



Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung der PPT-Folien bzw. der daraus erzeugten PDF-Dateien oder Teilen daraus bleiben dem Interdisziplinären Schmerzzentrum (ISZ) bzw. dem Autor dieses Vortrags dem oder Ersteller der jeweiligen Graphik vorbehalten und sind nur mit schriftlicher Zustimmung durch das ISZ zulässig. Sie dürfen die PPT-Folien bzw. PDF-Dateien nur zum Zweck der persönlichen Information verwenden und keinesfalls an Dritte weitergeben.

Kraniomandibuläre Dysfunktion neurophysiologisches Komplexgeschehen und interdisziplinäre Herausforderung

DGMM – MWE, 21. November 2014

Zusammengestellt von: Wolfgang v. Heymann

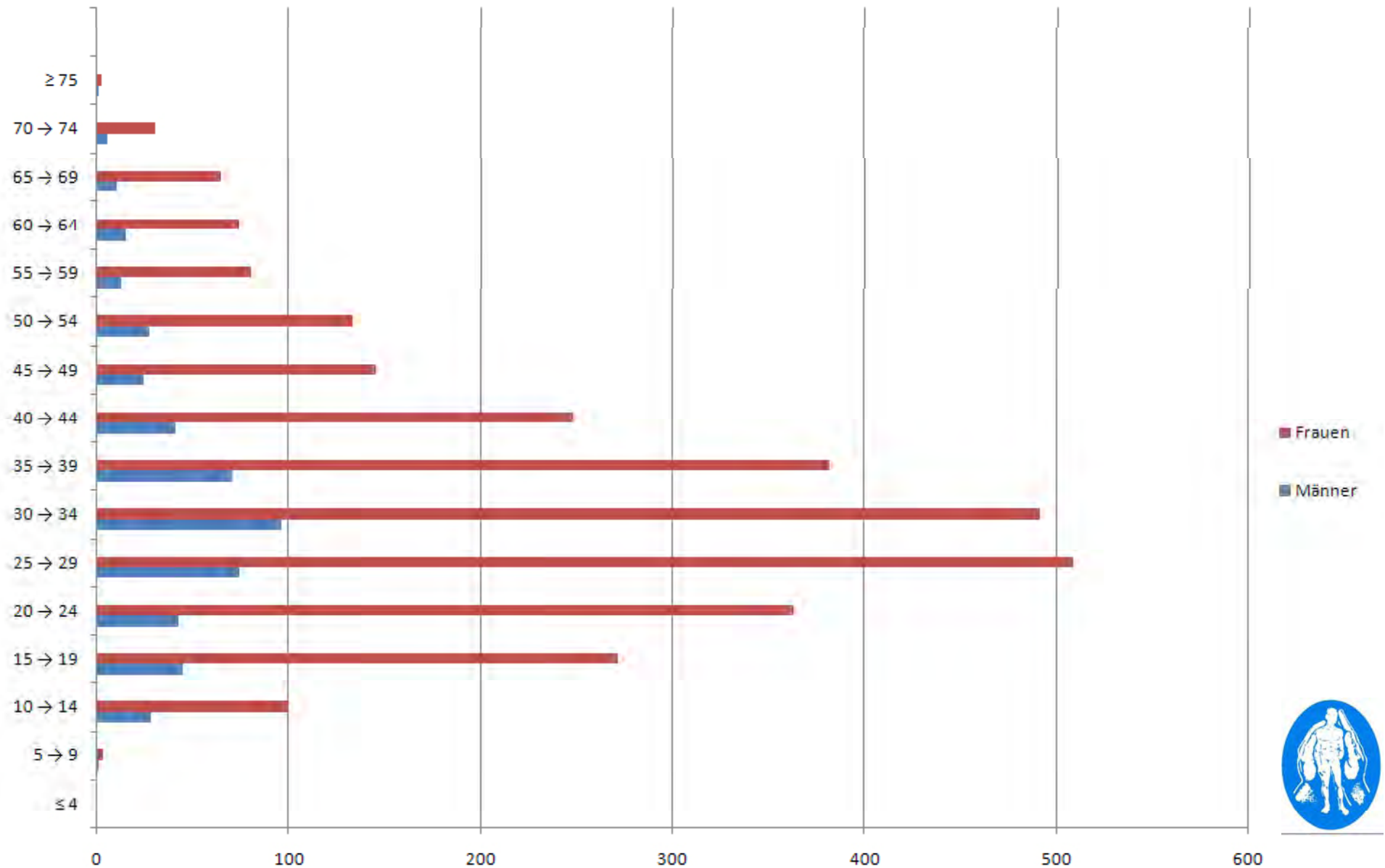
Mit Material von Uli Böhni, Hermann Locher
Siegfried Mense, Winfried Neuhuber, Wilfried Jänig

Historische Synonyme der CMD

- Costen-Syndrom (James Costen, 1934)
- Myo-arthro-occlusopathie des stomatognathen Systems („MAP“)
- Occlusion-induziertes Schmerz-Dysfunktionssyndrom
- Orofaciales Schmerzsyndrom
- Oromandibuläre Dysfunktion
- Temporomandibuläre Dysfunktion



CMD-Störungen: Alters- und Geschlechtsverteilung

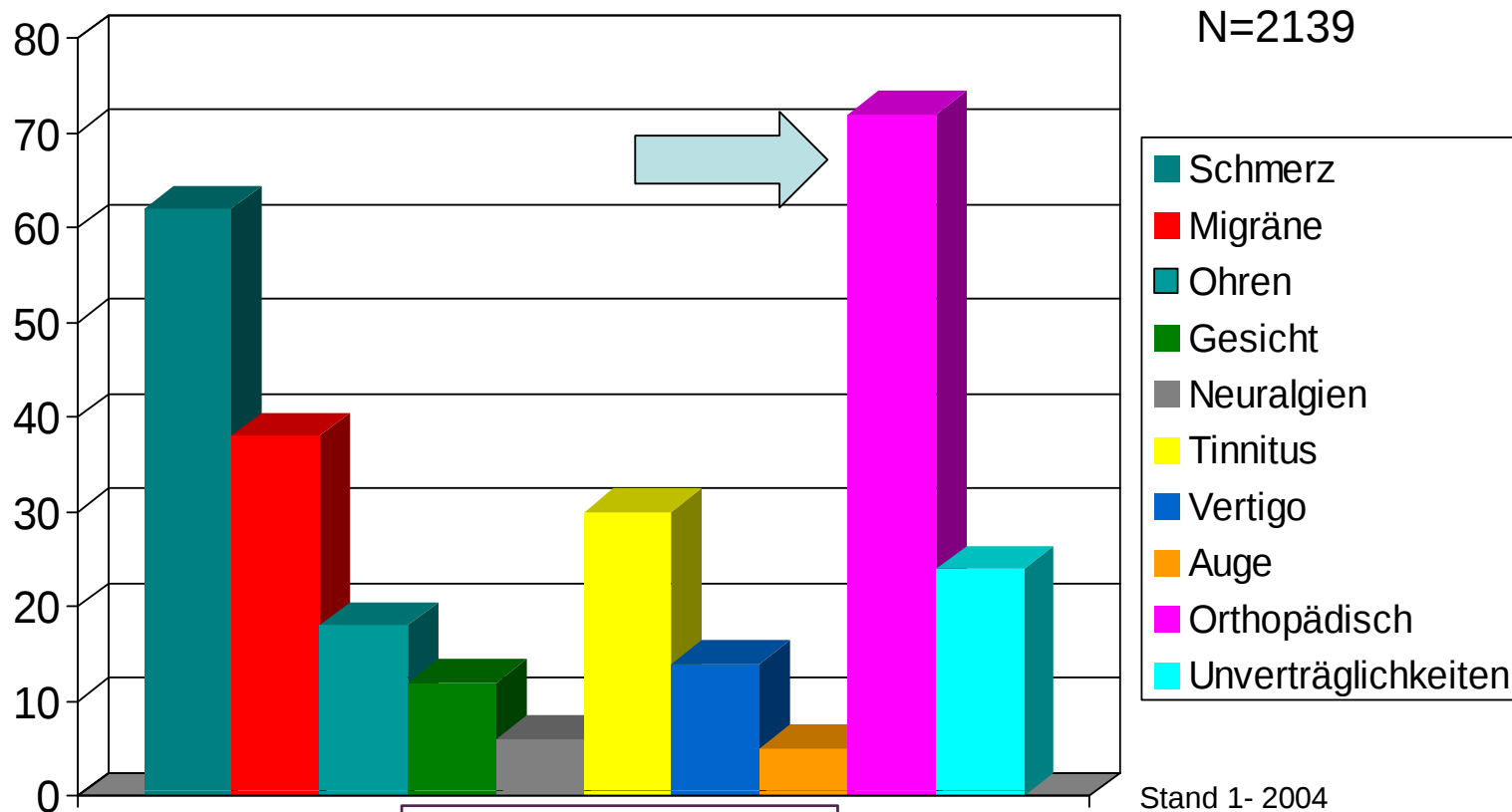


Howard (1991): Alters- und Geschlechtsverteilung von 3428 Versicherten



Symptome durch CMD

Erfahrungswerte aus einer Studie und 30 Jahren Praxis



© Lahme (2005)



Vom Schadreiz zum Schmerz

- Nozigenenerator
- Nozizeptor
- 1. Neuron – peripherer Reiz
- 2. Neuron – „Traktneuron“ – zentraler Reiz
- ZNS-Ebenen
 - Hirnstamm
 - Hypophyse
 - Thalamus
 - Limbisches System
 - Kortex



Nozigenenerator

Nozigeneneratoren sind in unserem heutigen Verständnis diejenigen Körperstrukturen (z.B. Faszien, Ligamenta, Bindegewebe), gleich welcher anatomischen Provenienz, die aktivierte oder sensibilisierte Nozizeptoren enthalten und als Ursprungsorte der Noziafferenzen im Rahmen komplexer Störungsbilder betrachtet werden können.



Nozizeptor

Ein Nozizeptor, auch als Nozirezeptor oder Nozisenor bezeichnet, ist ein Rezeptor, der auf eine Verletzung des Körpergewebes reagiert und deshalb auch als Schmerzsin bezeichnet wird.

Nozizeptoren liegen als freie Nervenendigungen in der Haut wie in den tiefen Gewebeschichten.



Proprio- und Nozizeptoren

- Freie Nervenendigungen
- Merkel-Tastscheiben
- Meissner-Tastkörperchen
- Vater-Pacini-Körperchen
- Rufini-Körperchen
- Kälte-/Wärmesensoren



Proprio-/Nozizeptoren

Name/ Bezeichnung	Struktur	Verhalten	Vorkommen/ Bereich	Funktion
Freie Nervenendigung	Dünn,un- myelinisiert	50% für Zug, Druck./. Noxe	Haut, Muskel Haarwurzel	Berührung, therm./chem.
Merkel- Tastscheiben	Ovales Nervenende	Langsam adaptierend	Kl. rezeptive Felder	Druck
Meissner- Tastkörper	Spiraliges Nervenende	Schnell adaptierend	Kl. rezeptive Felder	Verformung
Vater-Pacini- Körper	Konzentr. Lamellen	Schnell adaptierend	Subkutis, Viszera	Vibration
Ruffini-Körper	Spindelf. Nervenende	Lgs./schnell adaptierend	Reizabhängig	Dehnung
Kältesensoren (oberflächlich)	Haut	Schnelle Reaktion	Arealgröße u. Δ -T	5–43°
Wärmesensoren (tiefe Haut)	Haut	Langsame Reaktion	Arealgröße wichtig	30–48°



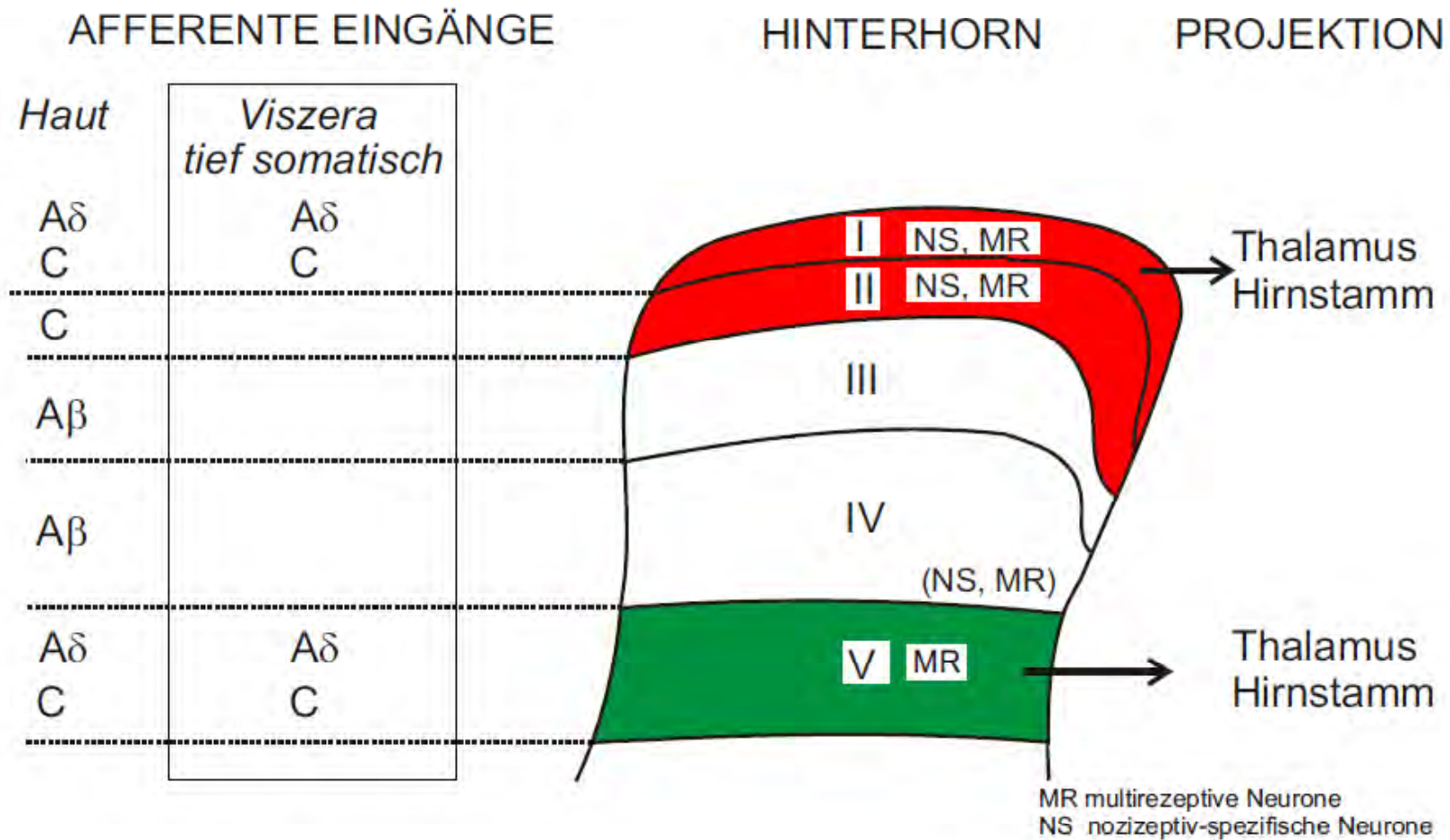
Muskel als Nozigenenerator?

