und Oberkieferzähnen. Trotzdem wird durch den Widerstand der Nahrung die Kaukraft auf den Oberkiefer übertragen und in den Schädel eingeleitet. Lateral werden die Kräfte über die Maxilla auf das Zygoma, das Frontale und das Sphenoid weitergeleitet. Median werden die Kräfte durch den Vomer auf Sphenoid und Ethmoid übertragen. Indirekt werden auch Temporale, Parietale und Okziput von der Krafteinleitung betroffen.

Kein okklusaler Kontakt beim
Kauen

Krafteinleitung beim Kauen

Aus systemischer Sicht ist das Kauen eine rhythmische Krafteinleitung in das Fasziensystem und damit eine rhythmische Beeinflussung der Faszienbewegung. Das Zentrum der kraniosakralen Faszienbeweglichkeit ist die Sphenobasiläre Synchronrose. Dies ist die knorpelige Verbindung zwischen dem Corpus des Sphenoid und dem Pars basilaris des Okziput. Im Rhythmus des Fasziensystems bewegen sich Sphenoid und Okziput in Flexion und Extension zueinander (Abb. 3).

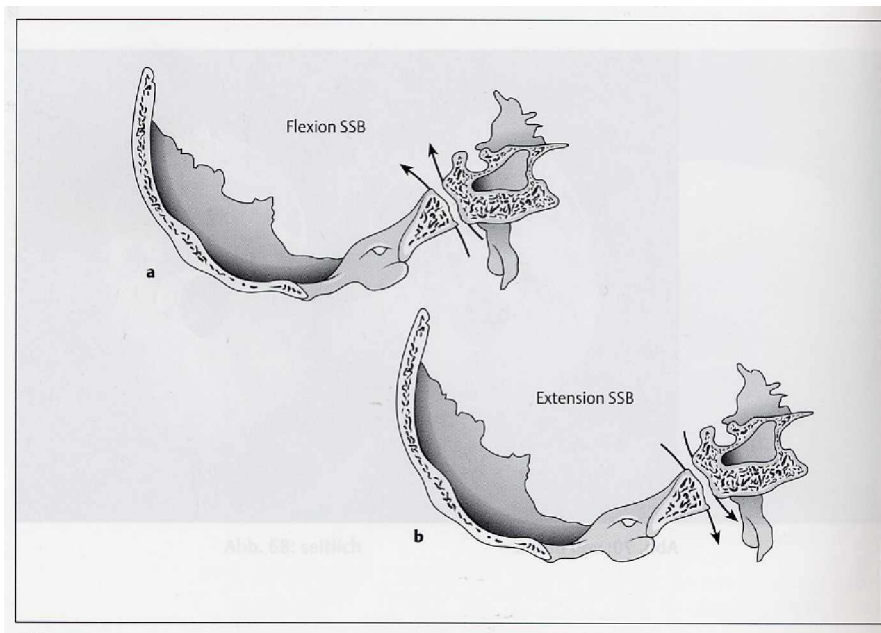


Abbildung 3: Flexion und Extension
in der Sphenobasilären Synchondrose [aus 4]

Biomechanisch gesehen erfolgt die rhythmische Krafteinleitung beim Kauen senkrecht zur Kauebene. Die Kauebene definieren wir dabei vereinfachend als gerade Ebene, die von kaudal an die Oberkieferzähne herangeführt wird und sie an möglichst vielen Punkten berührt. Senkrecht zu dieser Ebene wirken die biomechanischen Kraftvektoren. Sie werden lateral und medial in den Schädel eingeleitet. In der Zahnmedizin ist der Begriff „Kauebene“ anders definiert. Deshalb nennen wir diese Ebene im Folgenden „Krafteinleitungsebene“.

Biomechanische Definition
der Kauebene

Krafteinleitungsebene

Eine orthognathe Krafteinleitungsebene leitet die Kräfte so weiter, dass sie gleichmäßig auf die Faszienbewegung in der Sphenobasilären Synchondrose treffen. Eine dysgnathe Krafteinleitungsebene bewirkt eine „schiefe“ Einleitung der Kräfte in den Schädel. Es entstehen „schiefe“ Kraftvektoren. Sie stören die kraniale Faszienbewegung (Abb. 4). Wir nehmen an, dass „schiefe“ Faszienbewegungen im Schädel belastend auf die Funktion neuraler Strukturen wirken. Das gilt vor allem für Hypophyse und

Orthognathe und dysgnathe
Krafteinleitungsebene

Hypothalamus. Sie liegen in unmittelbarer Nachbarschaft zur Sphenobasilären Synchondrose.

