

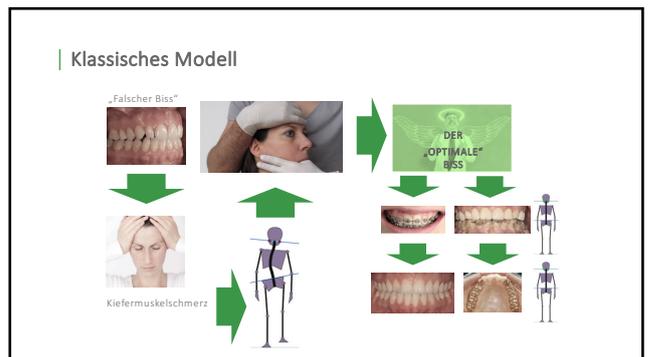
1



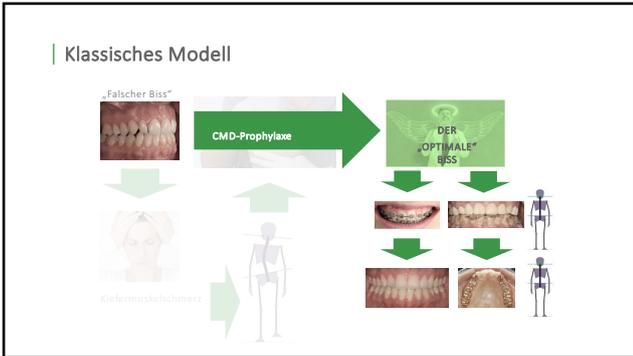
2



3



4



5



6

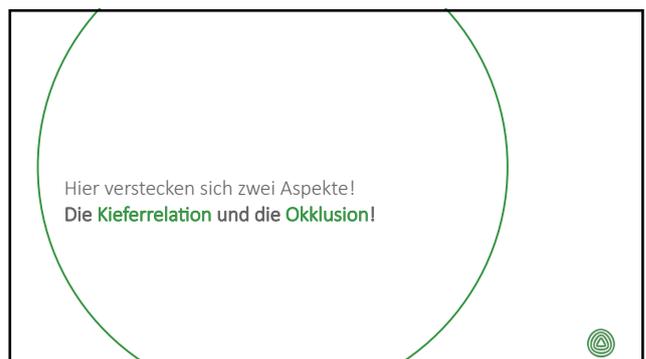
**Die Lehre vom falschen Biss**

Diagnostisches Verfahren, um „**physiologische**“ Parameter für die Rekonstruktionen zu gewinnen...

...zur Entdeckung von „**unphysiologischen**“ Abweichungen, um „**prophylaktisch**“ intervenieren zu können.

McCallum MB, Stuart CJ. Craniology: A Research Report. Eigenverlag, Ventura, CA, 1955.

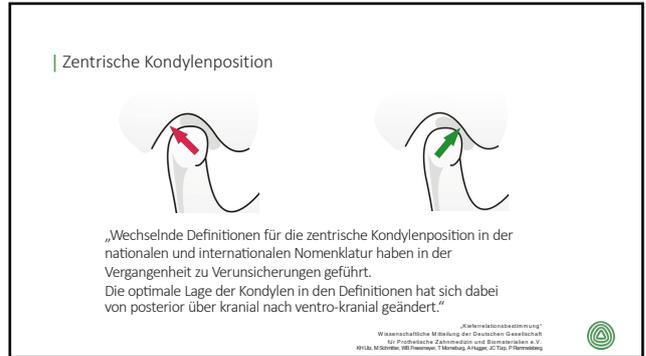
7



8



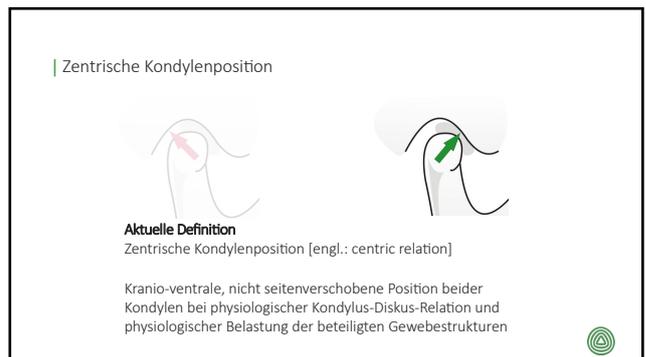
9



10

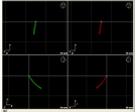


11



12

| Zentrische Kondylenposition



**Aktuelle Definition**  
Zentrische Kondylenposition [engl.: centric relation]

Kranio-ventrale, nicht seitenverschobene Position beider Kondylen bei physiologischer Kondylus-Diskus-Relation und physiologischer Belastung der beteiligten Gewebestrukturen



13

| Zentrische Kondylenposition



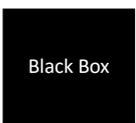
**Aktuelle Definition**  
Zentrische Kondylenposition [engl.: centric relation]

Kranio-ventrale, nicht seitenverschobene Position beider Kondylen bei physiologischer Kondylus-Diskus-Relation und physiologischer Belastung der beteiligten Gewebestrukturen



14

| Zentrische Kondylenposition



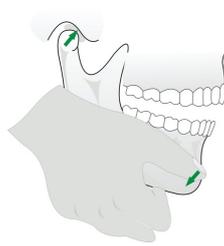
**Aktuelle Definition**  
Zentrische Kondylenposition [engl.: centric relation]