- Auch in einem Muskel kann ein Nozigenenerator auftreten. Dieser Muskel kann sich dann aber nicht schmerzhaft verspannen, da er durch die Schädigung reflektorisch gehemmt wird.
- Der Nozigenenerator für einen verspannten Muskel kann also nie in diesem Muskel selbst liegen.

Mense, 2006



Afferenzen Proprio-& Nozizeption



© Jänig, 2009



Konvergenz

WDR-Neuron
(wide-dynamic-range)

Haut

Muskel

Eingeweide

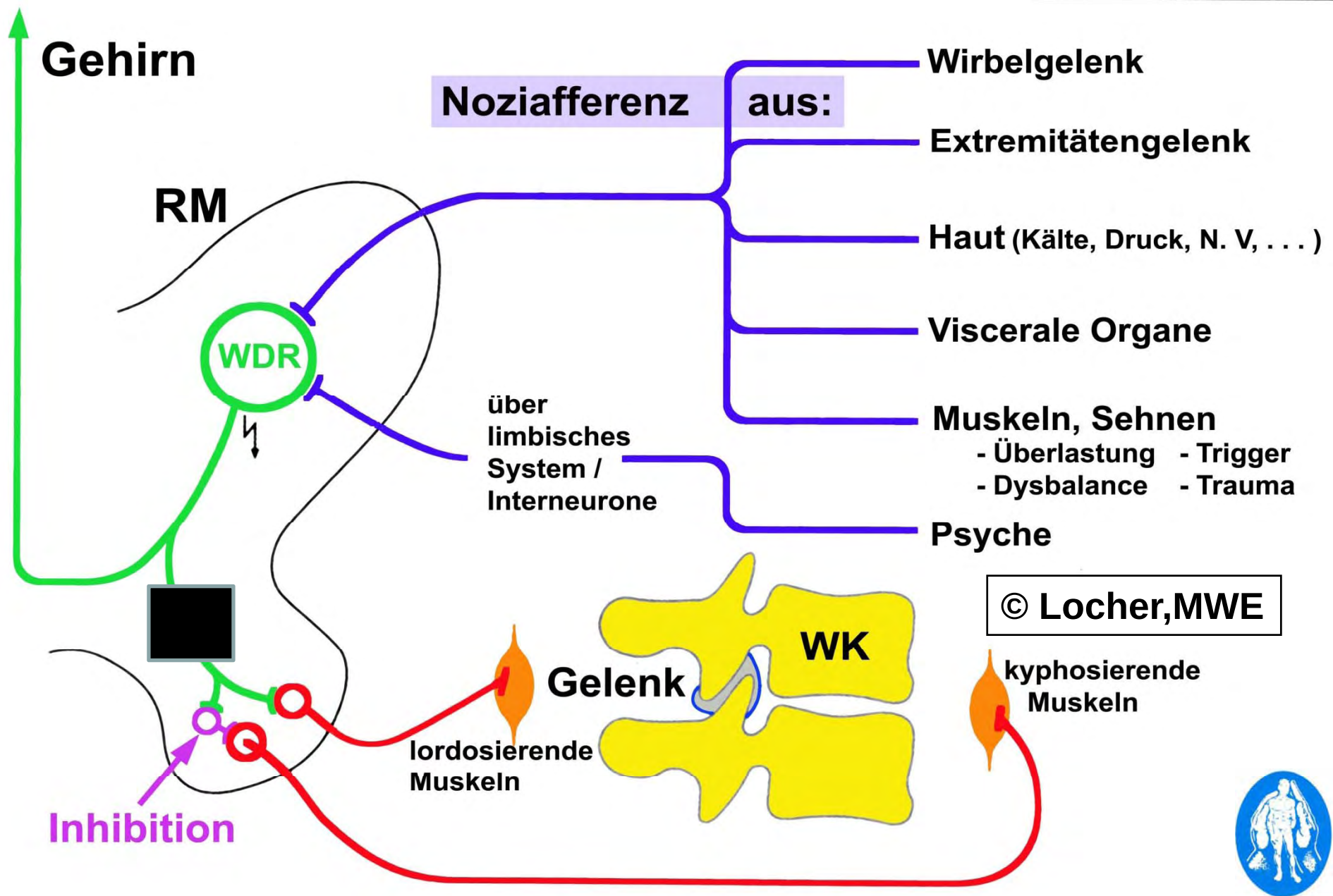
Gelenke

© Zieglgänsberger

multirezeptives Neuron

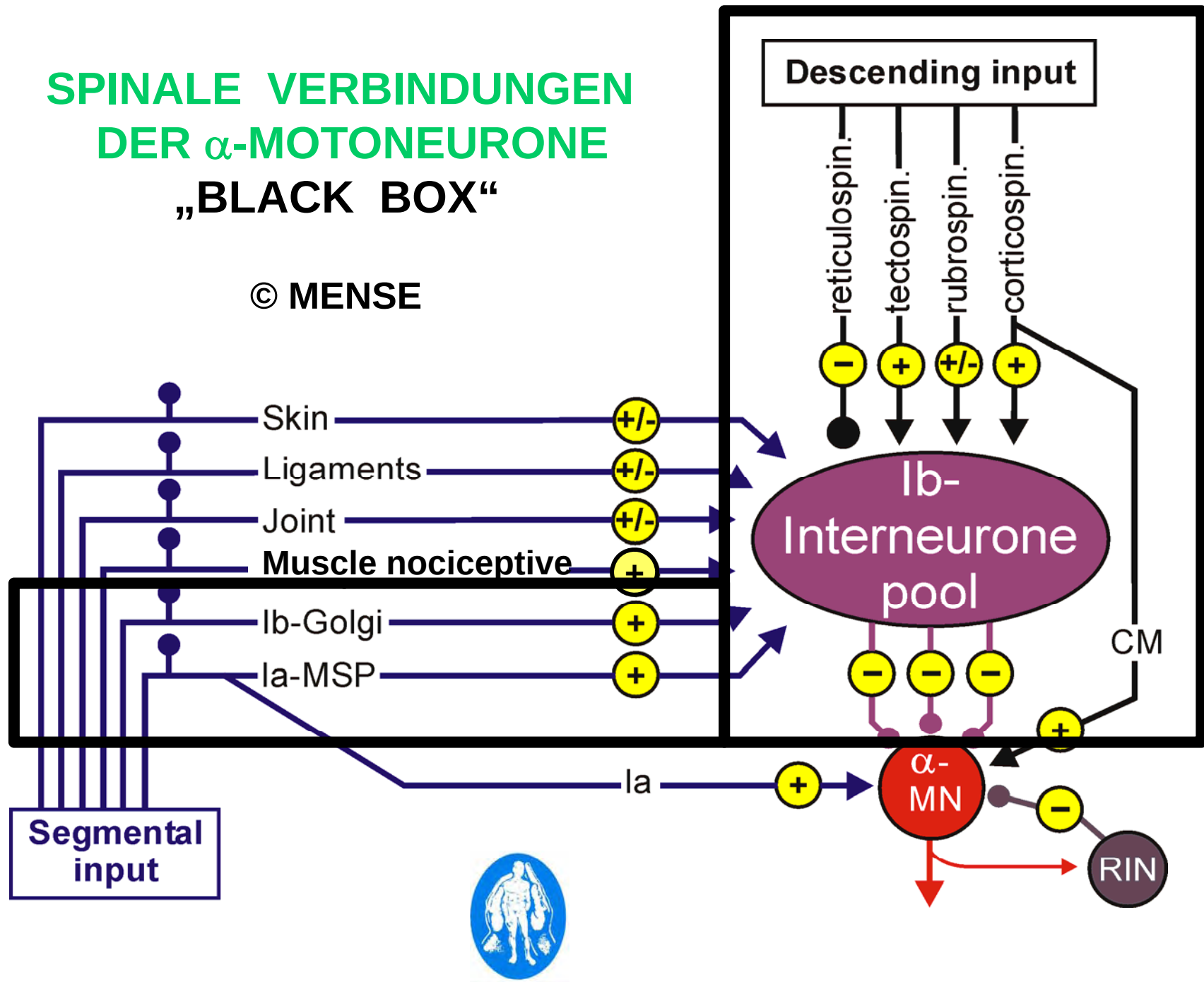


Segmentale Dysfunktion



SPINALE VERBINDUNGEN DER α -MOTONEURONE „BLACK BOX“

© MENSE



Wichtige Differentialdiagnosen auf Hirnstamm-Konvergenzbasis

- Beinlängendifferenz mit Beckentiefstand und funktioneller Skoliose, chronischer Kreuzschmerz
- Störungen der oberen Halswirbelsäule, zervikozephales Syndrom – CCD
- Störungen des Kiefergelenks: sog. kraniomandibuläre Dysfunktion – CMD
- Funktionsdisparation (assoziierte Heterophorie) oder andere Störungen des binokularen Sehens
- Auditive Verarbeitungs- und/oder Wahrnehmungsstörungen – AVWS
- Interozeption des Autonomen Nervensystems



Beteiligte Nerven

- Assoziierte Heterophorie: II, III, IV, V-1, VI
- CMD: V-3, (V-2), VII, IX, XI
- Auditive Störungen: VIII
- Autonomes Nervensystem: X
- Zerviko-Zephal-Syndrome: C1 – C3
- Becken-Syndrome: Interneurone NCC



Augen (NN II, III, IV, V-1, VI)

„assozierte Heterophorie“

- alle asthenopischen Beschwerden
- Diplopie, rasche Ermüdbarkeit mit Sekundenschlaf
- Kopfschmerzen
- Kopfzwangshaltung mit HWS-Syndrom
- Störungen der Grob- und Feinmotorik
- Lese-/Rechtschreibstörungen (LRS)
- Konzentrationsstörungen (ADHS)
- Allgemeine Probleme in der Schule
- Allgemeine Probleme in der Sozialisation bis hin zu Depressionen und Suizidneigung auch schon im Jugendalter



Visuelle und sensomotorische Einflüsse auf die Kiefermuskulatur

- N=10
- Messung intraoral mit offenen und geschlossenen Augen
- Messung intraoral vor und nach veränderter Körperstatik
- Ergebnisse: signifikante Veränderung der Kondylenposition vor und nach visueller und sensomotorischer Veränderung