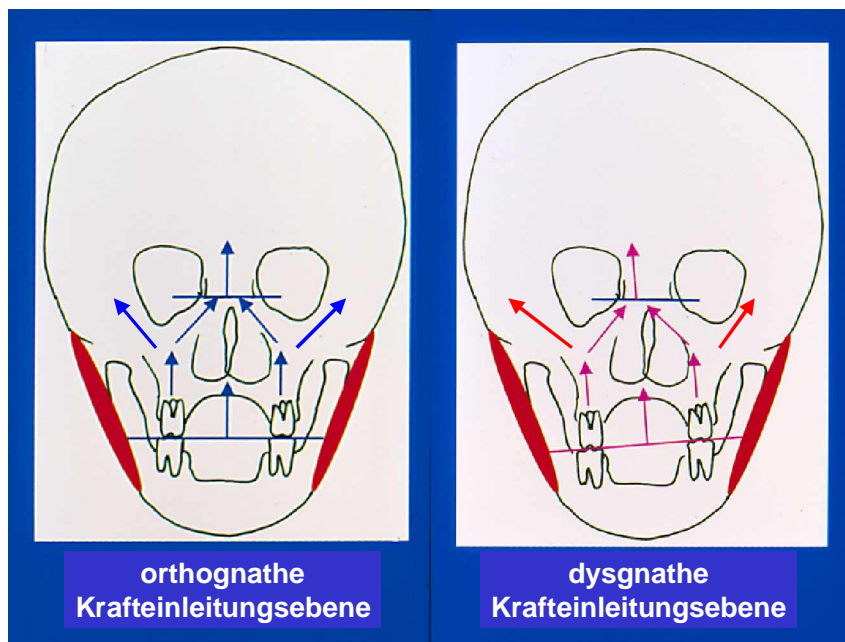


Abbildung 4: Schematische Darstellung der orthognathen und dysgnathen Krafteinleitung in den Schädel

Außerdem haben bei einer orthognathen Krafteinleitungsebene die linken und rechten Schließmuskeln denselben Arbeitswinkel zur Krafteinleitungsebene. Beide Seiten müssen die gleiche Kraft aufwenden. Bei der dysgnathen Krafteinleitungsebene sind die Arbeitswinkel von linken und rechten Schließmuskeln unterschiedlich. In der Abbildung hat die linke Seite den größeren und damit ungünstigeren Winkel. Das heißt: Die linke Schließmuskulatur muss mehr Kraft aufwenden als die rechte. Das führt zu einem Hypertonus der linken Muskeln und zu muskulären Dysbalancen zwischen links und rechts.

Muskuläre Dysbalancen durch dysgnathe Krafteinleitungsebene

Die horizontale Bezugsebene der Krafteinleitungsebene im Kraniaum ist die Camper'sche Ebene [5]. Diese Ebene ist definiert durch die Tragus-Punkte am rechten und linken Ohr sowie durch die Spina nasalis anterior. Sie ist bei aufrechter Kopf- und Körperhaltung sowohl in der Frontalebene als auch in der Sagittalebene waagrecht –

Die orthognathe Kauebene ist parallel zur Camper'schen Ebene!

also parallel zur Standfläche – ausgerichtet. Eine orthogonale Krafteinleitungsebene verläuft parallel zur Camper'schen Ebene.

Diese Zusammenhänge begründen wir nach Kapandji [5] biomechanisch (Abb. 5): Die biomechanischen Auflagepunkte des Kopfes auf der Halswirbelsäule sind die Okziputkondylen auf dem Atlas. In der Medianebene wirken auf diese Auflagepunkte drei kaudal gerichtete Kräfte ein: Ventral der Auflagepunkte zum einen das Gewicht des Kopfes ($= G$). Der Schwerpunkt des Kopfes ist ungefähr im Bereich der Sella turcica lokalisiert. Zum anderen die kontraktiven Spannungen der Halsmuskulatur und Halsfaszien ($= H$). Damit der Kopf gerade gehalten werden kann, muss dorsal der Auflagepunkte eine gleichgroße Kraft dagegen halten. Das sind die kontraktiven Spannungen der Nackenmuskulatur und Nackenfaszien ($= F$). Die muskulären und faszialen Kräfte sind variabel. In der Natur gilt das Gesetz des geringsten Energieverbrauchs. Die richtige Kopfhaltung muss also diejenige Haltung sein, in der die Haltemuskulatur des Kopfes die wenigste Energie verbraucht.