Kranio-ventrale, nicht seitenverschobene Position beider Kondylen bei physiologischer Kondylus-Diskus-Relation und physiologischer Belastung der beteiligten Gewebestrukturen



15

| Zentrische Kondylenposition

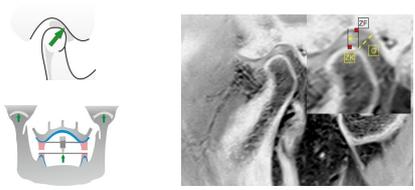


Grifftechnik nach Dawson



16

| Zentrische Kondylenposition



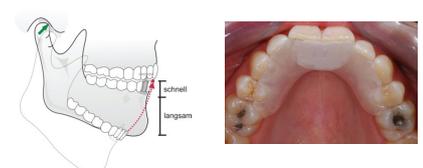
Stütstiftregistrat



17

| Zentrische Kondylenposition

Registrierung mittels Schließbewegungen

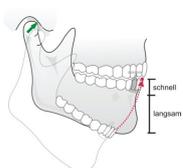


Hellmich, D., et al. Eur J Oral Sci. 2014  
Hellmich, D., et al. Clin Mater Forum. 2014

18

| Zentrische Kondylenposition

Registrierung mittels Schließbewegungen



Hellmich, D., et al. Eur J Oral Sci. 2014  
Hellmich, D., et al. Clin Mater Forum. 2014

19



Betrachten wir zunächst die **Kieferrelation!**  
Gibt es einen **Goldstandard?**



20

| Gibt es einen **Goldstandard**?

Die unterschiedlichen Definitionen haben über die Jahrzehnte bis heute zur Entwicklung und Anwendung einer Vielzahl unterschiedlicher Techniken der Kieferrelationsbestimmung geführt.....

Beispiele etablierter Techniken

21

| Gibt es einen **Goldstandard**?

...die bis heute **erfolgreich** im klinischen Alltag eingesetzt werden.

Bis heute konnte **kein wissenschaftlicher Beweis** einer generellen Überlegenheit einer bestimmten Technik erbracht werden.

22

| Gibt es einen **Goldstandard**?

Reproduzierbarkeit zentrischer Registrate unter günstigsten klinischen Bedingungen: ca. 0,3- 0,4 mm

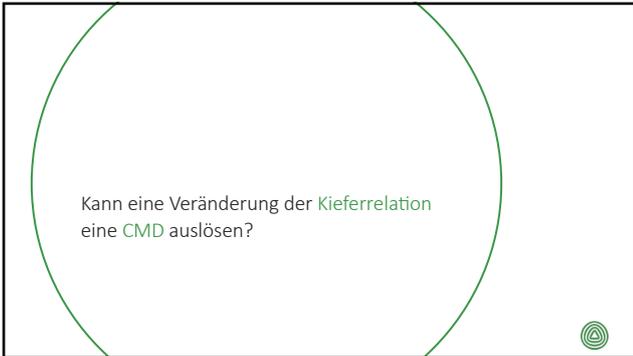
Ullrich KH et al. Stomatol Monatschr Zahnmed 1989  
Evidenzbasierte Zahnmedizin 2014

23

| Gibt es einen **Goldstandard**?

Jegliche therapeutische Neupositionierung der Kondylen entspricht nicht der durch die IKP determinierten, physiologischen Kondylenposition und ist unumgänglich mit neuromuskulären Adaptationen verbunden.

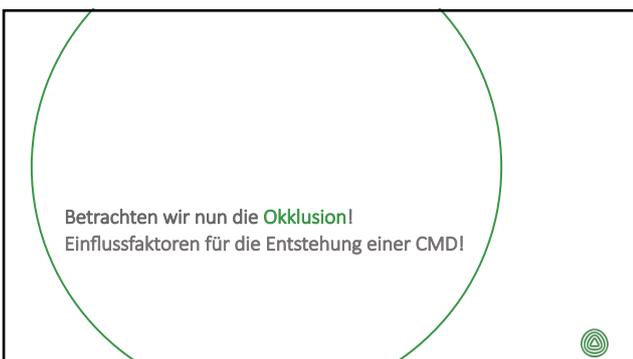
24



25



26



27



28

| Einflussfaktoren für die Entstehung einer CMD

DOI: 10.1007/s00126-014-0510-4

**Asymmetrien bei der Einschätzung des kieferorthopädischen Behandlungsbedarfs, kieferorthopädische Praxis und kieferorthopädische Notwendigkeit im Spannungsfeld der Interessen von Patient, Arzt und Gesellschaft**

Hartmut Bette · Alexander Spahn · Nikola W. Wörner

Eingegangen: 28. September 2013 / Angenommen: 17. Januar 2014  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

„Wenn wir nun davon ausgehen, dass Variationen dentofazialer Merkmale nur sehr selten und nur bei extremer Ausprägung zu Funktionseinschränkungen im Sinne von Sprechschwierigkeiten oder Problemen bei der Nahrungsaufnahme oder muskuloskelettalen Beschwerden führen, dann ergibt sich daraus, dass diese Variationen tatsächlich nur in den seltensten Fällen als „krankheitswertig“ im Sinne des Sozialrechts gelten können.“



29

| Einflussfaktoren für die Entstehung einer CMD

**Variable Einflussfaktoren**

- Neuroendokrine Faktoren (Transmitterstoffwechselstörungen z. B. Serotonin, Dysfunktion der absteigenden hemmenden Bahnen)
- Hormonelle Faktoren (z. B. NGF und Östrogen)
- Psychosoziale Faktoren (Distress)
- Genetische Faktoren (molekulare Defekte in Schmerz- und Motormatrix)
- **Biomechanische Faktoren** (notwendige aber nicht hinreichende Bedingung)