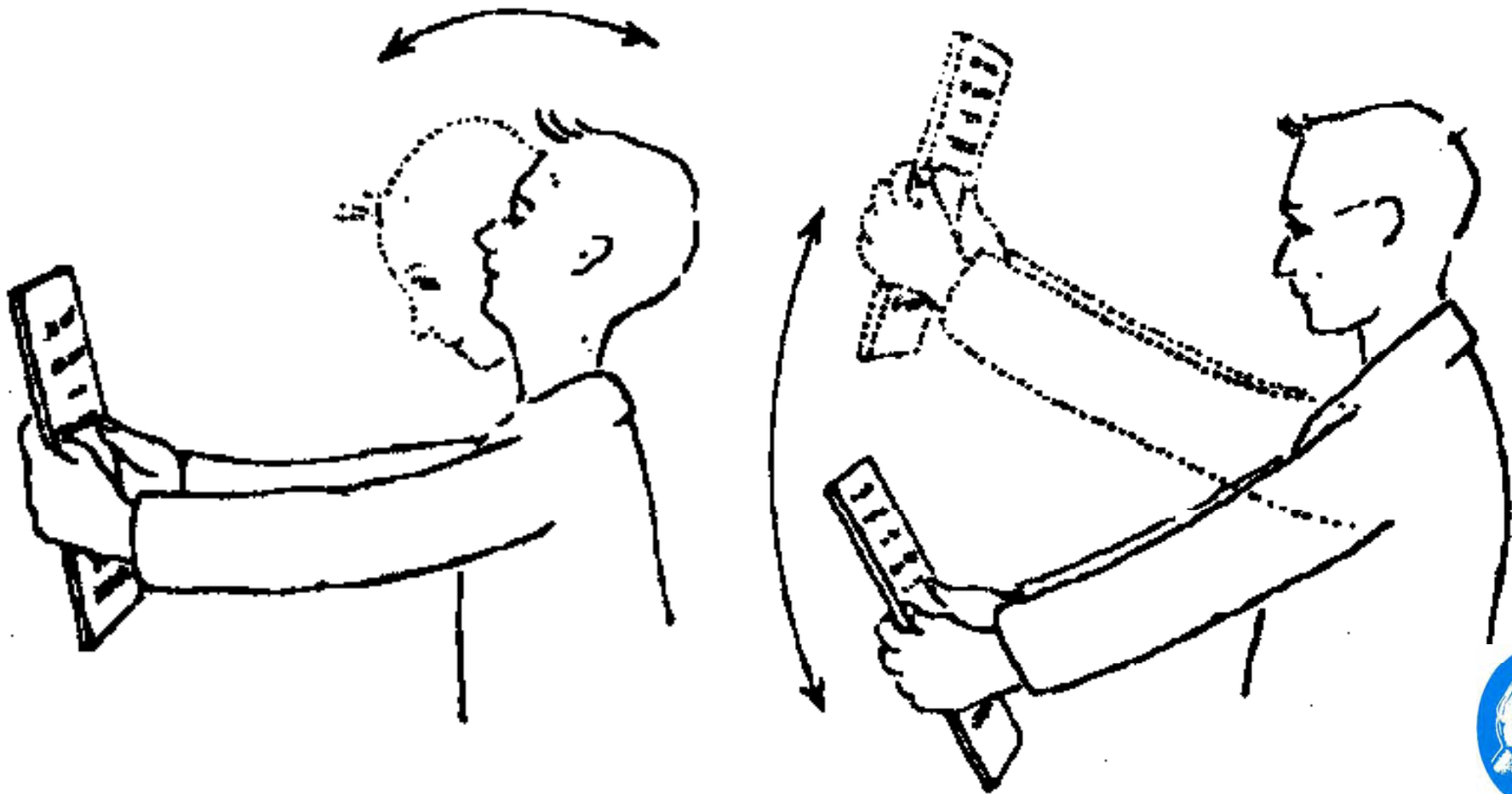
*Ohlendorf, Desoi, Karrasch-Busse, Million, Kopp.
MM 2010; 48: 460-64*



Nick-Lese-Versuch

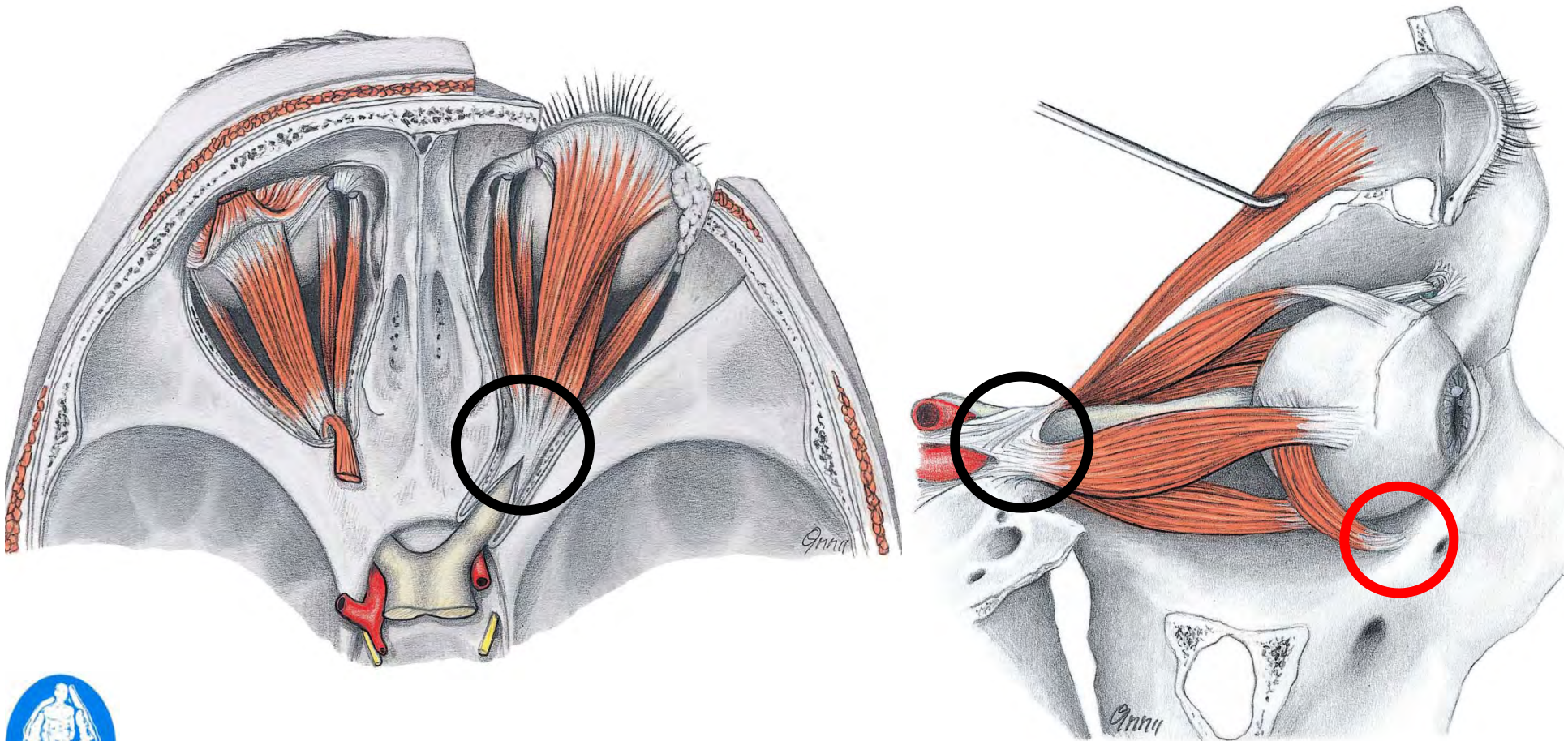
(© Hassenstein)

Beim Kopf-nicken kann man lesen, beim Arme-bewegen dagegen nicht

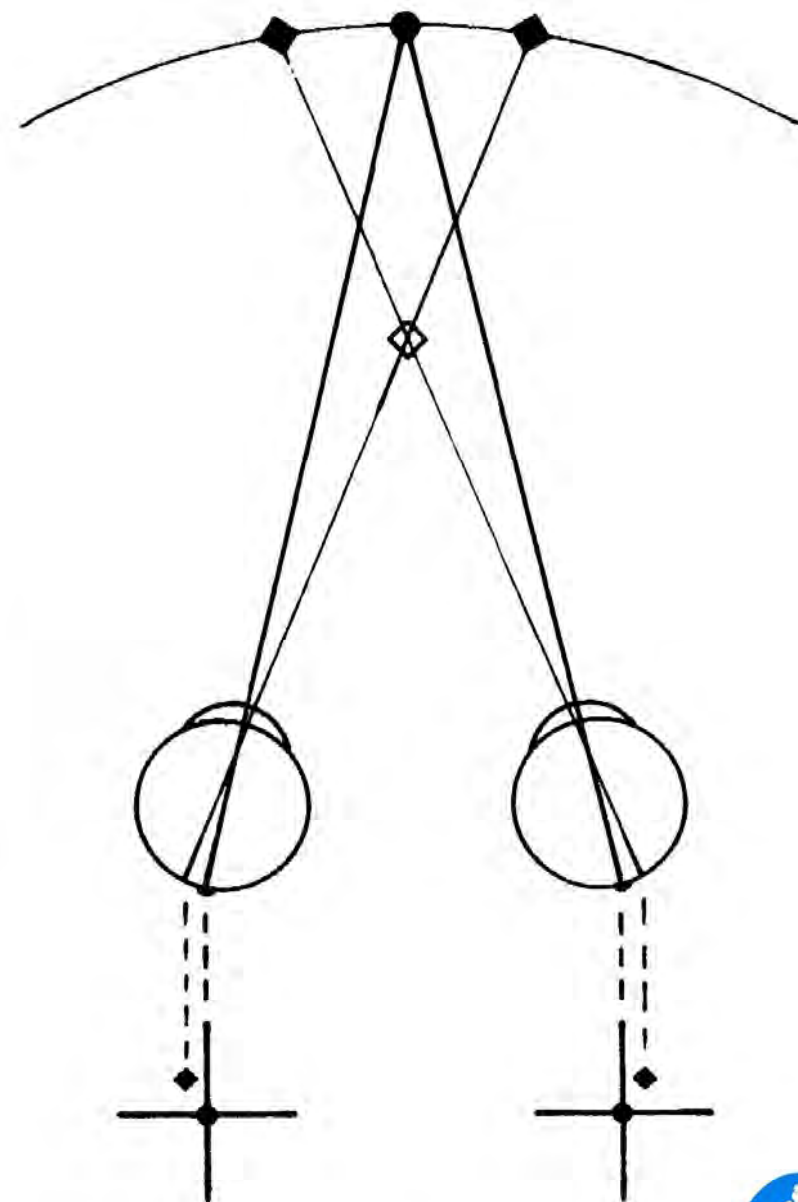
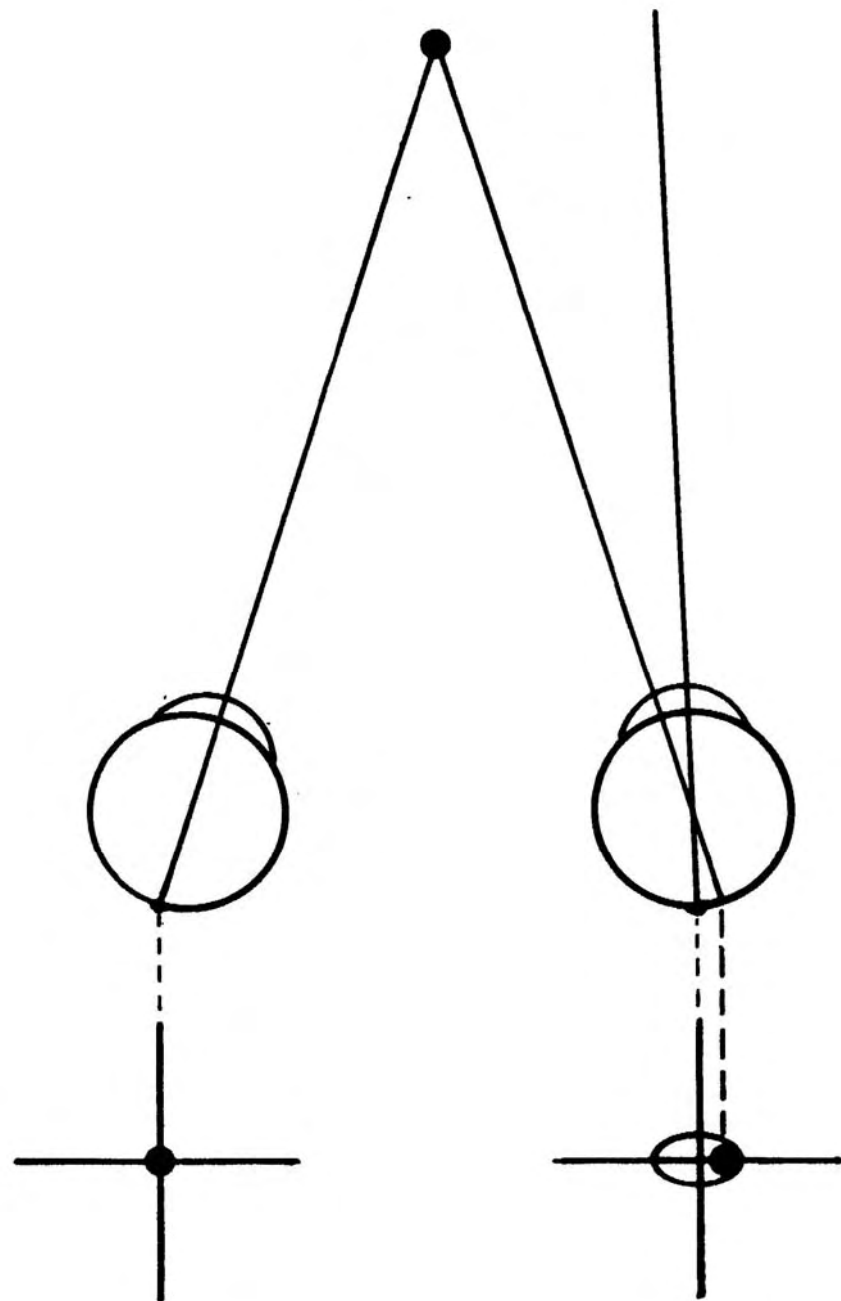


Anatomie der Augenmuskeln

5 der 6 Augenmuskeln setzen über einen Faserring am Sehnerven an!