Experimentell lässt sich diese Kopfhaltung elektromyografisch bestimmen: Der Muskeltonus ist nämlich ein Äquivalent für den Energieverbrauch des Muskels. Es werden bei gesunden Probanden mit einer korrekten Körperhaltung Messelektroden sowohl an der ventralen als auch an der dorsalen Muskulatur angelegt. Der Kopf wird langsam nach vorne und hinten gebeugt, bis eine Position gefunden wird, in der die ventrale und die dorsale Muskulatur den geringst möglichen Tonus anzeigt. In dieser Position zeigt sich dann, dass bei korrekter Körper- und Kopfhaltung die Camper'sche Ebene und die Krafteinleitungsebene parallel zur Standfläche verlaufen. Die Camper'sche Ebene kann uns damit als Bezugslinie dienen. Die Parallelität zur Camper'schen Ebene bestimmt, ob eine orthogonale oder eine dysgnathe Krafteinleitungsebene vorliegt.

Biomechanik der Kopfhaltung

Bei korrekter Kopf- und Körperhaltung ist die Camper'sche Ebene eine waagrechte Bezugsebene!

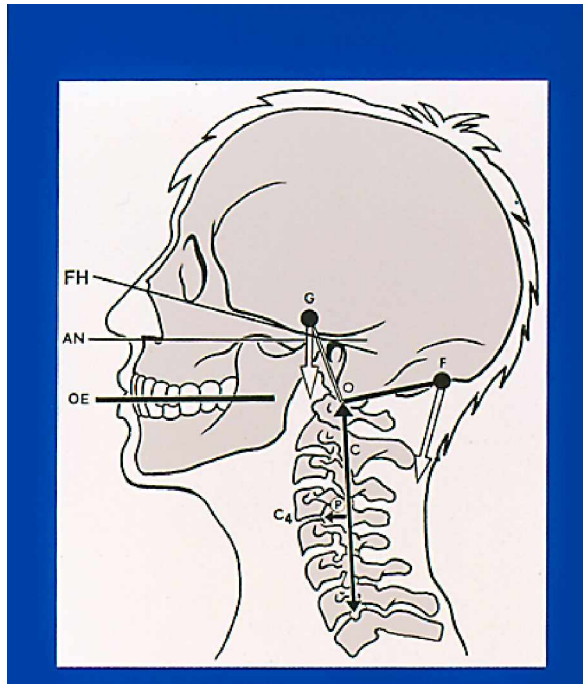


Abbildung 5: Die Camper'sche Ebene als kraniale Bezugsebene für die orthognathe Kauebene (aus [4])

Das Schlucken ist eine komplexe Funktion des hyoidalen Muskelsystems, der statischen Okklusion in der maximalen Interkuspitation und der Pharynxmuskulatur. Die mimische Muskulatur ist beim normalen Schlucken nicht aktiv.

Schlucken

Der normale Ablauf des Schluckens in der Medianebene ist bei Rakosi [8] dargestellt. Der Ausgangspunkt des Schluckens ist ebenso wie beim Kauen die Ruheschwebelage: Die Zungenspitze liegt in der Ruheschwebelage an der unteren Front. Der dorsale Zungenteil hat Kontakt mit dem Gaumensegel und schließt die Mundhöhle nach dorsal ab. Das Schlucken besteht aus drei Phasen: In der Sammelphase wird der Speisebrei auf dem Zungenrücken gesammelt. Die Lippen sind geschlossen. Es besteht kein Kontakt zwischen Oberkiefer- und Unterkieferzähnen.

Normaler Ablauf des Schluckens

Ruheschwebelage

Sammelphase

In der Transportphase stützt sich die Zungenspitze an der oberen Front ab. Mit einer peristaltischen Bewegung wird der Speisebrei nach dorsal befördert. Die Adduktorenmuskulatur wird aktiviert und

Transportphase

schließt den Unterkiefer. Dieser wird unter maximalem Zahnkontakt am Oberkiefer abgestützt. Das Gaumensegel hebt sich und dichtet die Nasenhöhle ab.

