

Wissenschaftliche Hintergründe:
Grundlagenwissen
inklusive **neuroanatomische Konstellation**
obere BWS und Sympathicus

Dr. med. U. W. Böhni
Zentrum für interdisziplinäre Therapie
des Bewegungsapparates **ZeniT**

SCHAFFHAUSEN (SCHWEIZ)

November 2021, Interlaken SAMM



1

Wirklich nur die Rippe?
Andreas Bürgi

Pathophysiologie der sekundären Dysfunktion

*Zusammenhang segmentale Dysfunktion und
Sympathikus ?*



2

Ventrale Thoraxschmerzen – alles Tietze oder was?

Nik Hoyer

- Gibt es sowas wie eine Hierarchie der Schmerzquellen?
Myofaszial / artikulär / neuromeningeal?
- Lässt sich ein Schmerzbild überhaupt systematisch
zuverlässig analysieren?
In meinem Fallbeispiel (Osteochondrose C5/6/7;
Foraminale Stenose C5/6):
- Sklerotommuster (pectoral) überschattet Dermatommuster
(Schulter-Arm), keine Nackenschmerzen



3

Neuroanatomische Konstellation obere BWS und Sympathicus

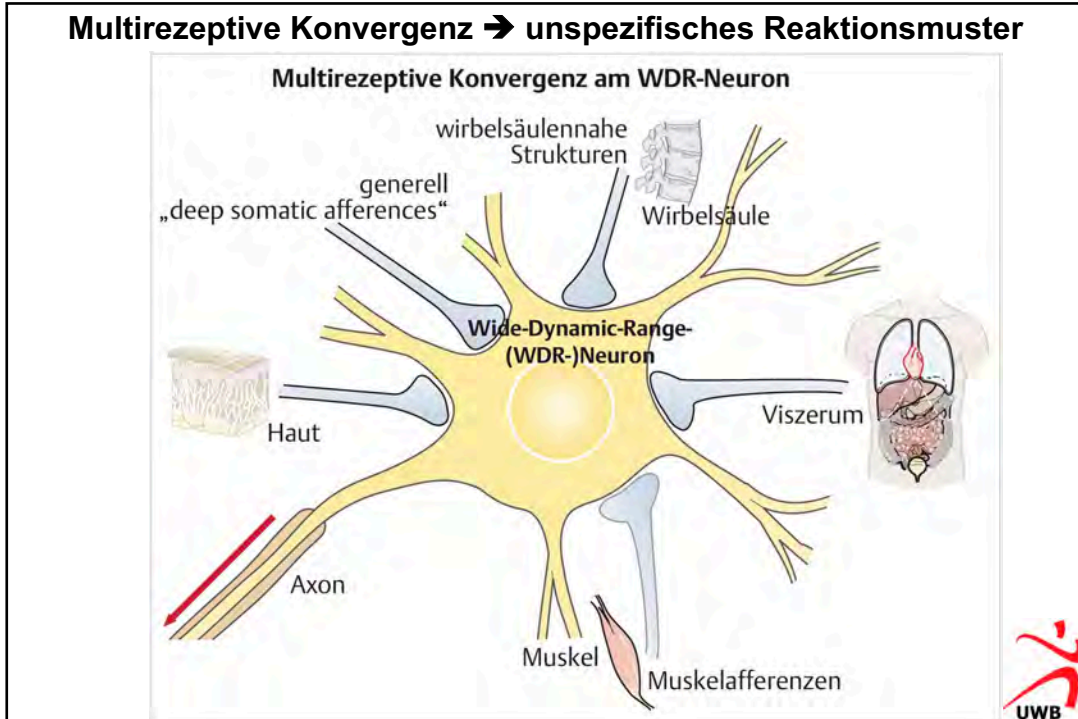
Ulrich Böhni, Schaffhausen

November 2021, Interlaken SAMM