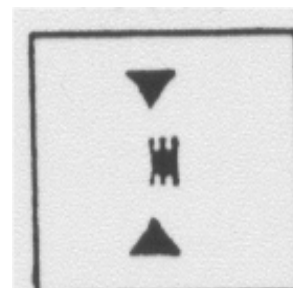
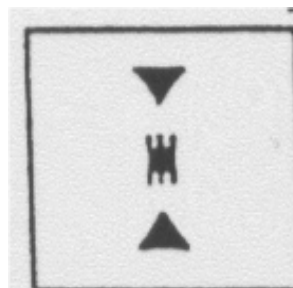
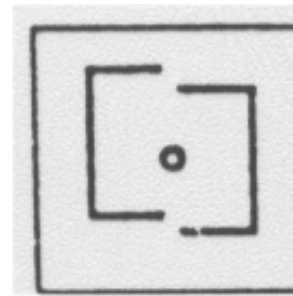
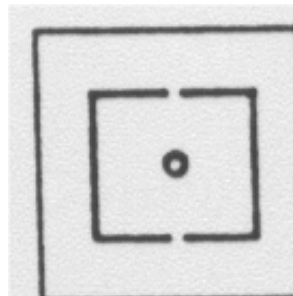
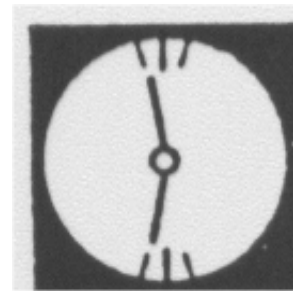
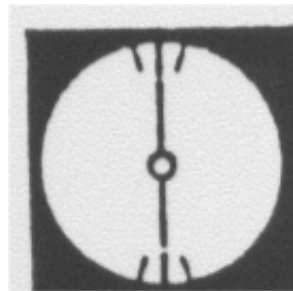
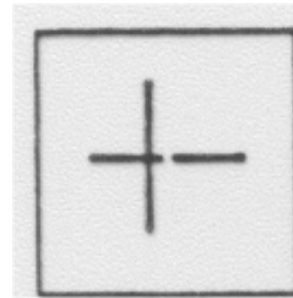
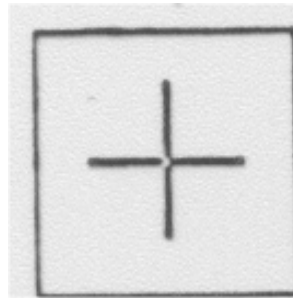
© Tillmann, Anatomie des Menschen, Springer



Binokulare
Wahrnehmung



Korrekte
Prüfbilder
im
Pola-Test
nach ©
HJ Haase



pathologische
Befunde bei
Fixations-
disparation
© Haase



Lesen bei assoziierter Heterophorie

Für das Erkennen eines Wortes stellt das visuelle System maximal nur 0,25 Sekunden zur Verfügung, dann setzt die Sakkade zur Fixation des nächsten Wortes ein und das vorherige Wort ist verloren, wenn es nicht erkannt worden ist.



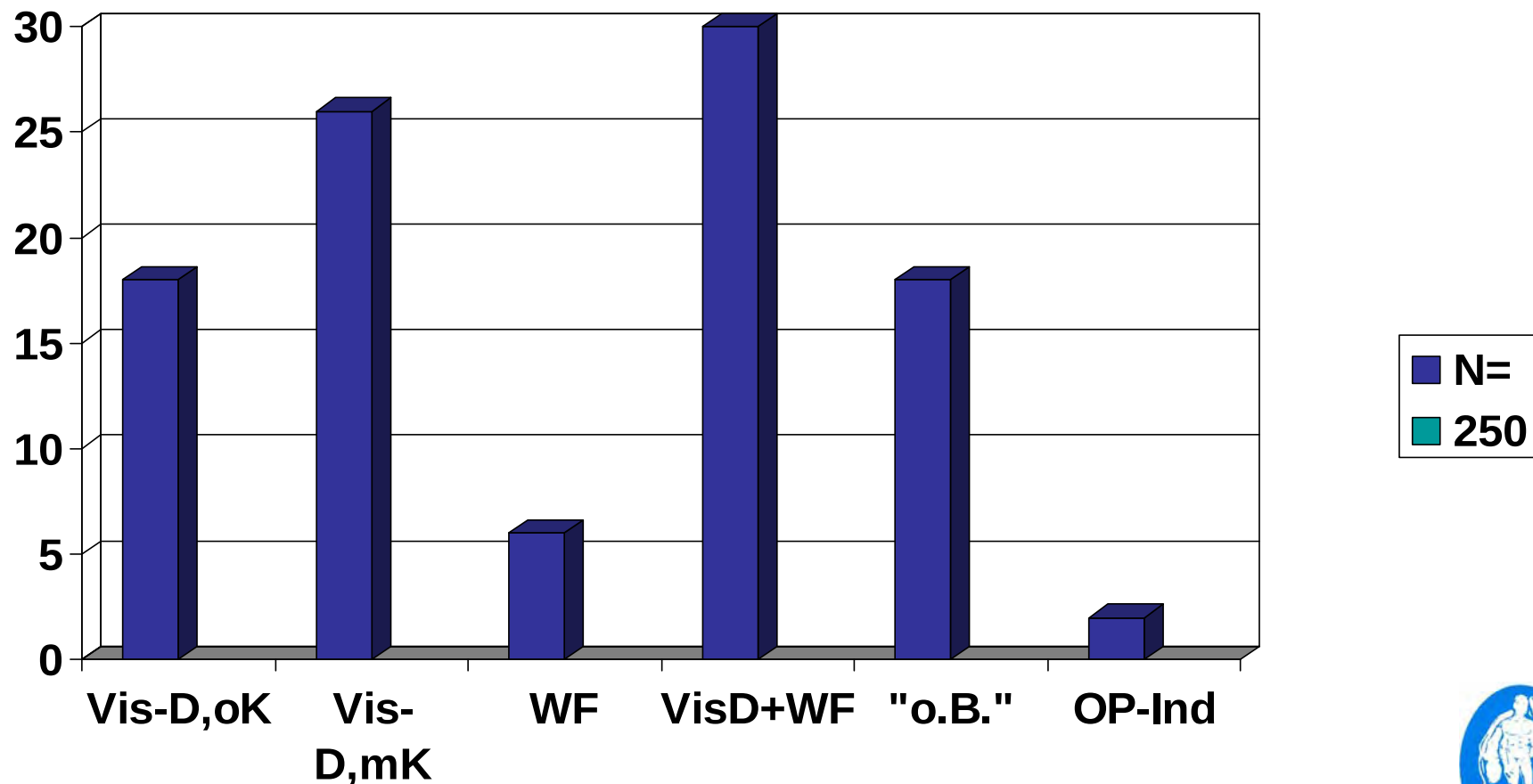
Prospektive Beobachtung

- Prospektive Untersuchung
- N=250 (2006 – 2014)
- 1Manualmediziner / 1Optiker
- Komplette orthopädische und manual-medizinische Diagnostik und Therapie
- Bei Körperasymmetrie bei binokularem Test:
- Komplette optometrische Diagnostik mit Polatest nach Haase



Auswertung der Visus-Bestimmungen und Polatests

© Heymann, 2015



VIII – cochleär: Symptome

- Auditive Wahrnehmungs- und Verarbeitungsstörungen
- Motorische Probleme (Grob- und Feinmotorik, Haltungsfehler, Tonusregulationsstörungen und Gleichgewichtsstörungen),
- Konzentrationsschwierigkeiten (Ablenkbarkeit, herabgesetzte Lern- und Merkfähigkeit),
- Teilleistungsstörungen (z. B. Legasthenie, Lese-Rechtschreibschwäche, Dyskalkulie verursacht durch zentrale Hör- oder Gleichgewichtsstörungen),
- Kommunikations- und Verhaltensprobleme,
- Stimmprobleme, Sprachprobleme,
- allgemeinen Erschöpfungszustände (vegetative Dysbalancen, Schlafstörungen, Nervosität),
- Tinnitus (Ohrensausen, Ohrgeräusch),
- gewisse Formen der Schwerhörigkeit,



Auditive Verarbeitungs- und/oder Wahrnehmungsstörung (AVWS)

- Synonyma:
 - auditive Teilleistungsstörung
 - auditive Wahrnehmungsstörung
 - Wahrnehmungsschwerhörigkeit
 - zentral-rezeptive Störung
 - zentrale Fehlhörigkeit
 - zentrale Schwerhörigkeit



Auditive Verarbeitung und Wahrnehmung

- Peripheres Hören
 - Schall verstärken und in neuronale Aktionspotentiale umwandeln
- Verarbeitung
 - Vorbewusste neuronale Weiterleitung und Filterung von auditiven Signalen bzw. Informationen auf verschiedenen Ebenen (Hirnstamm, Hörbahn)
- Wahrnehmung
 - Teil der Kognition: zunehmend bewusste Analyse der Information; beeinflusst durch Vigilanz, Aufmerksamkeit, Gedächtnis... (Hirnrinde)



Das Ohr ist gegenüber Aufmerksamkeitsproblemen anfälliger als das Auge!

- Es ist ein Rundumsinn
- Sprachlaute und Wörter sind unmittelbar nach dem Aussprechen verschwunden

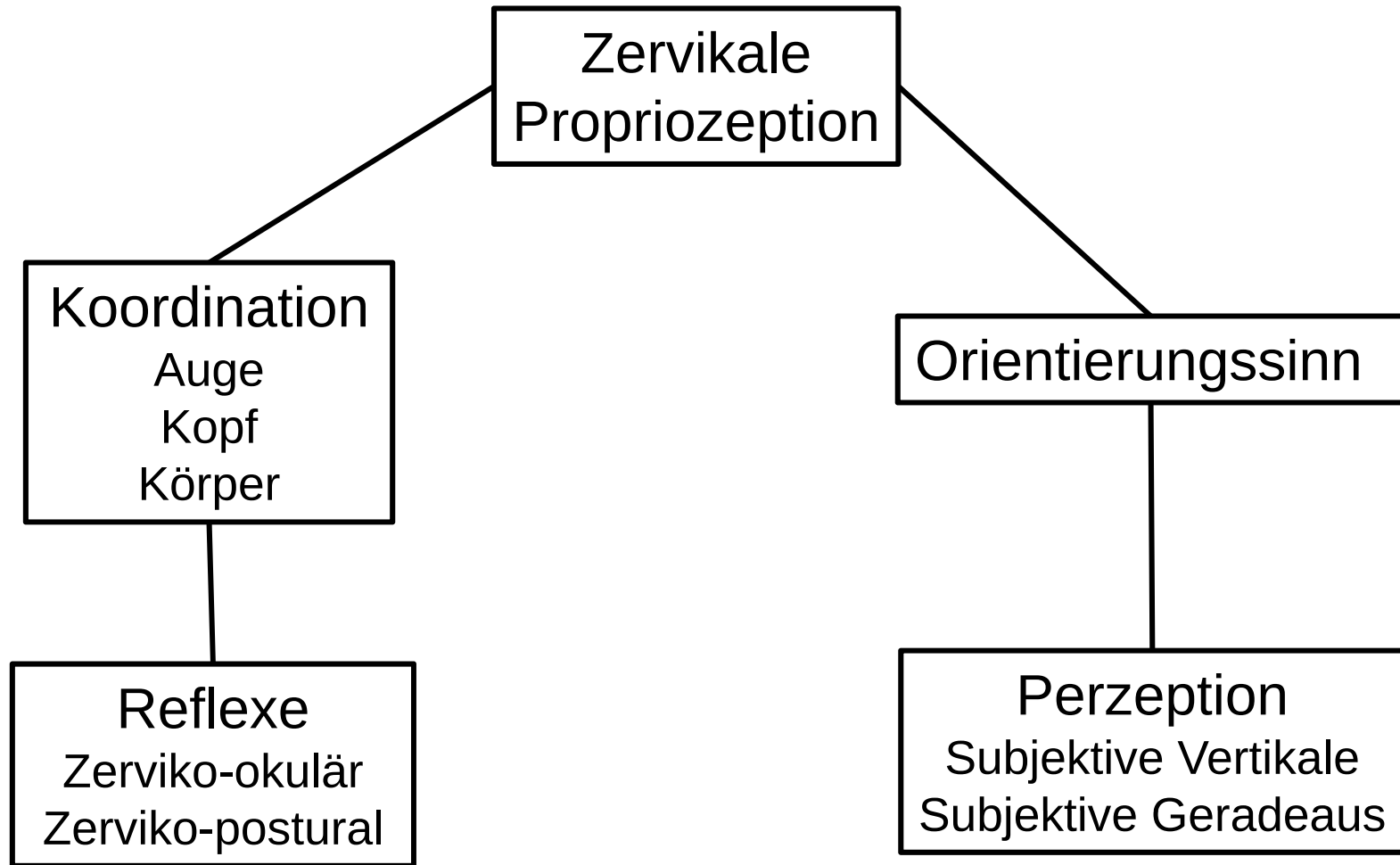


VIII - vestibulär

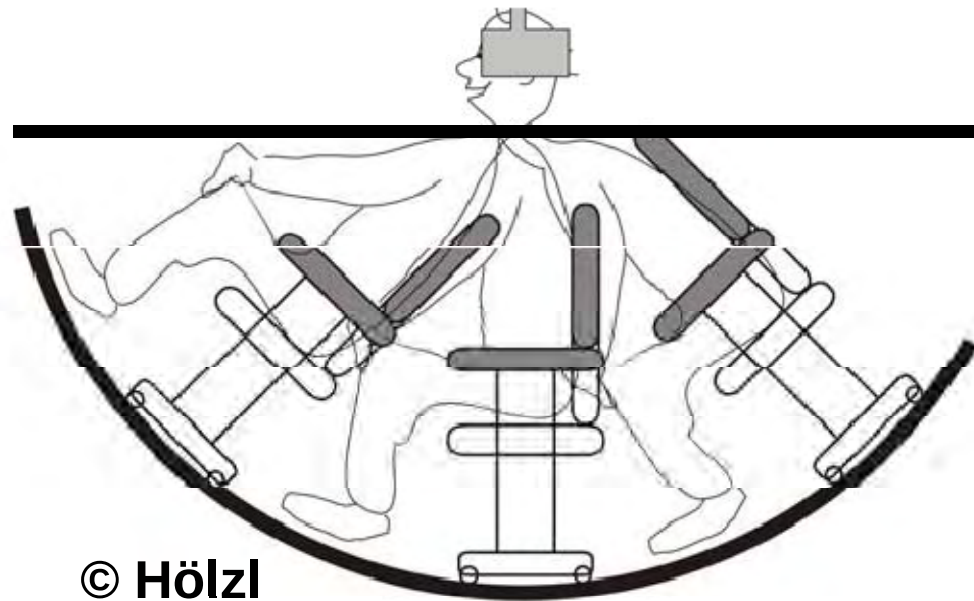
- Taumel, Schwindel in allen Formen
- Kopfleere
- Kopfdruck
- Tinnitus
- Benommenheit
- Schwarzwerden vor Augen
- Schwäche in den Beinen
- Atemnot
- intestinale Beschwerden, Übelkeit, Erbrechen
- Schweißausbruch oder Vasokonstriktion