Der Zungenrücken senkt sich, und der Speisebrei gleitet durch den Isthmus faucium abwärts. Der vordere Teil der Zunge stützt sich am harten Gaumen ab. Die Zähne bleiben in Kontakt. Schließlich deckt die Epiglottis die Luftröhre ab und der Speisebrei wird durch Kontraktionen der Pharynxmuskulatur an den Ösophagus weitergegeben. Nach Abschluss des Schluckens wird wieder die Ruhelage eingenommen.

Schluckphase

Durch Kontraktion der Adduktorenmuskulatur werden Unter- und Oberkieferzähne aus der Ruheschwebelage heraus in Kontakt gebracht.

Die Schluckfunktion ist aus drei gewichtigen Gründen von besonderer Bedeutung:

Bedeutung der Schluckfunktion

- Beim Schlucken kommt es zum okklusalen Kontakt zwischen Oberkiefer- und Unterkieferzähnen.
- Das Schlucken ist ein Motor und Taktgeber für die kraniale Fasziabewegung.
- Das Schlucken hat formgebende und funktionsbeeinflussende Wirkung für Zahnbögen, Kiefer, Halswirbelsäule und Schultergürtel.

Am Ende der Transportphase wird beim Schlucken der Unterkiefer am Oberkiefer abgestützt. Dadurch kommt es zum okklusalen Kontakt zwischen Ober- und Unterkieferzähnen. Die okklusale Abstützung des Unterkiefers am Oberkiefer beim Schlucken geschieht bei maximal möglichem Zahnkontakt: Die Adduktorenmuskulatur wird so gesteuert, dass möglichst viele antagonistische Zahnflächen miteinander in Kontakt treten. Wir sprechen von maximaler Interkuspitation. Die Unterkieferkondylen

Beim Schlucken kommt es zum okklusalen Kontakt zwischen Oberkiefer- und Unterkieferzähnen!

maximale Interkuspitation

sollen sich dabei im Zentrum der Fossa articularis befinden. Deshalb nennen wir diese Kontaktposition auch zentrische Okklusion.

zentrische Okklusion

Das Schlucken ist natürlicherweise die einzige Situation, bei der Zähne in Kontakt miteinander treten. Beim Kauen werden ja die Zahnreihen kurz vor dem okklusalen Kontakt wieder geöffnet. Tagsüber schlucken wir bis zu zweimal pro Minute, nachts ungefähr einmal pro Minute. Die Angaben über die Frequenz des Schluckens variieren sehr stark. Außerdem müssen wir von individuellen Unterschieden ausgehen.

okklusaler Zahnkontakt
natürlicherweise nur beim Schlucken

Das bedeutet: Alle ein bis zwei Minuten nimmt ein Mensch seine maximale Interkuspitation (zentrische Okklusion) ein. Dabei entstehen propriozeptive Reize an den Rezeptoren der Zahnhalteapparate. Diese werden an die afferenten Kerne des Nervus trigeminus weitergeleitet. Aufgrund der intensiven Vernetzung des Nervus trigeminus sind die Reize wichtiger propriozeptiver Input für das sensomotorische System. Besonders wichtig sind dabei die trigeminozerebellaren Bahnen: Sie melden propriozeptiven Input aus dem Nervus trigeminus an das Kleinhirn. Dort geht dieser Input in die Steuerung der Körperhaltung und Regulierung der Schwerkraft ein.

propriozeptiver Input für das Psychoneuromyofasziale System

Bei Zahnfehlstellungen, Dysgnathien und iatrogenen Fehlern bei der Rekonstruktion von Kauflächen kommt es zu okklusalen Fehlkontakten und damit zu einem pathogenem propriozeptiven Input. Ebenso muss die Kaumuskulatur beim Schlucken diese okklusalen Störungen kompensieren, um eine maximale Interkuspitation zu finden. Es kommt zu muskulären Verspannungen.

okklusale Fehlkontakte

Darüber hinaus werden bei jedem Schlucken die okklusalen Kräfte in den Schädel eingeleitet. Wie beim Kauen wird dadurch die kraniale Faszienbewegung beeinflusst: Wir schlucken immer in der Flexionsphase der kranialen Faszienbewegung. Die okklusalen

Das Schlucken ist ein Motor und Taktgeber für die kraniale Faszienbewegung!

Kräfte verstärken die Flexionsbewegung des Sphenoid [6]. Das Schlucken ist somit der Taktgeber und Motor für die kraniale Faszienbewegung. Wieder gilt: Bei einer dysgnathen Krafteinleitungsebene werden wie beim Kauen die Kräfte „schief“ in den Schädel eingeleitet. Die Faszienbewegung wird gestört.