30

| Einflussfaktoren für die Entstehung einer CMD

Forschung · Wissenschaft

**Okklusion und subjektive Kiefergelenksymptome bei Männern und Frauen**

Ergebnisse der Study of Health in Pomerania (SHIP)

- „Keiner der hier untersuchten okklusalen Faktoren, d. h. keine der Malokklusionen oder Faktoren der funktionellen Okklusion, war signifikant mit häufigeren Angaben von subjektiven Kiefergelenksymptomen assoziiert.“
- Kiefergelenksymptome waren „klinisch relevant mit der Parafunktion «häufiges Zähnezusammenpressen» assoziiert“



31

| Einflussfaktoren für die Entstehung einer CMD

Quintessence Int. 2004 Mar;35(3):211-21.

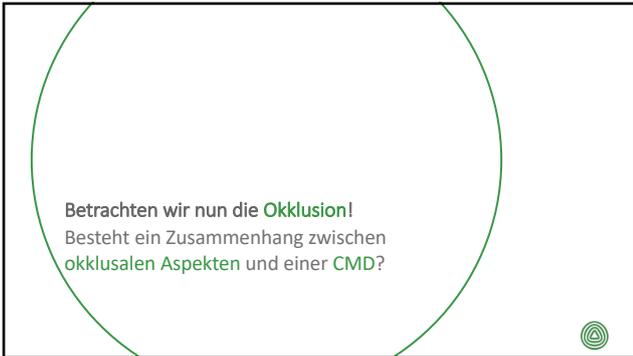
**Association of malocclusion and functional occlusion with temporomandibular disorders (TMD) in adults: a systematic review of population-based studies.**

Gesch D<sup>1</sup>, Bernhardt O, Kirischuk A.

„...occlusal factors found were partly protective for TMD, ie, subjects with these occlusal parameters showed fewer signs and symptoms of TMD (angle Class II malocclusion, deep bite, anterior crossbite).....“



32



Betrachten wir nun die **Okklusion!**  
Besteht ein Zusammenhang zwischen **okklusalen Aspekten** und einer **CMD**?



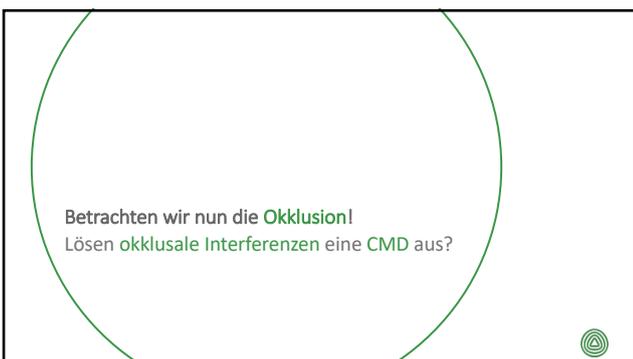
33

| Besteht ein Zusammenhang zwischen **okklusalen Aspekten** und einer **CMD**

Nein, es besteht kein genereller Zusammenhang zwischen **okklusalen Aspekten** und einer **CMD**?



34



Betrachten wir nun die **Okklusion!**  
Lösen **okklusale Interferenzen** eine **CMD** aus?



35

| Lösen **okklusale Interferenzen** eine **CMD** aus?

Nicht alle Patienten reagieren gleich auf **okklusale Veränderungen!**



36

| Lösen okklusale Interferenzen eine CMD aus?

Okklusale Faktoren sind zwar lediglich Kofaktoren bei der Entstehung einer CMD,

ABER....



37

| Lösen okklusale Interferenzen eine CMD aus?

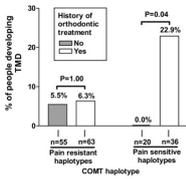
„Es kann gesagt werden, dass die vorbehaltlose Verwirklichung eines okklusalen Konzepts oder die Veränderung des **symptomlosen** okklusalen Status Quo einen erheblichen Eingriff in das äußerst sensible stomatognathe System darstellt.“

Ratetschak et al. 1989



38

| Ein kleiner Exkurs in die Welt der KFO



Group	History of orthodontic treatment	% of people developing TMD	n
Pain resistant haplotypes (n=55)	No	5.5%	3
	Yes	6.3%	4
Pain sensitive haplotypes (n=36)	No	0.0%	0
	Yes	22.9%	8

Genetische Faktoren führen dazu, dass sich das Risiko, nach einer kieferorthopädischen Behandlung an einer CMD zu erkranken, drastisch erhöht!



39

| Lösen okklusale Interferenzen eine CMD aus?

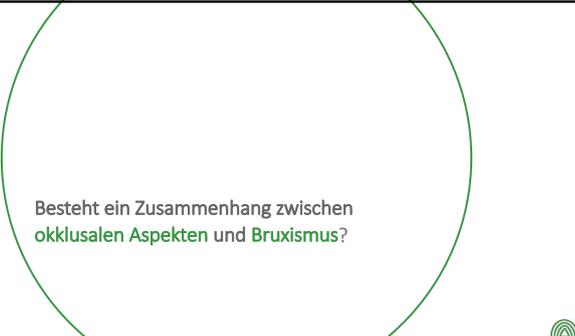
„Nicht die Perfektion der Umsetzung von okklusalen Konzepten ist der Schlüssel zu einer gelungenen oralen Rehabilitation, sondern die enorme Adaptationsfähigkeit des stomatognathen Systems.“

Hellmann, Hugger, Schindler et al. 2022



40

Besteht ein Zusammenhang zwischen okklusalen Aspekten und Bruxismus?