Zerviko-okulärer Reflex



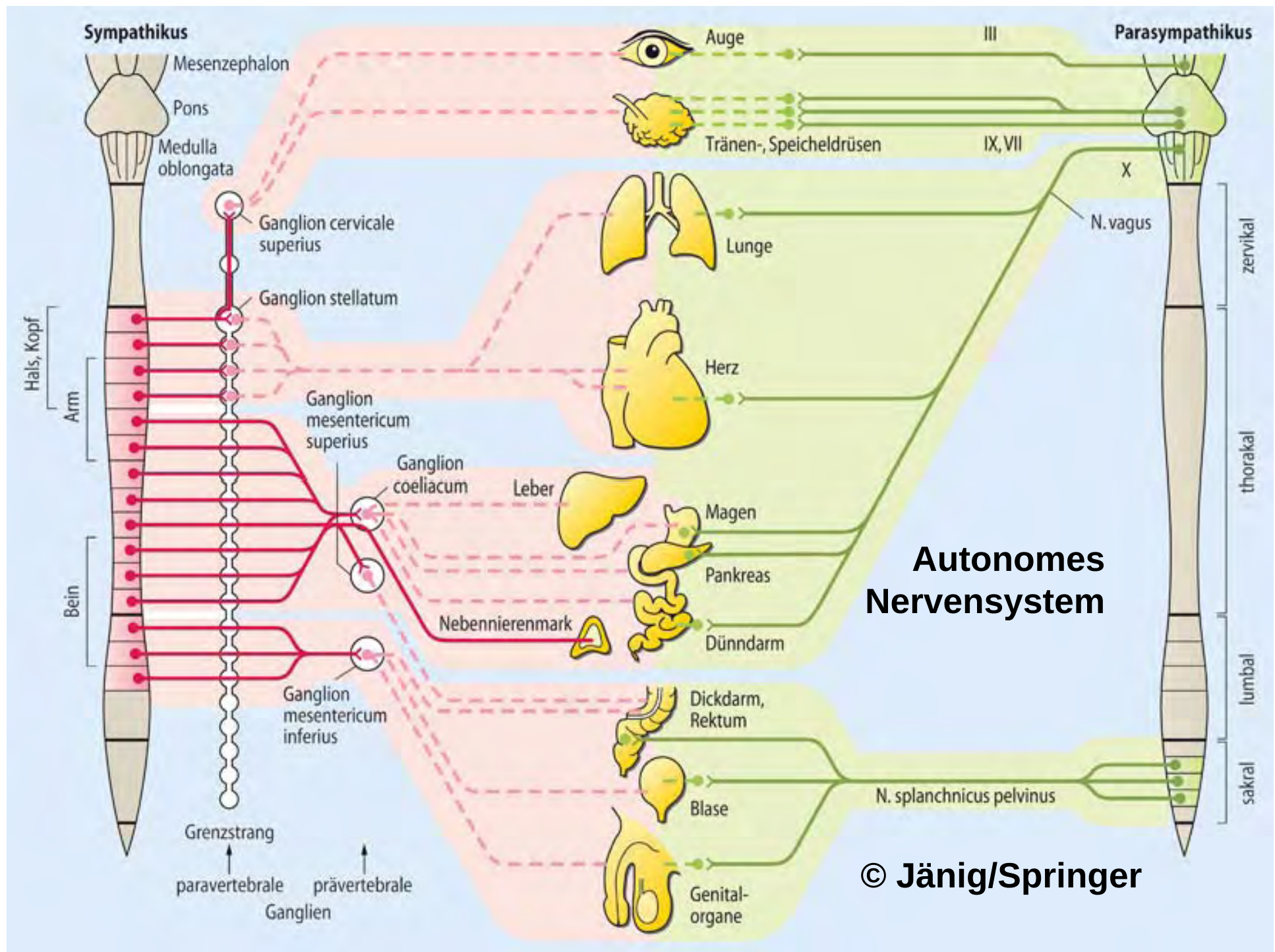
Hölzl (2008): Evaluation hals- propriozeptiver Leistungen bei Patienten mit Schwindelbeschwerden



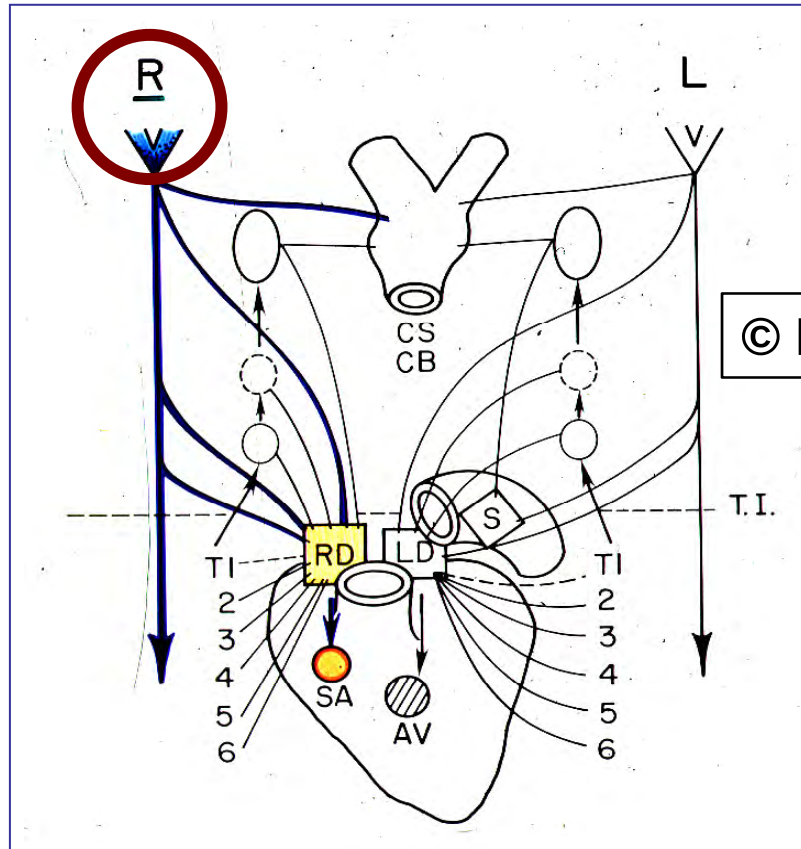
Autonome (N. X)

- Kopfschmerz
- Objektiver (und subjektiver) Tinnitus
- Herz-Kreislauf-Störungen
- Lungenfunktionsstörungen
- Atemstörungen
- Übelkeit, Erbrechen
- Verdauungsstörungen
- Ohrenschmerzen

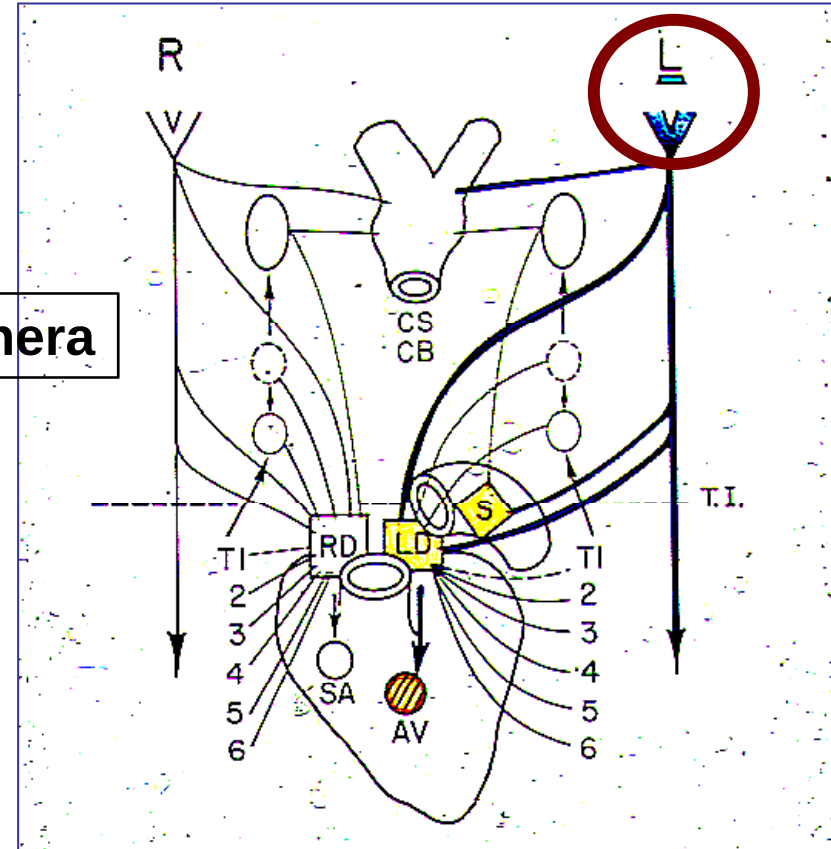




Parasympathische Pathophysiologie



© Kuchera



Rechter Vagus zu SA Knoten:
AO – C2 Blockierungen
Brady-Arrhythmien

Linker Vagus zu AV Knoten
AO-C2 Blockierung
AV-Block



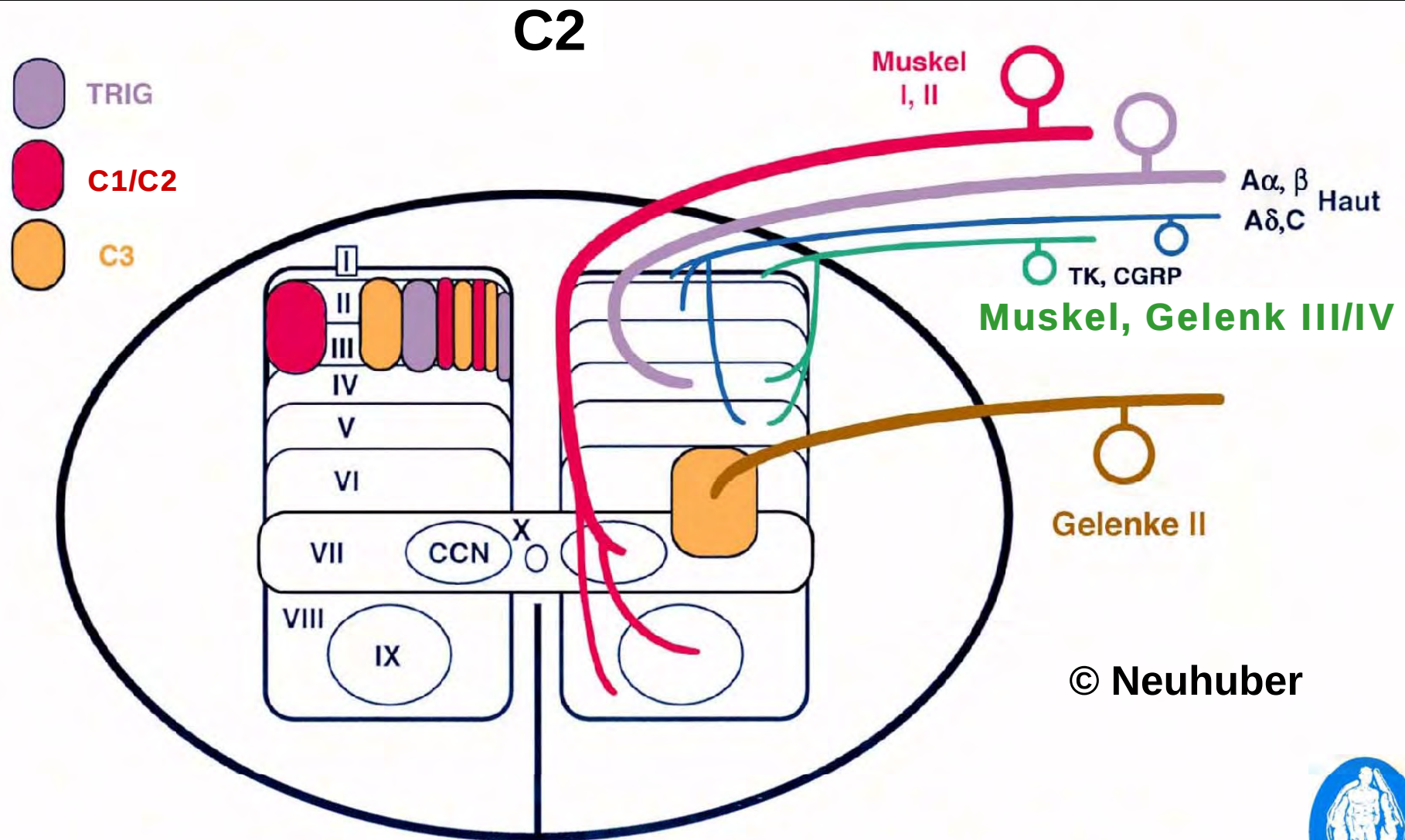
Obere HWS (C1 – C3)