Die dritte Bedeutung des Schluckens ergibt sich aus seiner formgebenden und funktionsbeeinflussenden Wirkung auf die umgebenden Strukturen: Zahnbögen, Kiefer, Kranium, Halswirbelsäule und Schultergürtel. Lediglich der Einfluss des Schluckens auf die Zahnbögen und die Zahnstellung findet in der zahnärztlichen Literatur Erwähnung. Aus systemischer Sicht stellen wir jedoch eine viel weitreichendere Wirkung der Schluckfunktion fest: Das hyoidale System steht nämlich in enger myofaszialer Beziehung zum Kranium, zur Halswirbelsäule und zum Schultergürtel. Allein die anatomische Tatsache des M. omohyoideus spricht für diese Zusammenhänge. Er verbindet das Hyoid mit dem Schulterblatt. Außerdem setzt die infrahyoidale Muskulatur in der Nähe des sternoklavikulären Gelenks auch an der Klavikula an.

Aus diesen Gründen sind Dysfunktionen des Schluckens und strukturelle Veränderungen des hyoidalen Systems chronische Störfaktoren und müssen in den benachbarten myofaszialen Systemen kompensiert werden. Das führt zu muskulären Dysbalancen und Verspannungen in der Kau- und Gesichtsmuskulatur, der Hals-Nacken-Muskulatur und im Schultergürtel. Mit der Zeit treten auch in diesen Nachbarsystemen strukturelle Veränderungen ein. Somit rechnen wir aus systemischer Sicht der Schluckfunktion und dem hyoidalen System mindestens die gleiche Bedeutung zu wie dem okklusalen System und der Kaumuskulatur. Dysfunktionen und strukturelle Veränderungen des hyoidalen Systems sind bei vielen Patienten wichtige und schwerwiegende chronische Störfaktoren im Fasziensystem.

Die formgebende und funktionsbeeinflussende Wirkung des Schluckens

Das Schlucken sollte die einzige physiologische Funktion sein, bei der sich Ober- und Unterkieferzähne in der zentrischen Okklusion berühren. Selbst beim Kauen findet ein solcher Zahnkontakt nicht statt: Kurz bevor sich beim Kauen die Zähne berühren, entfernen sich die Kiefer wieder voneinander und ein neuer Kauzyklus beginnt. Neben dem Schlucken kommt es beim parafunktionellen Knirschen und Pressen mit den Zähnen zu okklusalem Zahnkontakt.

Dieses Phänomen nennen wir Bruxismus. Unter psychoemotionalem Stress reiben wir mit den Zähnen oder Pressen sie aufeinander. Meist sind wir uns dessen gar nicht bewusst. Besonders intensiv findet Bruxismus in der Nacht statt, wenn wir im Schlaf ungefähr alle 90 Minuten für zirka 15 Minuten träumen. Die Schlafphasen werden auch als REM-Schlafphasen bezeichnet. REM bedeutet *rapid eye movement*. In diesen Schlafphasen bewegen sich die geschlossenen Augen mit einer hohen Frequenz. Psychologen und Psychotherapeuten nehmen an, dass dadurch möglichst viele Gehirnregionen aktiviert werden. So können wir beim Träumen positiven ebenso wie negativen emotionalen Stress verarbeiten. Das Träumen hat somit eine wichtige psychohygienische Funktion. Insofern betrachten wir den Bruxismus als wichtige stressverarbeitende Parafunktion des Kraniomandibulären Systems. Pathogen im Sinne einer akuten oder chronischen Belastung wird nach unserer Meinung Bruxismus erst dann, wenn okklusale Fehlkontakte besonders exzessives Knirschen und Pressen ermöglichen.

Bruxismus – parafunktionelles Knirschen und Pressen mit den Zähnen

psychoemotionaler Stress

nächtlicher Bruxismus

Bruxismus als Psychohygiene

Die pathogenen Wirkungen des Bruxismus zeigen sich in Kompensationsbefunden

pathogene Wirkung

- der Zahnhartsubstanzen: Schliff-Facetten,
- der Zahnpulpa: Hypersensibilität,
- des Zahnhalteapparats: Rezessionen, Stillman-Spalten, McCall-Girlanden,
- der Muskulatur: Hypertension, Myogelosen,

- der Kiefergelenke: Diskopathien, arthrotische Veränderungen.