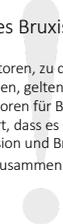

41

Besteht ein Zusammenhang zwischen okklusalen Aspekten und Bruxismus?



**Ätiologie des Bruxismus**

„Periphere Faktoren, zu denen die Okklusion der Zähne [...] zählen, gelten derzeit eher als sekundäre Faktoren für Bruxismus bzw. es wird geschlussfolgert, dass es keine Belege dafür gibt, dass die Okklusion und Bruxismus in einem ätiologischen Zusammenhang stehen.“



42

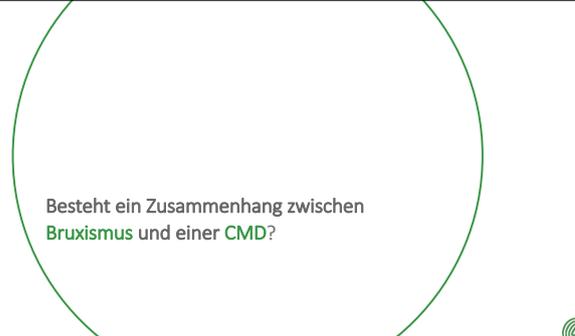
Besteht ein Zusammenhang zwischen okklusalen Aspekten und Bruxismus?



<b>Statement:</b>	
Die Auswertung der Literatur stützt die These nicht, dass bestimmte okklusale Parameter Bruxismus auslösen oder unterhalten können.	<b>Starker Konsens</b>
Abstimmung: 18/0/0 (ja/nein/Enthaltung)	

43

Besteht ein Zusammenhang zwischen Bruxismus und einer CMD?




44

| Besteht ein Zusammenhang zwischen Bruxismus und einer CMD?

LEITLINIEN ZAHNHEILUNG

13. Leitlinie  
Diagnostik und Behandlung von  
Bruxismus  
Abstimmung: 18/0/0 (Ja/nein/Enthaltung)  
Evidenzgrad: 1- bis 2-

Empfehlung:		Starker Konsens	B
Bei bestehender CMD sollten mögliche Symptome und klinischen Zeichen für Bruxismus identifiziert werden. Abstimmung: 18/0/0 (Ja/nein/Enthaltung)			
Literatur: 22, 18, 05, 102, 210			
Evidenzgrad: 1- bis 2-			

Statement:		Starker Konsens
Bruxismus und Schmerzen in der Kaumuskulatur, schmerzhafte Dysfunktionen der Kiefergelenke und Kopfschmerzen können zusammenhängen. Abstimmung: 18/0/0 (Ja/nein/Enthaltung)		

45

| Besteht ein Zusammenhang zwischen Bruxismus und einer CMD?

Wichtige Ergebnisse

Nächtliche Bruxer haben ein bis zu 1,8-faches Risiko für eine schmerzhafte CMD gegenüber Nicht-Bruxern. Bei Patienten, die sowohl **nachts als auch am Tage** mit den Zähnen knirschen/pressen, steigt das Risiko auf das 7,7-fache.

46

| Besteht ein Zusammenhang zwischen Bruxismus und einer CMD?

Ja, es besteht ein Zusammenhang zwischen Bruxismus und CMD?

47

| Besteht ein Zusammenhang zwischen okklusalen Aspekten und Bruxismus?

Besteht ein Zusammenhang zwischen okklusalen Aspekten und der Entstehung einer CMD? X

Besteht ein Zusammenhang zwischen Bruxismus und CMD? ✓

Funktionelle Überlastung durch stereotype Aktivitäten

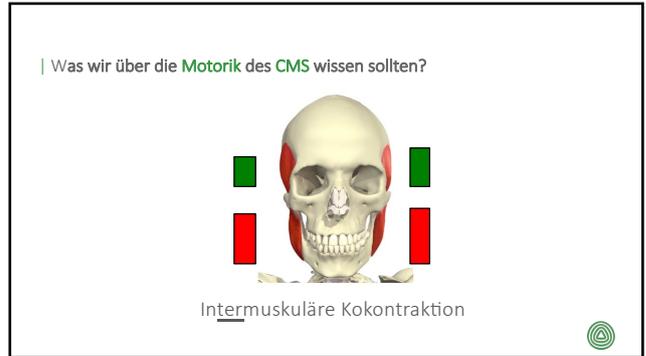
Besteht ein Zusammenhang zwischen okklusalen Aspekten und Bruxismus? X

Bestimmte okklusale Parameter in Verbindung mit Bruxismus können ein Risiko für eine CMD sein.