„kranio-zervikale Dysfunktion“

- Hinterkopfschmerz, Migräne
- Thorakale, lumbale und lumbosakrale Beschwerden
- Beckenfunktionsstörungen
- Schwindel
- Tinnitus, Hörsturz
- Zungenirritationen
- Schluckstörungen
- Sehstörungen
- Konzentrationsstörungen
- Lern- und Entwicklungsstörungen (auch ADHS)
- Übelkeit, Erbrechen



Verteilung der Afferenzen in der Medulla oblongata



© Neuhuber



Koordination über Afferenzen:

Kiefer-Nacken

Deep somatic afferents

Ncl. mesencephalicus V

Ncl. motor. V

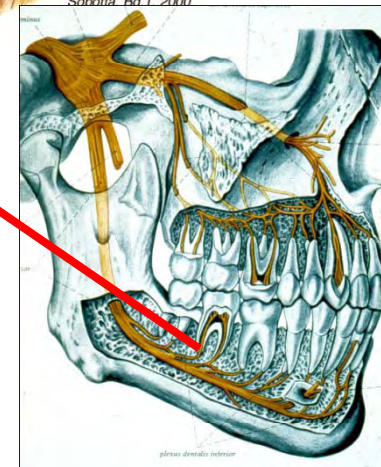
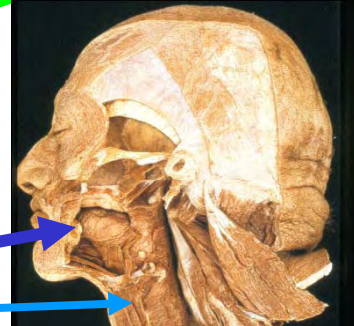
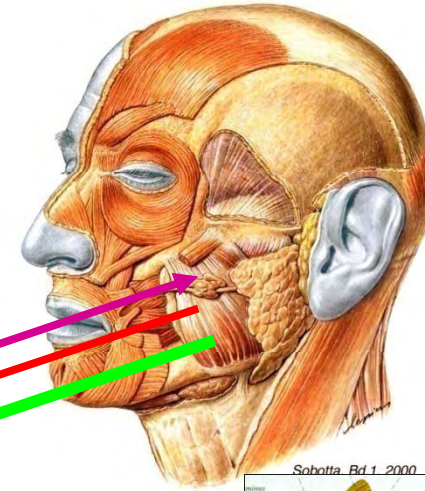
Ncl. spin. V
oralis,
interpolaris,
Ncl. paratrig.
Form.ret. pic.

VII

XII

III/IV

Benninghoff, Anatomie Bd. 2, 2004



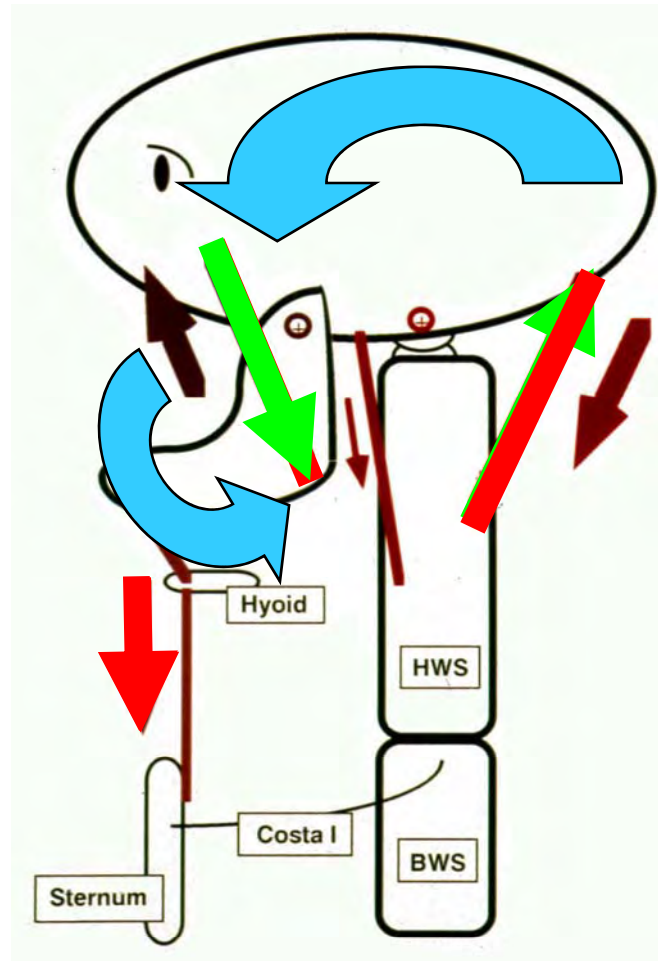
© Neuhuber



Der Unterkiefer zwischen Kranium und Torso

CMD

Cranio-
Mandibuläre
Dysfunktion



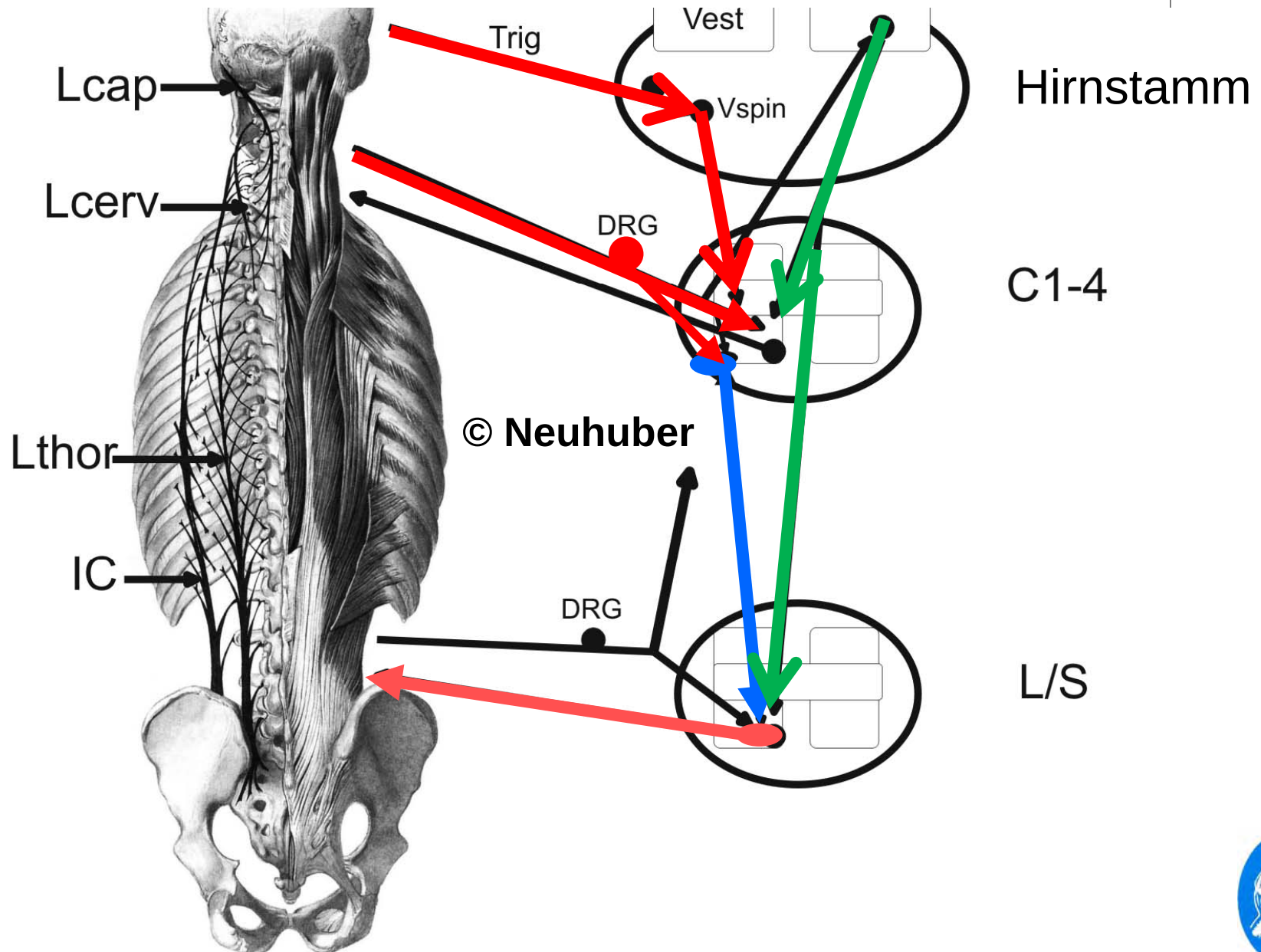
CCD

Cranio-
Cervicale
Dysfunktion

© Neuhuber/Schöttl



Okzipito-lumbosakrale Interneuronensteuerung



C1: N. suboccipitalis

- kein Dermatome – aber R. meningeus zur Dura
- innerviert MM. obliquus capitis superior, rectus capitis minor
- innerviert Atlas-Zacken einiger längerer Nackenstrecker (z.B. M. splenius) mit dorsalen Ästen

C2: N. occipitalis major, N. occipitalis minor

- großes Dermatome okzipital und hintere Dura mater
- innerviert (mit C1) fast alle Atlasmuskeln
- Innervierung der Atlasmuskulatur: ca. 60% aus vorderen Ästen der oberen Halsnerven

C3: N. occipitalis tertius

- kleineres Dermatome okzipital und subokzipital
- Atlas-Zacken von M. levator scapulae, M. longissimus cervicis mit vorderem Ast
- Zervikalgelenke C3 mit dorsalen Ästen



Muskulatur der oberen HWS:

Extreme Verdichtung der Muskelspindelpopulation im subokzipitalen Bereich: Kopfgelenke sind ein Sinnesorgan zur Wahrnehmung von Position und Bewegung in Zeit und Raum

Bis zu 312 Muskelspindeln/g Muskelgewebe
(*normalerweise in der Extremitätenmuskulatur ca. 30 Muskelspindeln/g Muskelgewebe - Voss*)

Der größte Teil der afferenten Fasern, die aus Muskel- und Sehnenspindeln stammen, projiziert in den Nucleus cervicalis centralis (CCN)



Gesichtsbereich (CN V-2/3, VII, IX, X)

„Craniomandibuläre Dysfunktion“

- Kopfschmerzen generell
- Migräne (Halbseitenkopfschmerz)
- Wirbelsäulenbeschwerden inklusive Becken
- Tinnitus, Hörsturz
- Schwindel
- Unspezifische Gesichtsschmerzen
- Sehstörungen, Doppelbilder
- Konzentrationsstörungen
- Schulschwäche (auch „AD(H)S“)
- Bandscheibenschäden werden angenommen, dies ist aber nicht evidenzbasiert