Bei Überlastung der Kompensation kommt es zu myofaszialen Schmerzsymptomen.

Folgen von pathogenem Bruxismus

Bruxismus kann zentrisch und exzentrisch stattfinden. Beim zentrischen Bruxismus bleiben die Kondylen in der Fossa. Dabei wird auf sogenannten zentrischen Vorkontakten geknirscht. Diese Kontakte entstehen, wenn in der maximalen Interkuspitation die Kondylen nicht im Zentrum der Fossa stehen. Also wenn zentrische Okklusion und maximale Interkuspitation nicht übereinstimmen.

zentrischer Bruxismus

Beim exzentrischen Bruxismus bewegen sich die Kondylen aus der Fossa heraus. Normalerweise werden exzentrische Bewegungen sofort von der Front-Eckzahn-Führung geführt und die Seitenzähne diskludieren. Eine fehlende Front-Eckzahn-Führung und/oder störende exzentrische Gleitkontakte auf den Seitenzähnen ermöglichen exzessives Knirschen mit pathogener Wirkung. Solche störende Kontakte auf den Seitenzähnen sind Protrusions- oder Mediotrusionskontakte.

exzentrischer Bruxismus

Die Kräfte beim Knirschen und Pressen können ein Vielfaches der Kau- und Schluckkräfte annehmen. Beim Kauen entstehen im Kiefergelenk kranial gerichtete Kräfte von 10 bis 30 N. Bei exzessivem Bruxismus kann die maximale Kraft der Adduktoren entfaltet werden. Das sind je nach Konstitution bis zu 700 N.

extrem hohe kranial gerichtete Kräfte beim Knirschen

Diese hohen Kräfte bewirken nicht nur eine lokale Belastung von Zähnen, Pulpa, Zahnhalteapparat, Muskulatur und Kiefergelenken. Sie werden wie die Kau- und Schluckkräfte in den Schädel eingeleitet und beeinflussen die kraniale Faszienbewegung. Ebenso wie die Kau- und Schluckkräfte entfalten sie bei dysgnathen Krafteinleitungsebene störende Wirkungen auf die kraniale Faszienbeweglichkeit und damit auf die Funktion neuraler Zentren.

hohe Krafteinleitung in den Schädel

Pathogener Bruxismus ist eine schwerwiegende Kraniomandibuläre Dysfunktion!

Aufgrund der hohen Kräfte ist in diesem Fall Bruxismus als schwerwiegende Kraniomandibuläre Dysfunktion anzusehen.

Die komplexen Wechselwirkungen im Kraniomandibulären System und die „verschwimmenden“ Grenzen zwischen den Funktionen lassen bei chronischen Zuständen eine Differenzierung von Ursachen und Wirkungen nicht zu. Zum Beispiel: Ist eine Dysgnathie die Folge einer Zungendyskinesie oder umgekehrt? Bedingt die veränderte Form eine Veränderung der Funktion oder umgekehrt? Beides ist möglich. Form und Funktion sind voneinander abhängig. Sie bedingen einander. Der Einfluss der Form auf die Funktion ist unmittelbar. Mit einer bestimmten Form kann auch nur die entsprechende Funktion ausgeübt werden. Der Einfluss der Funktion auf die Form ist dagegen langfristig. Durch Veränderung der Funktion passt sich die Form im Lauf der Zeit an. Das ist das Prinzip des funktionellen Trainings. Was dabei an Formveränderungen möglich ist, zeigen uns Phänomene wie Bodybuilding. Diese Zusammenhänge beschreiben wir in den Artikeln zur Therapie und zur Stabilisierung der Therapieergebnisse ausführlich.

Im Sinne des systemischen Krankheitsmodells ist ja nicht relevant, welche Veränderung zuerst da war: Der strukturelle Befund (Dysmorphie) oder die Dysfunktion. Wir sammeln einfach alle möglichen strukturellen Befunde und Dysfunktionen des Kraniomandibulären Systems und seiner unmittelbar benachbarten Systeme und erstellen eine (lokale) Problemliste. Nur im Einzelfall fragen wir danach, ob innerhalb eines komplexen Adaptations- und Kompensationsmusters die morphologische Veränderung die Dysfunktion bedingt oder umgekehrt (siehe auch Artikel „Systemische Ätiologie und Pathogenese“).

Funktion oder Form –
was ist wichtiger?