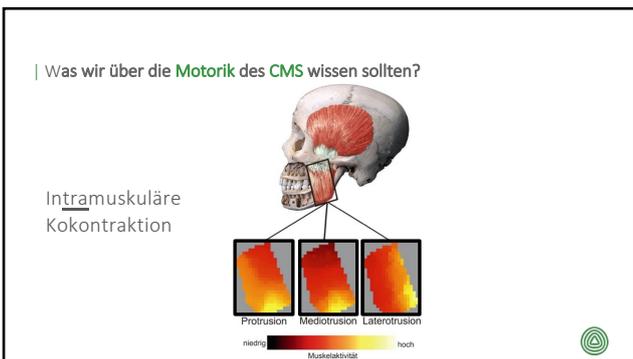
48



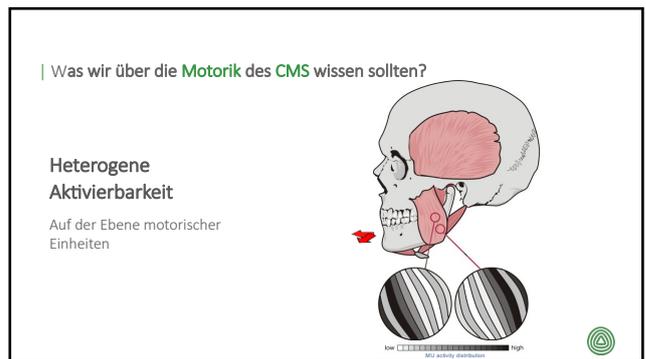
49



50



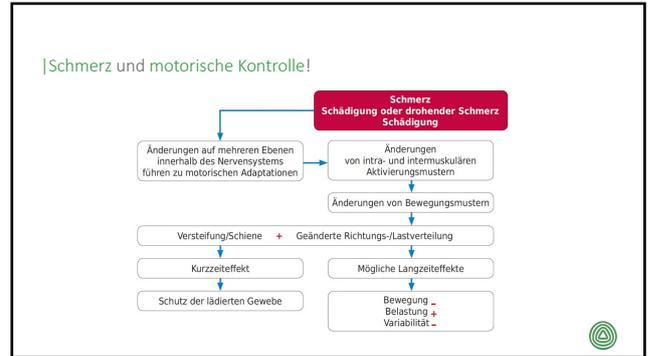
51



52



53



54



55

|Mögliche Folgen von Schmerz, Schonhaltung und Bruxismus?

**Pathophysiologische Überlastung**  
 Bruxismus sowie läsionsbedingte Schonhaltungen verursachen eine unablässige Aktivität in diskreten Muskelarealen (Cinderella Hypothese).  
 Diese Aktivität führt zu Überlastungen und schmerzhaften Veränderungen in den betroffenen Muskelarealen und in der Folge zu Veränderungen der intra- und intermuskulären Rekrutierungsmuster

56

| Mögliche Folgen von Schmerz, Schonhaltung und Bruxismus?

Schmerz oder drohender Schmerz

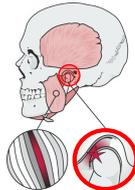


Änderungen der inter- und intramuskulären Kokontraktionsmuster

57

| Mögliche Folgen von Schmerz, Schonhaltung und Bruxismus?

Schmerz oder drohender Schmerz



Änderungen des Lastabtrages in den Kiefergelenken

58

Wie helfen Schienen bei CMD?

59

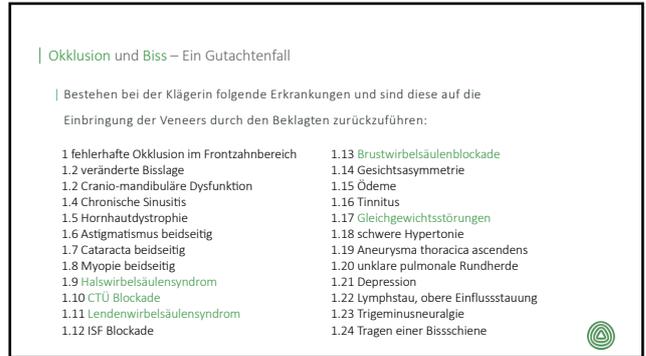
| Belegte biomechanische Effekte von Aufbisschienen bei CMD

- Aktivitätsverschiebung innerhalb individueller Muskeln
- Aktivitätsverschiebung zwischen individuellen Muskeln
- Reduktion nächtlicher Aktivitätsepisoden
- Reduktion maximaler Beißkraft
- Uni- und bilaterale Gelenkentlastung
- Veränderung der Belastungszonen in den Gelenken

60



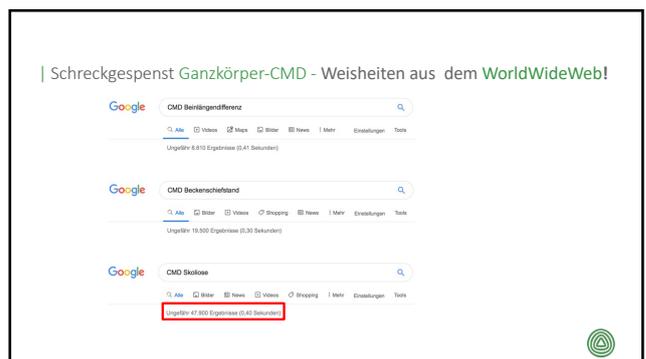
61



62



63



64

| Schreckgespenst Ganzkörper-CMD - Weisheiten aus dem WorldWideWeb!

„...wenn der Biss nicht stimmt, ergeht vom Gehirn ein Befehl an die Kaumuskulatur, anders oder fester zusammenzubeißen.“

„Ein dauerhafter Fehlbiss kann die ganze Körperstatik aus dem Gleichgewicht bringen.“

„Hierdurch kann es manchmal sogar zu einem Beckenschiefstand bis hin zu Kniebeschwerden kommen.“

„Mit Hilfe einer instrumentellen Funktionsanalyse, mit dem sog. **DIR-System**, werden die Gelenkbewegungen aufgezeichnet, um den Fehler im Kausystem für jeden Patienten individuell aufzudecken.“

**„Ich will, dass die Menschen schmerzfrei laufen, lachen und essen können!“**



65

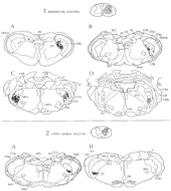
Das **Kauorgan** und seine Vernetzungen mit weiteren dem Körper




66

| Das **Kauorgan** und seine Vernetzungen mit weiteren dem Körper

Kau-, Nacken- und Rückenmuskulatur haben neuroanatomische Verbindungen!