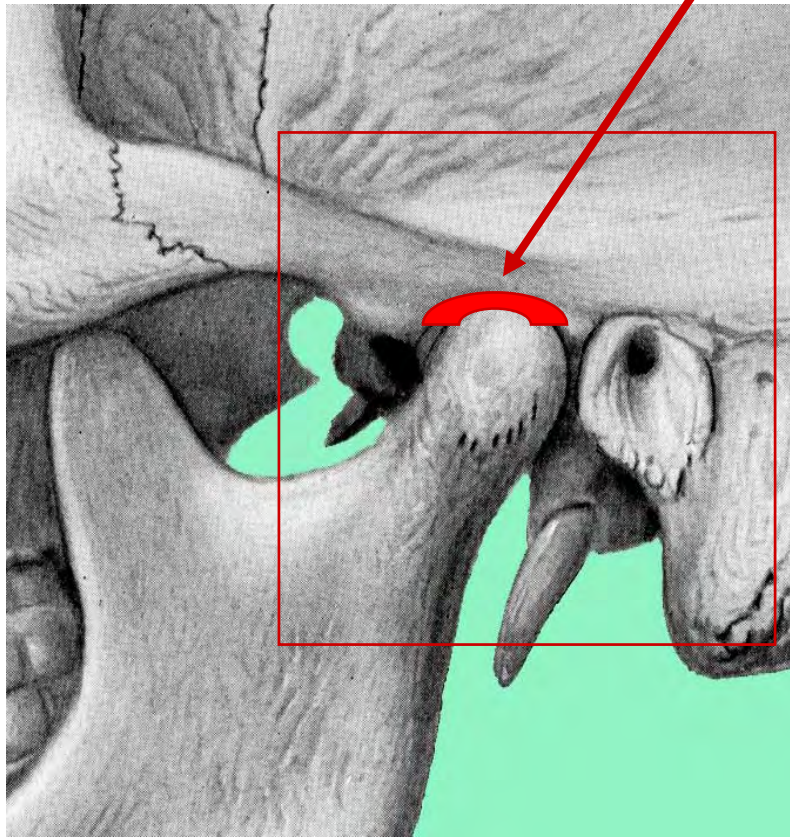


Strukturelle Ursachen der CMD

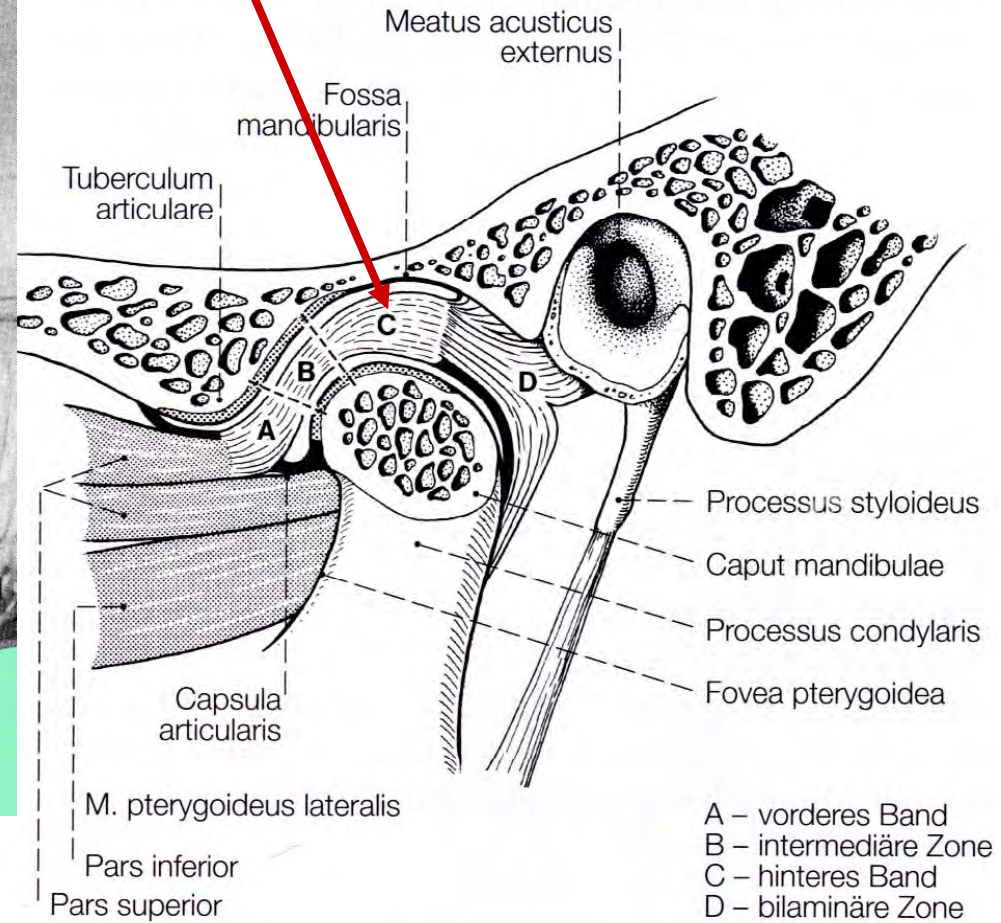
- Arthrogen:
 - Diskusverlagerung
 - Arthrosis deformans des TMG
 - Kapselschäden oder –Entzündungen
 - Kompressions- oder Distraktionsgelenke
- Myogen:
 - Verspannungen der Kau- und Kauhilfsmuskeln
- Occlusogen:
 - Vorkontakt mit Bisslageabweichung
 - Zwangsbisslagen
 - Schliff-Facetten an den Zähnen



Discus articularis



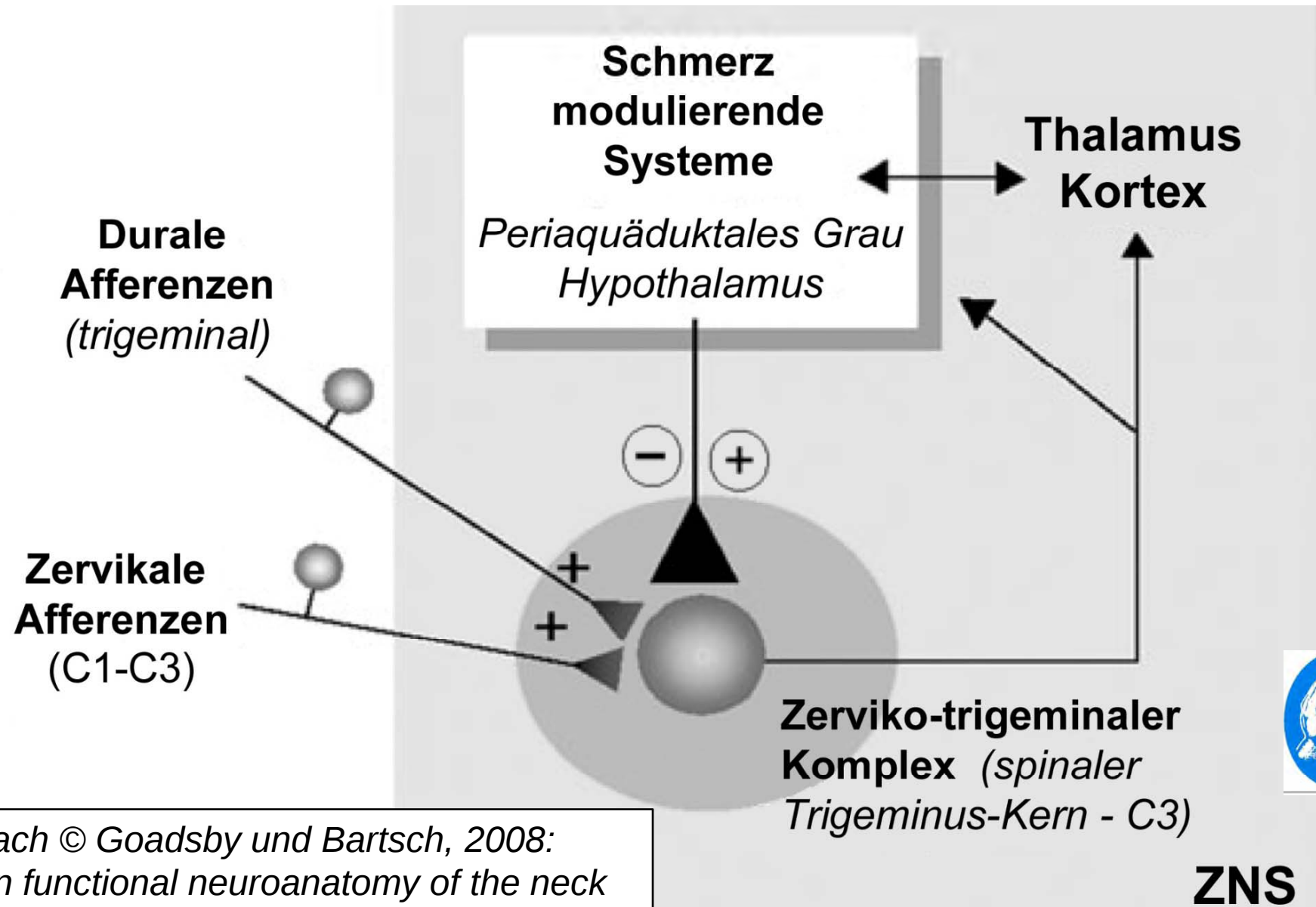
© Elsevier



b

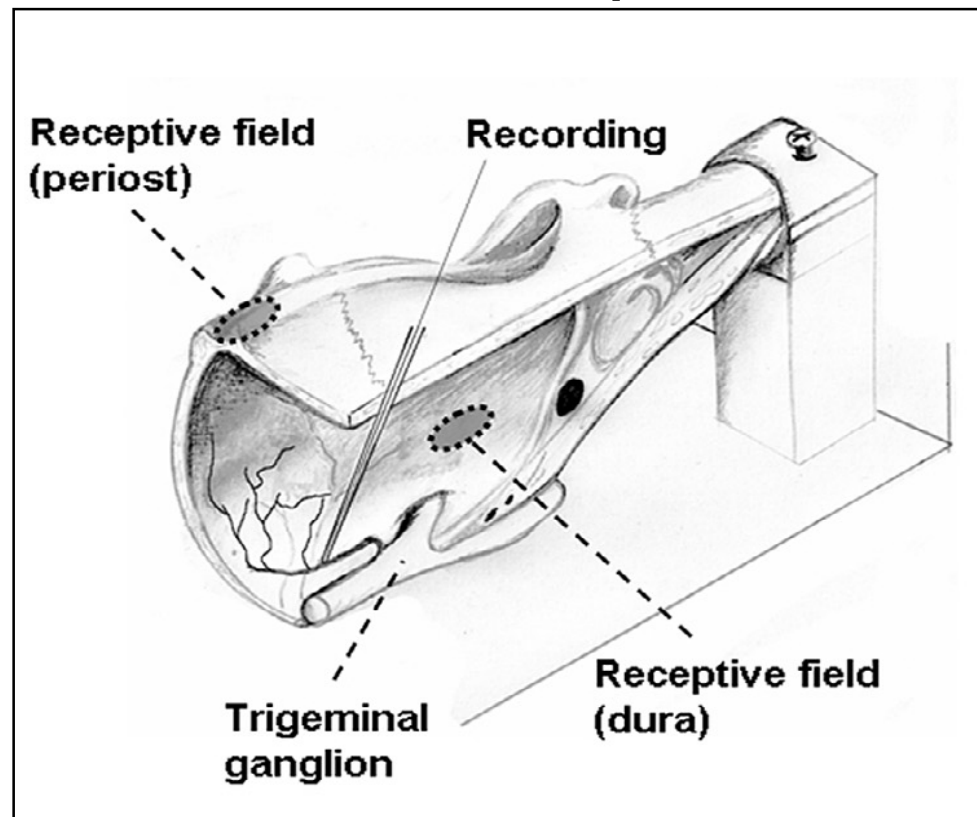


Zervikogener Kopfschmerz – ein Modell auf translatorischer Basis



Nach © Goadsby und Bartsch, 2008:
On functional neuroanatomy of the neck

“Eine Teil meningealer Afferenzen innerviert extrakranielle Gewebe (Periost und perikranielle Muskeln) über Kollateralen, die durch die Suturen ziehen. Diese Afferenzen sind nozizeptiv, einige können propriozeptiv wirken. Die Aufdeckung extrakranieller Projektionen meningealer Afferenzen ist wichtig für unser Verständnis extrakranieller Einflüsse auf Kopfschmerzentstehung und manuelle kraniale Therapie.”



Ergebnisse neuer Studien – 1

(Gruppe Messlinger/Neuhuber – Erlangen)

- Nervenfasern der Dura mater (V-2, V-3) können entlang von Vv emissariae durch Suturen aus dem Schädel ziehen und Periost und tief-somatisch perikranielle Muskulatur innervieren.
- Meningeale Nervenfasern können intra- und extrakranielle rezeptive Felder haben.
- Noxische Stimulation extrakranieller Muskeln setzt CGRP in der Dura mater frei und steigert den meningealen Blutfluss.