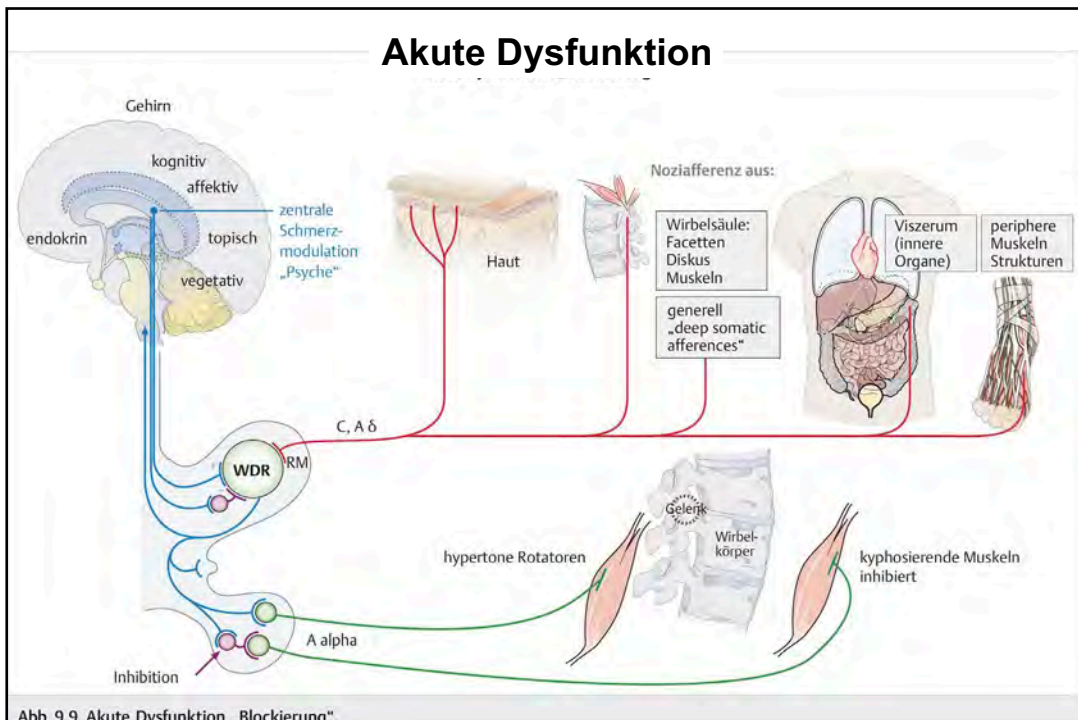
4

Multirezeptive Konvergenz → unspezifisches Reaktionsmuster



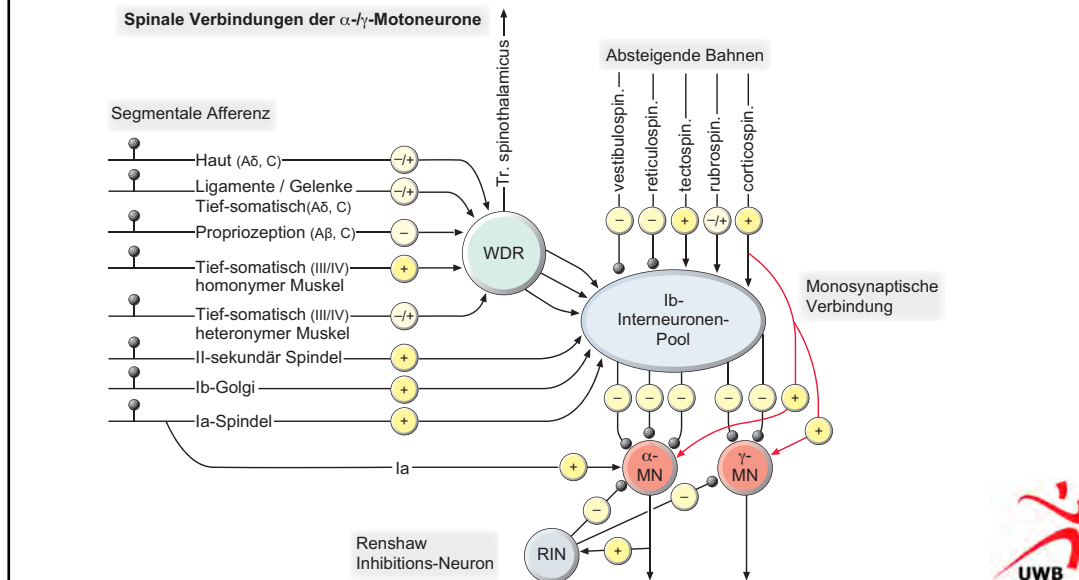
5

Akute Dysfunktion



6

Beispiel: motorische Systemaktivierung und multisensorische Konvergenz: „Bilanz“



7

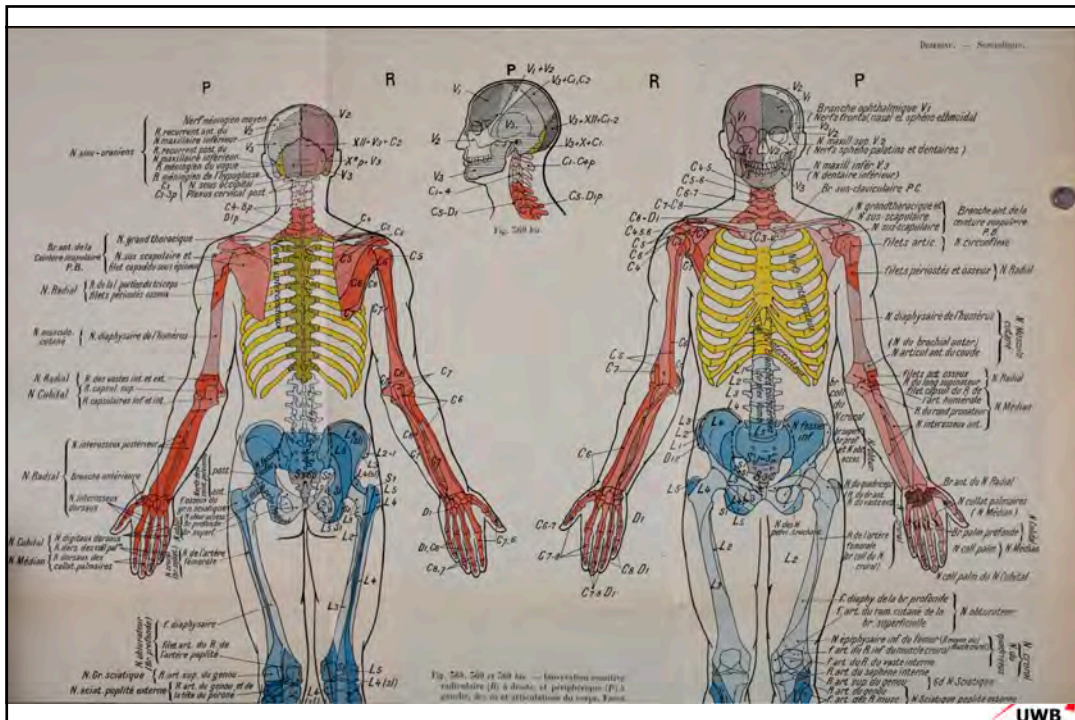
Sklerotome

- Gezeichnet nach Originalpublikation von Déjerine 1914/1926 und Inman 1944.

(ab 1910: Kartierung der Empfindungsstörungen des Vibrationssinnes am Knochen bei Tabes dorsalis (Quartärstadium der Syphilis))