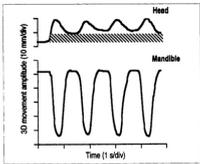
**Der Trigeminus unterhält u.a. Verbindungen:**

- Augenmuskulatur
- Gleichgewichtsorgan
- Halsmuskulatur auf alle Ebenen des Rückenmarks



67

| Das **Kauorgan** und seine Vernetzungen mit weiteren dem Körper



**Gekoppelte Kiefer- und Kopfbewegung**

Öffnungs- und Schließbewegungen des Kiefers und Kaubewegungen sind mit Extensions-Flexions-Bewegungen des Kopfes gekoppelt.



68

| Das Kauorgan und seine Vernetzungen mit weiteren dem Körper



**Reflexbahnung**

Pressen mit den Zähnen beeinflusst Reflexe.

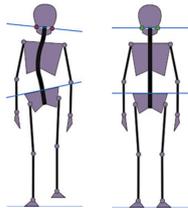
Pressen mit den Zähnen führt zu einer generellen Steigerung der Erregbarkeit des motorischen Systems.



69

| Das Kauorgan und seine Vernetzungen mit weiteren dem Körper

Die kleine Welt der ganzkörperlichen Zahnheilkunde!




70

| Das Kauorgan und seine Vernetzungen mit weiteren dem Körper

Die kleine Welt der ganzkörperlichen Zahnheilkunde!

Ein zu banales Modell!




71

| Das Kauorgan und seine Vernetzungen mit weiteren dem Körper

Prävalenz von Kiefer-/Gesichtsschmerzen



Altergruppen	7-Tages-Prävalenz (%)		Monatsprävalenz (%)	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer
10-34	~8	~5	~15	~10
35-44	~7	~5	~12	~8
45-54	~10	~6	~18	~12
55-64	~8	~5	~15	~10
65-79	~6	~4	~10	~7



72

| Das Kauorgan und seine Vernetzungen mit weiteren dem Körper



Patienten mit Kiefer-/Gesichtsschmerzen geben an, gleichzeitig Schmerzen in folgenden Körperregionen zu haben:

- 56% Nacken
- 46% Schultern
- 57% Rücken

Kellmann T. Schmerz 2002

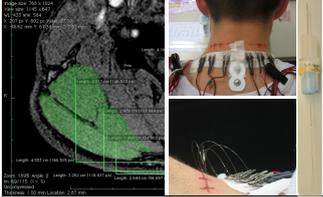
73

Oralmotorische Aktivität und Nackenmuskulatur



74

| Oralmotorische Aktivität und Nackenmuskulatur

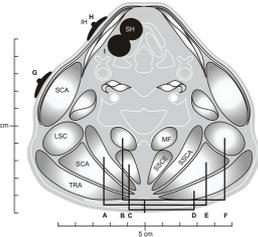


Funktionelle Koaktivierung von Kau- und Nackenmuskulatur

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

75

| Oralmotorische Aktivität und Nackenmuskulatur

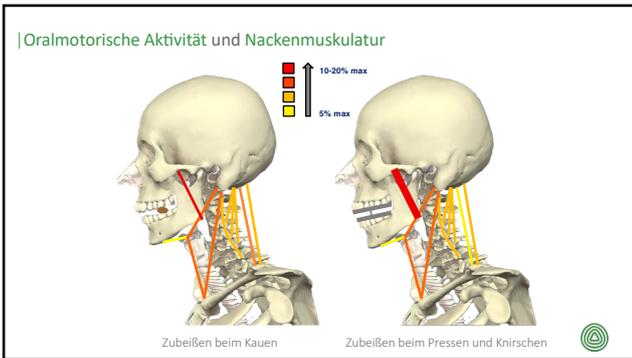


Funktionelle Koaktivierung von Kau- und Nackenmuskulatur

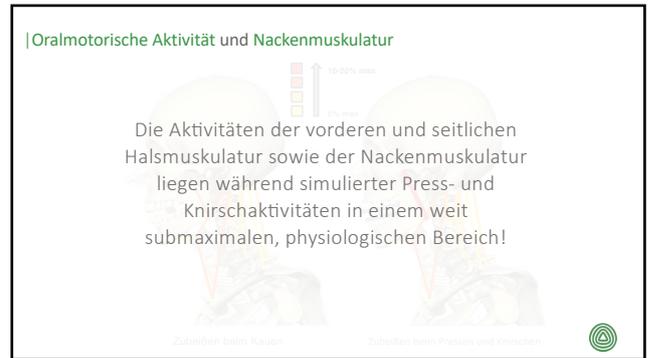
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

76





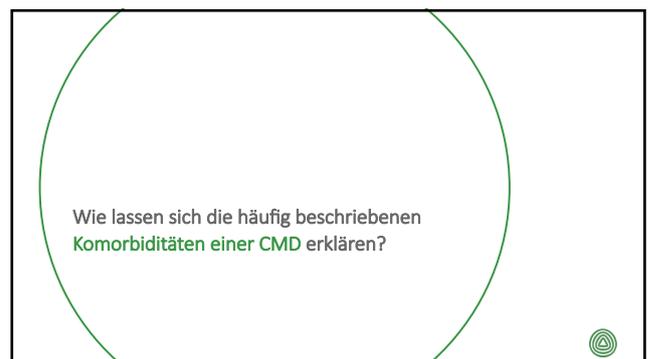
81



82

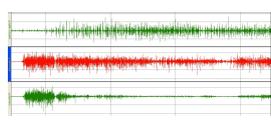


83



84

### Oralmotorische Aktivität und Nackenmuskulatur



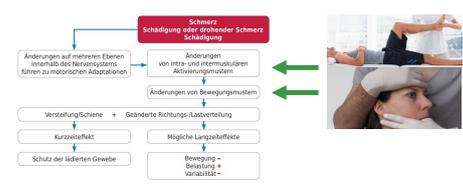
Zähneknirschen und Pressen verursacht eine unablässige Aktivität in diskreten Muskelarealen in der Nacken- und Schultermuskulatur.