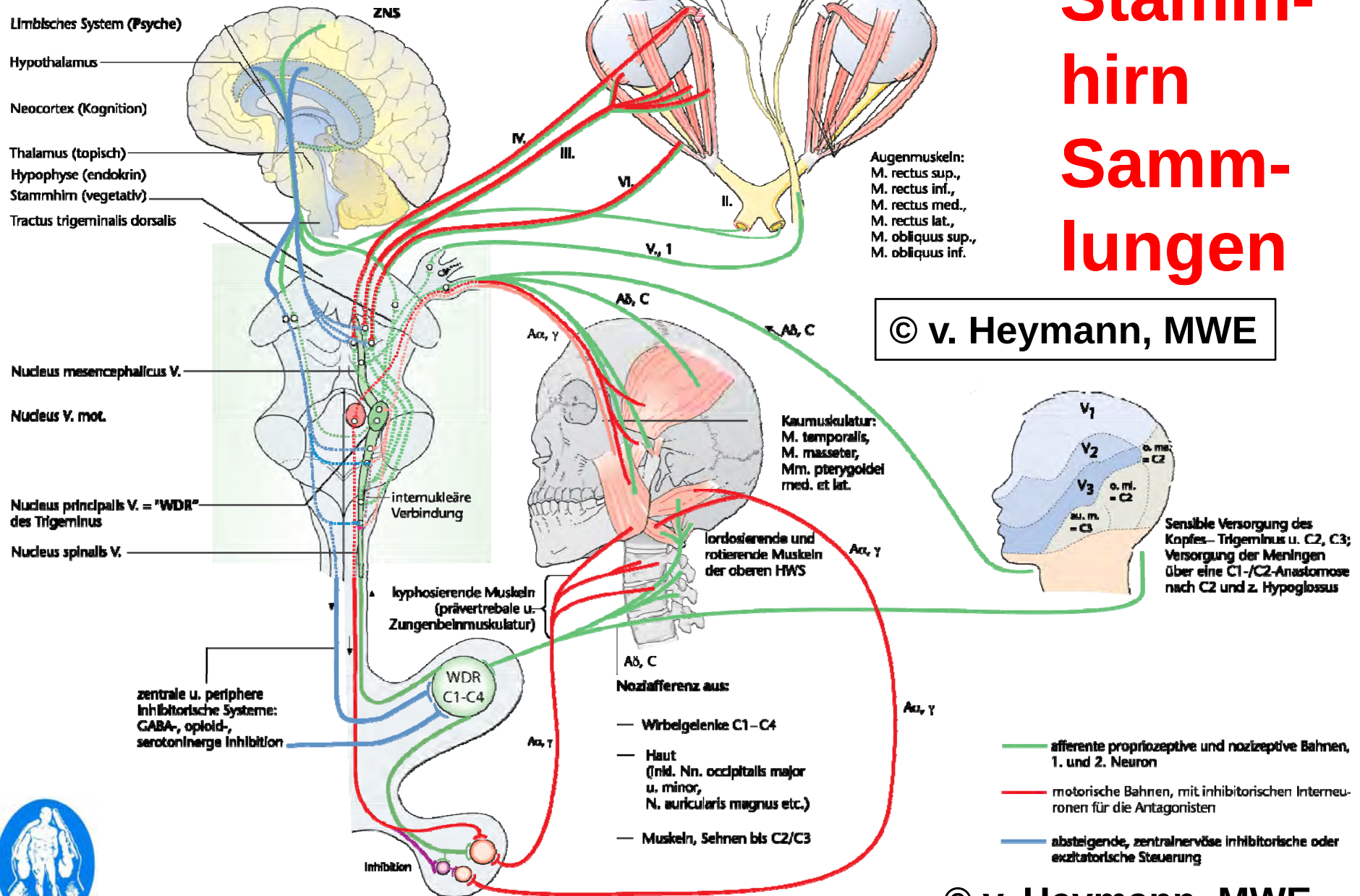
Ergebnisse neuer Studien – 2

(Gruppe Messlinger/Neuhuber – Erlangen)

- Noxische Stimulation perikranieller Muskeln (z. B. durch ATP) aktiviert Neurone im spinalen Trigeminuskern mit meningealen und muskulären rezeptiven Feldern.
- Lokalanästhesie der perikraniellen Muskeln vermindert die Aktivität sekundärer Neurone mit afferentem Zustrom aus der Muskulatur und den Meningen.
- Kopfschmerztherapie durch Verminderung des tonischen afferenten Zustroms aus der perikraniellen Muskulatur (manuelle Vergrößerung inhibitorischer Felder/Neuraltherapie)?

Stamm- hirn Samm- lungen

© v. Heymann, MWE



Beinlängendifferenz vs. Zentrik des Unterkiefers

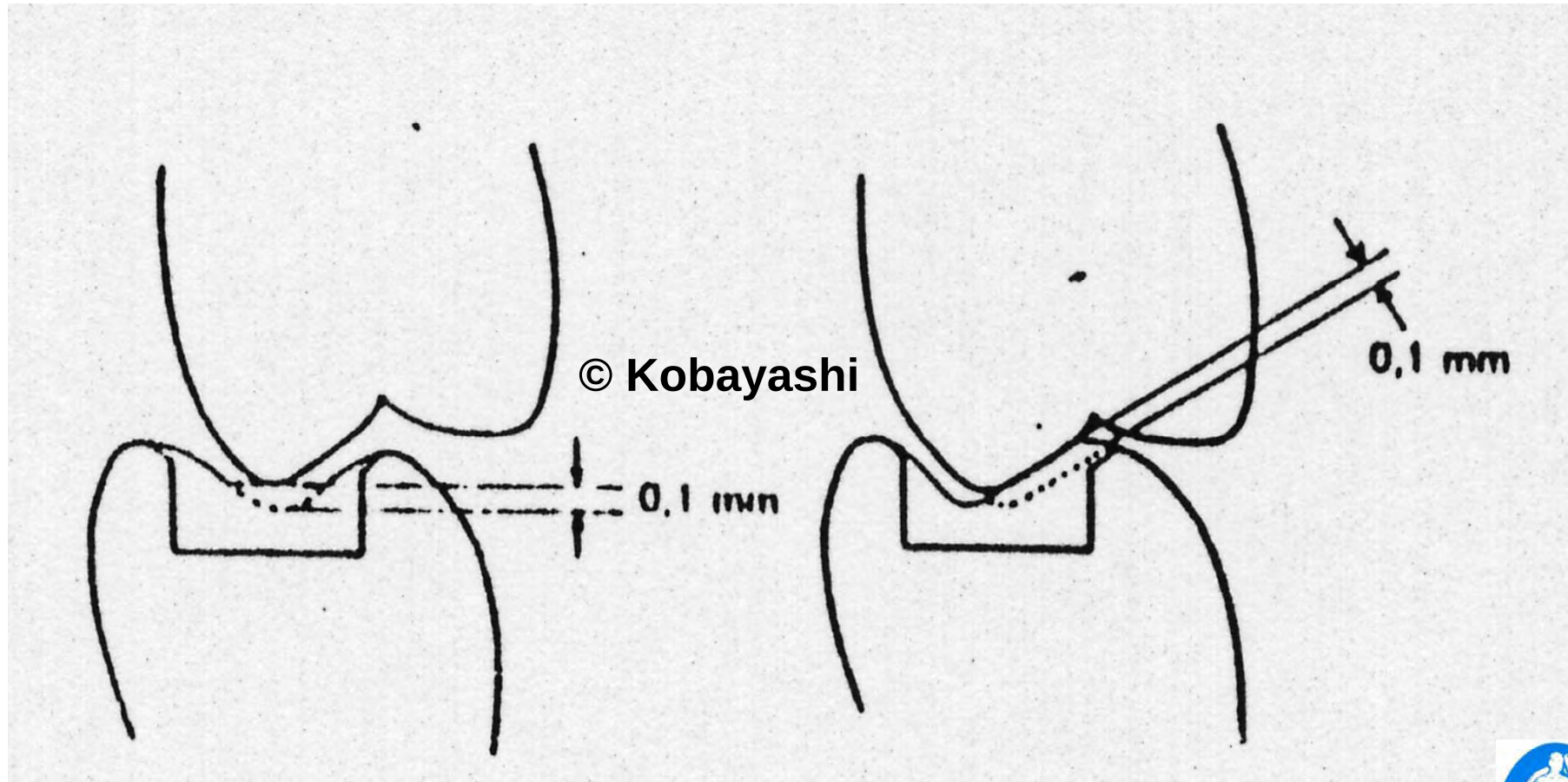
- N=30
- 3-D-Position des UK prä-post
- 1 bzw. 3 cm anatomische Beinlängenänderung durch Brett
- Durch Beinlängenänderung ändert sich die Zentrik des UK
- Seite und Ausmaß der Änderung sind entscheidend
- Außerdem veränderte Mundöffnung

Ohlendorf, Pusch, Kopp. MM 2008; 46:418-23



Okklusions-Provokationstests

mittels Okklusions-Veränderungen (gemäß Kobayashi, 1988)



Experimentelle Änderungen der Okklusion und Gleichgewicht

- N=62
- Symmetrische und asymmetrische Okklusionshindernisse
- Stand auf Druckmessplatte
- Auslenkung des Körperschwerpunktes durch Okklusionsveränderungen signifikant

Ohlendorf, Parey, Kemper, Natrup, Kopp. MM 2008; 46: 412 - 17



Auswirkung von Okklusionsstörungen auf die funktionelle LWS-Bewegung

- N=22
- Okklusionshindernis rechts bzw. links
- 0,3 und 0,6 mm Zinnfolie
- Kontrolle der LWS-ROM hinsichtlich Extension, Torsion und Lateralflexion
- Linkes Hindernis macht Rechts-Torsion und Links-Lateralflexion und vice-versa, bei 0,6mm deutlicher als bei 0,3mm

Obert, Ohlendorf, Kopp. MM 2012; 50: 124-131



Funktionelle und manuelle Untersuchung des craniomandibulären Systems

Provokationstest auf craniomandibuläre Dysfunktion:

- **Kontrollkriterien:**
 - a. Beinlänge im Liegen / Sitzen** (n. Derbolowsky – ZÄ: „Meersseman“)
Ggf. zusätzlich:
 - b. Hüft- Abduktion aus 90° Flexion,
 - c. Hüft- Innenrotation in Streckung
- Diese Kriterien werden geprüft (bei geschlossenen Augen) in
 1. Schwebelage des Unterkiefers (Mund leicht geöffnet), am besten nach Einstellen der neuromuskulären Zentrik (10-15mal „klappern“)
 2. modifiziertem Derbolowsky-Test (rein qualitative Aussage mit Blättchen – Test: 0,3 – 0,7 mm)



Funktionelle und manuelle Untersuchung des craniomandibulären Systems

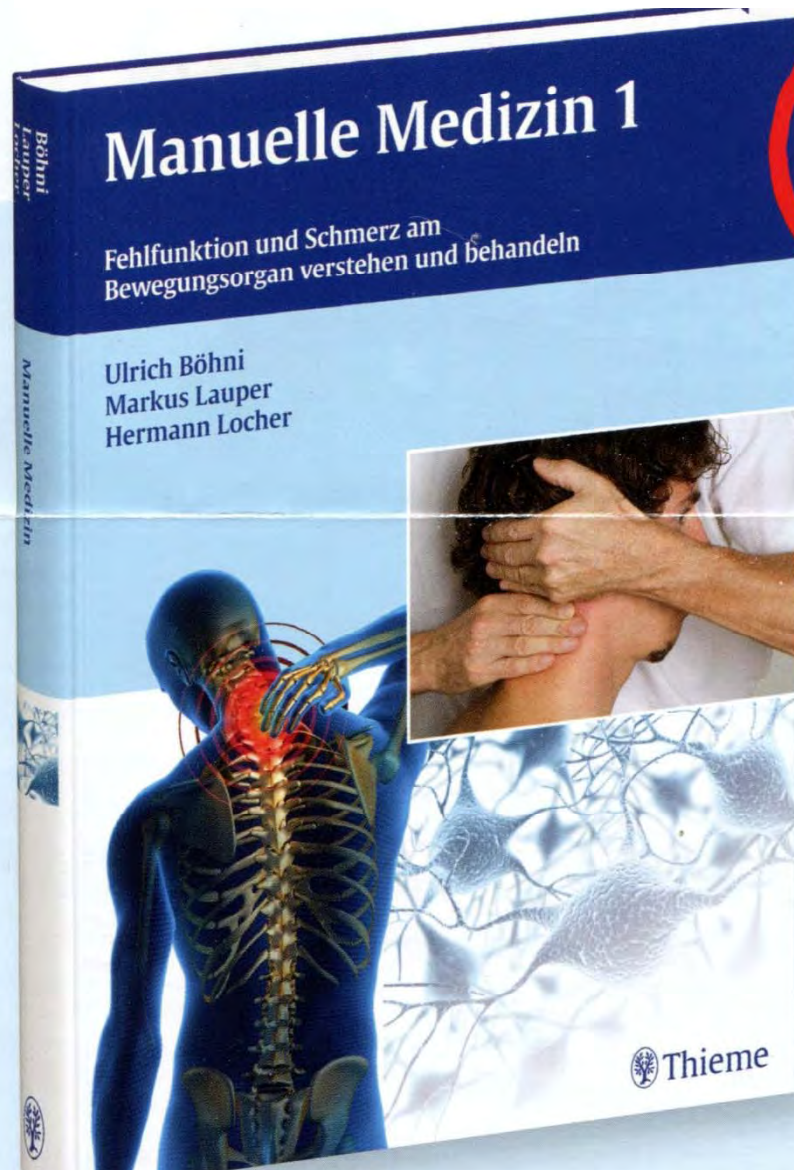
Bewertung der Provokationstests:

- Befunde seitengleich, uneingeschränkt = normal
- variable BLD, ggf. einseitige Bewegungseinschränkung = segmentale Dysfunktion / strukturelle Störung
- Variable BLD bei offenen Augen = Funktionsdisparation
- variable BLD u./o Seitendiff. durch Kieferstress = craniomandibuläre Dysfunktion

Auf diese Weise kann auch die Verträglichkeit von Aufbißschienen, Gesichtsbögen, Zahnspangen etc., aber auch Brillen getestet werden !



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



NEU

ISBN 978 3 13 165251 5

Beschwerden am Bewegungsorgan verstehen und behandeln

Die Manuelle Medizin ist als erfolgreiche Behandlungstechnik anerkannt. Sie bietet einen besonders effektiven Zugang zum Patienten. Neben den praktischen Anwendungen ist ein Verständnis für die Zusammenhänge wie z.B. zur Neuroanatomie und Neurophysiologie, Biomechanik, Schmerzanalyse, Differentialdiagnose, Anamnese und Diagnose nützlich.

Dieses Lehrbuch vermittelt Ihnen das nötige Hintergrundwissen der MM und stellt die Zusammenhänge anschaulich und praxisnah dar:

- das von der SAMM und der MWE empfohlene Lehrbuch für die Manuelle Medizin
- bietet einen gelungenen Transfer neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis
- vertieft die Seminarinhalte zur MM