UWB

8

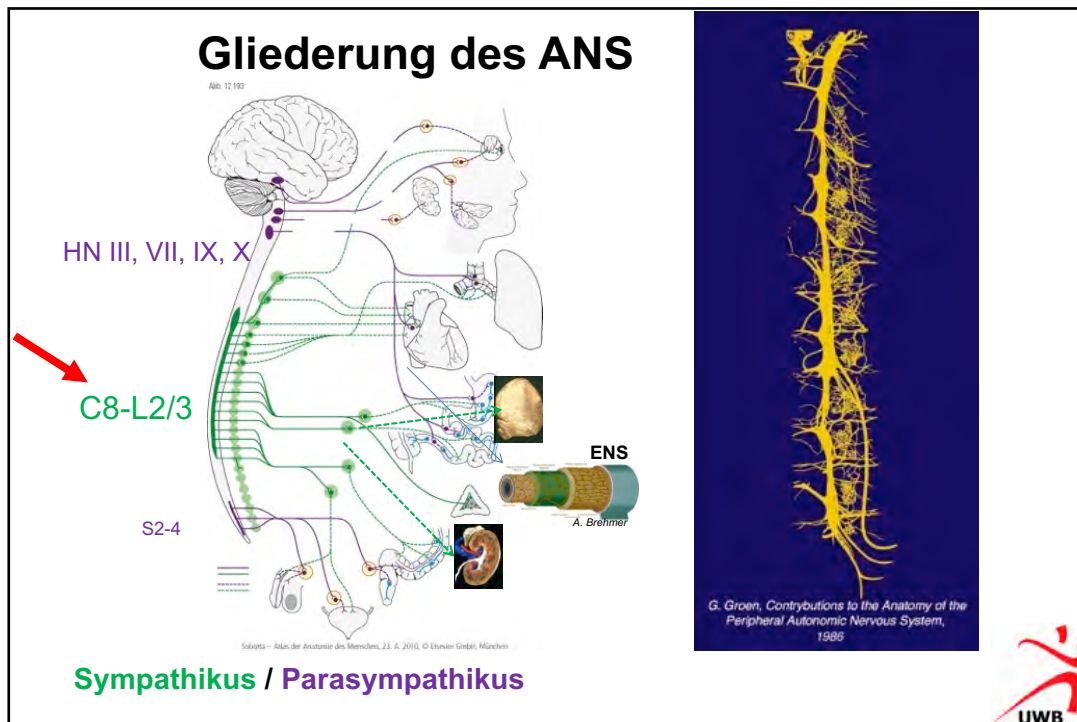


9

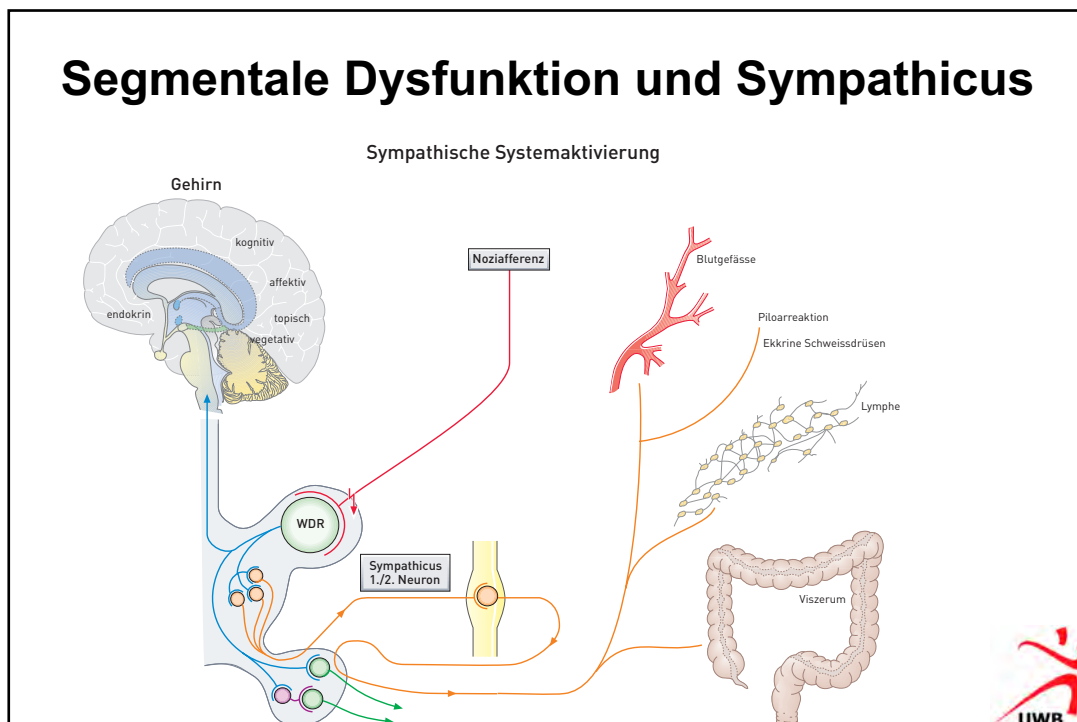
„Dermatom-sprung“:
C5-Th1 am Rumpf
fehlend:
 - tiefsomatisch
 vorhanden
 - mitunter diffuse
 unspezifische
 Beschwerden am
CTUe
 („Quelle C4- Th1“)