Diese Aktivität führt zu Überlastungen und schmerzhaften Veränderungen in dem betroffenen Muskelareal.

Heilmann D, Giannakopoulos NN (2012-2013, 2014)

85

### Schmerz und motorische Kontrolle!



Schmerz  
Schädigung oder drohender Schmerz  
Schädigung

Änderungen auf mehreren Ebenen innerhalb des Nervensystems führen zu motorischen Adaptationen

Änderungen von Hirn- und internuskulären Aktivierungsmustern

Änderungen von Bewegungsmustern

Versteifung/Schiene + Geänderte Richtungs-/Lastverteilung

Kurzzeiteffekt

Mögliche Langzeiteffekte

Bewegung = Belastung + Variabilität

Schutz der vulnerablen Gewebe

86

### Schmerz und motorische Kontrolle!



Schmerz  
Schädigung oder drohender Schmerz  
Schädigung

Änderungen auf mehreren Ebenen innerhalb des Nervensystems führen zu motorischen Adaptationen

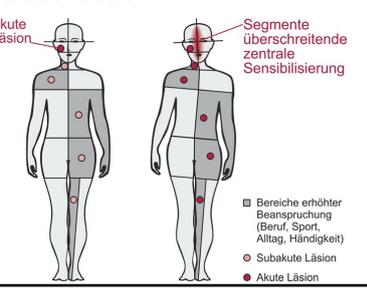
Änderungen von Hirn- und internuskulären Aktivierungsmustern

Änderungen von Bewegungsmustern

Geänderte Richtungs-/Lastverteilung

87

### Schmerz und motorische Kontrolle!



Akute Läsion

Segmente überschreitende zentrale Sensibilisierung

□ Bereiche erhöhter Beanspruchung (Beruf, Sport, Alltag, Händigkeit)

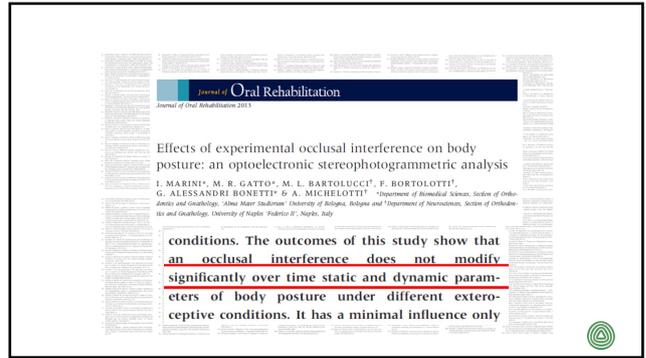
● Subakute Läsion

● Akute Läsion

88



89



90



91



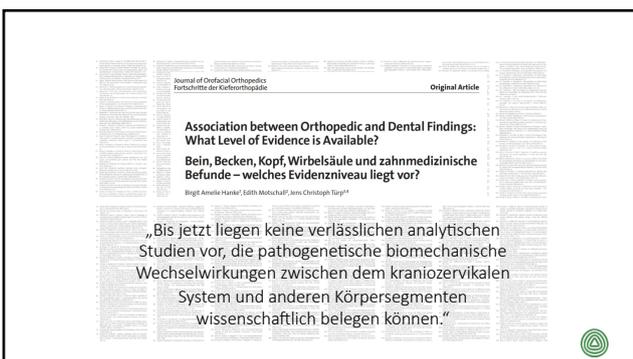
92



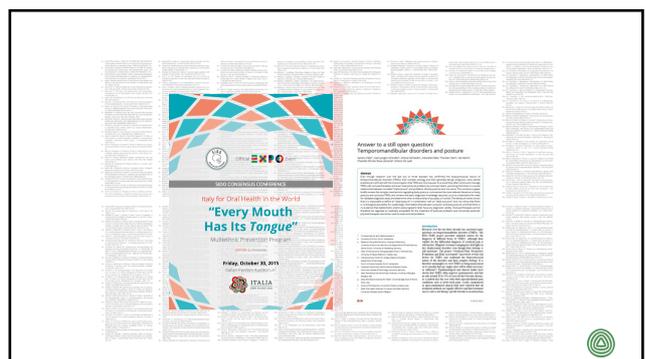
93



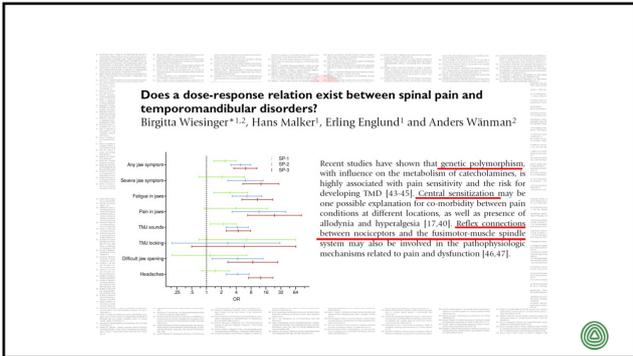
94



95



96



97

Das Kauorgan und sein Einfluss auf die Performance im Sport

98

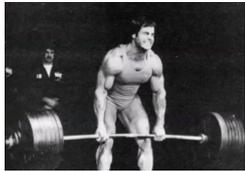
Das Kauorgan und sein Einfluss auf die Performance im Sport