Funktion und Form sind
voneinander abhängig und
beeinflussen sich gegenseitig!

Training: Langfristige
Funktionsänderung bewirkt
Formveränderungen!

Lernerfolgskontrolle

Mit Hilfe der folgenden Fragen können Sie sich selbst kontrollieren (Auflösung nach der „Literatur“):

Welche Aussagen sind richtig? (Streichen Sie die falschen Aussagen durch!)

- Das Kraniomandibuläre System ist mehr als ein Kausystem.
- Die Ruheschwebelage ist eine stabile Position.
- Eine orthognathe Kraffteinleitungsebene leitet die Kräfte so weiter, dass sie gleichmäßig auf die Faszienbewegung in der Sphenobasilären Synchondrose treffen.
- Die horizontale Bezugsebene der Kraffteinleitungsebene im Kranium ist die Frankfurter Horizontale.
- Beim Schlucken kommt es zu keinem okklusalen Kontakt zwischen Oberkiefer- und Unterkieferzähnen.
- Das Schlucken ist ein Motor und Taktgeber für die kraniale Faszienbewegung.
- Das Schlucken hat formgebende und funktionsbeeinflussende Wirkung für Zahnbögen, Kiefer, Halswirbelsäule und Schultergürtel.
- Bei psychoemotionalem Stress reiben Menschen mit den Zähnen oder pressen sie aufeinander.
- Bruxismus hat für die Stress-Verarbeitung keine Bedeutung.
- Funktion und Form eines Körpersystems sind voneinander abhängig und beeinflussen sich gegenseitig.

Literatur

- [1] Ahlers MO, Jakstat HA (Hrsg.): Klinische Funktionsanalyse. Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. 2. Auflage. Hamburg 2001
- [2] Balters W: Kieferorthopädie im Blickfeld der Ganzheit. Zahnärztl Rundsch 66 (1957) 311
- [3] Bumann A, Lotzmann U: Funktionsdiagnostik und Therapieprinzipien. Band 12 Farbatlant der Zahnmedizin. Stuttgart 2000
- [4] Cloet E, Groß B: Osteopathie im kranialen Bereich. Stuttgart 1999
- [5] Kapandji IA: Funktionelle Anatomie der Gelenke. Schematisierte und kommentierte Zeichnungen zur menschlichen Biomechanik. Band 3 Rumpf und Wirbelsäule. Stuttgart 1985

- [6] Magoun HI: Osteopathy In The Cranial Field. Kirksville 1966
- [7] Padovan B: Persönliche Mitteilung. Baden-Baden 2003
- [8] Rakosi T, Jonas I: Kieferorthopädische Diagnostik. Band 8 Farbatlanten der Zahnmedizin. Stuttgart 1989

Auflösung der Lernerfolgskontrolle

Welche Aussagen sind richtig? (Die falschen Aussagen sind durchgestrichen!)

- Das Kraniomandibuläre System ist mehr als ein Kausystem.
- ~~Die Ruheschwebelage ist eine stabile Position.~~
- Eine orthognathe Krafteinleitungsebene leitet die Kräfte so weiter, dass sie gleichmäßig auf die Faszienbewegung in der Sphenobasilären Synchondrose treffen.
- ~~Die horizontale Bezugsebene der Krafteinleitungsebene im Kranium ist die Frankfurter Horizontale.~~
- ~~Beim Schlucken kommt es zu keinem okklusalen Kontakt zwischen Oberkiefer und Unterkieferzähnen.~~
- Das Schlucken ist ein Motor und Taktgeber für die kraniale Faszienbewegung.
- Das Schlucken hat formgebende und funktionsbeeinflussende Wirkung für Zahnbögen, Kiefer, Halswirbelsäule und Schultergürtel.
- Bei psychoemotionalem Stress reiben Menschen mit den Zähnen oder pressen sie aufeinander.
- ~~Bruxismus hat für die Stress-Verarbeitung keine Bedeutung.~~
- Funktion und Form eines Körpersystems sind voneinander abhängig und beeinflussen sich gegenseitig.

Anschrift des Verfassers

Dr. med. dent. Erich Wühr

Müllerstr. 7

D-93444 Bad Kötzing/Bayer. Wald

Telefon 09941-1706

Fax 09941-9479018

eMail ewuehr@vgm-portal.de

www.zahnarztpraxis-dr-wuehr.de

www.kraniofaziale-orthopaedie.de

www.health-excellence.de