Abb. 5.82 Dermatome am zervikothorakalen Übergang. Man beach-
den „Dermatom-Sprung“ mit fehlenden Dermatomen C5–Th1 am
Körperstamm. (Mumenthaler M. Neurologie – Ein Lehrbuch für Ärzte
und Studenten. 7. Aufl. Stuttgart: Thieme; 1982.)
a Ventral; (C3) C4–Th2 (Th1).
b Dorsal; (C3) C4–Th2 (Th1).

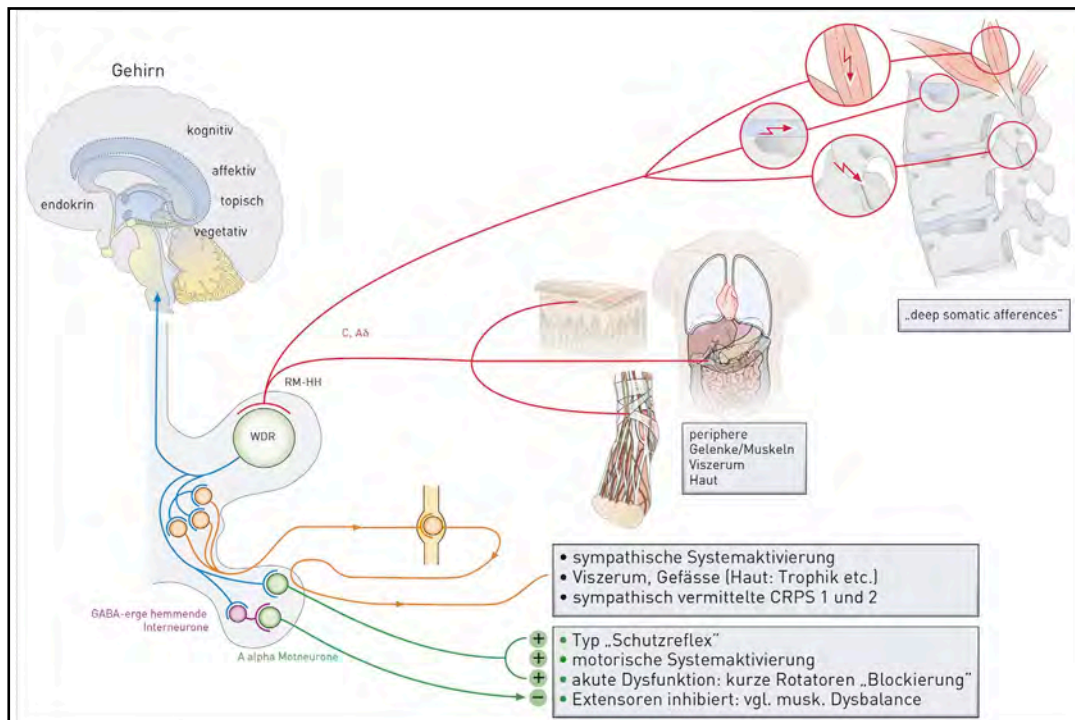
10



11



12



13

Sympathicus am CTUe

- präganglionären Neurone (Efferenzen) des Sympathikus SPN liegen in der Zona intermedia der Rückenmarksegmente C8–L 3
- Die Axone SPN treten über die Vorderwurzeln Th 1–L 2 aus
- → via Rr. communicantes albi zu den Ganglien des sympathischen Grenzstrangs
- Präganglionäre Neurone der **Segmente C8–Th 1** projizieren zum Ggl. cervicale superius für **Kopf und Hals**.
- SPN der Segmente **Th 1–Th 7** sind für die Innervation der **Thoraxorgane** (Th 2–Th 4 speziell kardial)
- SPN für die **obere Extremität** liegen in **Th 1–Th 5**
- Axone der SPN gelangen über die Rr. communicantes grisei zu den Spinalnerven und unteren Hirnnerven.