**Beißen auf Schienen bewirkt:**

- Steigerung der Kraft
- Erhöht die Ausdauer
- Verbessert die Reaktionszeit
- Reduziert Stress
- Reduziert Stoßwirkungen

99

Das Kauorgan und sein Einfluss auf die Performance im Sport



**Beißen auf Schienen bewirkt:**

- Steigerung der Kraft
- Erhöht die Ausdauer
- Verbessert die Reaktionszeit
- Reduziert Stress
- Reduziert Stoßwirkungen

Fongione AJ, Barbo N, McCauley CF, Whitcomb M. Strength and size. Part 2: Training barometric strength using a MCRMA set in a functional criterion. *Crains* 1982; 10: 13-20.  
 Gifford AJ, Barbo N, Whitcomb M, McCauley CF, Whitcomb M. Part 1: An analysis of barometric strength using a MCRMA set.  
 Gifford AJ, Barbo N, Whitcomb M, McCauley CF, Whitcomb M. Part 2: An analysis of barometric strength using a MCRMA set in a functional criterion. *Crains* 1982; 10: 13-20.

100

**Das Kauorgan und sein Einfluss auf die Performance im Sport**

Das Kauorgan und seine Vernetzungen mit weiteren dem Körper



Reflexbahnung  
Pressen mit den Zähnen beeinflusst Reflexe.  
Pressen mit den Zähnen führt zu einer generellen Steigerung der Erregbarkeit des motorischen Systems.

**Beißen auf Schienen bewirkt:**  
Steigerung der Kraft  
Erhöht die Ausdauer  
Verbessert die Reaktionszeit  
Reduziert Stress  
Reduziert Stoßwirkungen

Garner, CP and McNeill, E. Effects of mouthpiece use on auditory and visual reaction time in college males and females. *Compendium of Sports Medicine*. 2008; 14-17. 2008

101

**Das Kauorgan und sein Einfluss auf die Performance im Sport**



**Beißen auf Schienen bewirkt:**  
Steigerung der Kraft  
Erhöht die Ausdauer  
Verbessert die Reaktionszeit  
Reduziert Stress  
Reduziert Stoßwirkungen

Garner, CP and McNeill, E. The effects of mouthpiece use on auditory and visual reaction time during exercise. *Med Sci Sports Exerc* 41: 5448, 2009.

102

**Das Kauorgan und sein Einfluss auf die Performance im Sport**

Die Verringerung der Körperschwankung durch Beißen auf eine Schiene verbessert die Performance von professionellen Schützen!

**Beißen auf Schienen bewirkt:**  
Steigerung der Kraft  
Erhöht die Ausdauer  
Verbessert die Reaktionszeit  
Reduziert Stress  
Reduziert Stoßwirkungen  
Reduziert die Körperschwankung

Georgoff P et al. *Research* 2002; 200-206 (2002)

103

**Das Kauorgan und sein Einfluss auf die Performance im Sport**

Beißen im Hochgeschwindigkeitssport

Beißen bahnt Reflexe und stabilisiert die Körperhaltung in Extremsituationen

Reiss, A. Funktionelle Beschulung und Formbildung im menschlichen dem zentralen Nervensystem und dem vegetativen System bei Sportlern. *Kongressband: Evidence Based Posturology*, 1674, 168, 2008

104

Das **Kauorgan** und sein Einfluss auf die **Performance** im Sport

The effect of oral motor activity on the athletic performance of professional golfers

Beißen und Performance im Golfsport

TEST WEG

TEST WEG	TOTAL SCORE
1	100
2	100
3	100
4	100
5	100
6	100
7	100
8	100
9	100
10	100
11	100
12	100
13	100
14	100
15	100
16	100
17	100
18	100
19	100
20	100
21	100
22	100
23	100
24	100
25	100
26	100
27	100
28	100
29	100
30	100
31	100
32	100
33	100
34	100
35	100
36	100
37	100
38	100
39	100
40	100
41	100
42	100
43	100
44	100
45	100
46	100
47	100
48	100
49	100
50	100
51	100
52	100
53	100
54	100
55	100
56	100
57	100
58	100
59	100
60	100
61	100
62	100
63	100
64	100
65	100
66	100
67	100
68	100
69	100
70	100
71	100
72	100
73	100
74	100
75	100
76	100
77	100
78	100
79	100
80	100
81	100
82	100
83	100
84	100
85	100
86	100
87	100
88	100
89	100
90	100
91	100
92	100
93	100
94	100
95	100
96	100
97	100
98	100
99	100
100	100

105

Akademie für Zahnärztliche Fortbildung Karlsruhe

100 JAHRE

AKADEMIE FÜR ZAHNÄRZTE

AKADEMIE. FÜR ZAHNÄRZTE. CURRICULA – THEMEN.

FUNKTION UND SCHMERZ – FUNK

Curriculum:  
Curriculum Funktion und Schmerz – Curriculum in 10 Modulen.

Einzelkurse:  
Die Module des Curriculums „Funktion und Schmerz“ sind einzeln buchbar.

24.06.2022  
–  
25.11.2022

106

2 Hofsaal

1 Hofsaal

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

107