14

Viszerosomatische Zusammenhänge

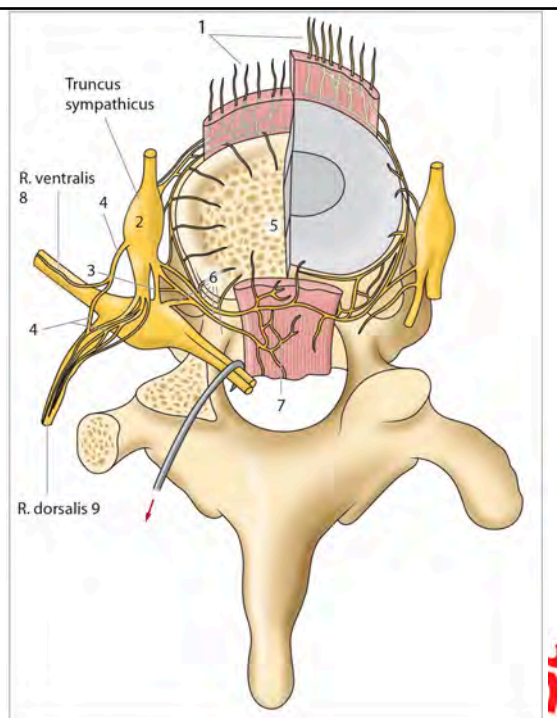
- Der Sympathikus C 8 und **Th 1** versorgt über die Wurzeln Th 1 (und C 8?) die ganze Nacken-Kopf-Region.
- **Th 1–Th 7** innervieren sympathisch die Thoraxorgane (Lunge, Herz Th 2–Th 4; auch Pleura, Perikard).
- Visceroafferenzen und sympathische Afferenzen aus tiefen Wirbelsäulenstrukturen projizieren MEHR-segmental mit Konvergenz auf die WDR → polysegmentale Reaktionsmuster
- → **viscerosomatische und somatoviscerale Wechselwirkungen** je nachdem woher die Noziafferenz kommt: z.B. Pleura -> Rippendysfunktion



15

Sympathicus

- „Enge Verzahnung“
Spinalnerv und
Sympathicus-
Grenzstrang



16

CTUe – HWS - Kopfschmerz

- Ausgeprägte Verflechtungen Spinalnerven mit Grenzstrang besonders an der oberen BWS
- – und Projektion des Sympathicus efferent aus Th1 → ganze Hals-Kopfregion



17

RESEARCH ARTICLE

Thoracic spine manipulation for the management of mechanical neck pain: A systematic review and meta-analysis

Michael Masaracchio^{1*}, Kaitlin Kirker¹, Rebecca States¹, William J. Hanney², Xinliang Liu³, Morey Kolber⁴

1 Department of Physical Therapy, Long Island University, Brooklyn, New York, United States of America, **2** Department of Health Professions, University of Central Florida, Orlando, Florida, United States of America, **3** Department of Health Management and Informatics, University of Central Florida, Orlando, Florida, United States of America, **4** Department of Physical Therapy, Nova Southeastern University, Fort Lauderdale, Florida, United States of America

Februar 2019:

PLoS ONE 14(2): e0211877.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211877>



18

Obere BWS & Kopfschmerz

- Beobachtung bei **Dysfunktion der Segmente Th 1/Th 2 oder C7/ Th 1:**
- *diffusen Kopfschmerzen!*
- *wohl vermittelt über eine autonome Dysregulation über die präganglionären sympathischen Fasern aus C 8 und Th 1 für die ganze Kopfregion (und Halsregion); umgeschaltet im Ggl. Cervicale superius).*
-
- *Dysfunktionen rezdiv. bei cervicogenem Kopfschmerz z.B. C2/3 oder myofaszial:*
- *Mobilisation CTUe C8/Th1/Th2 versuchen («Nelson»)*



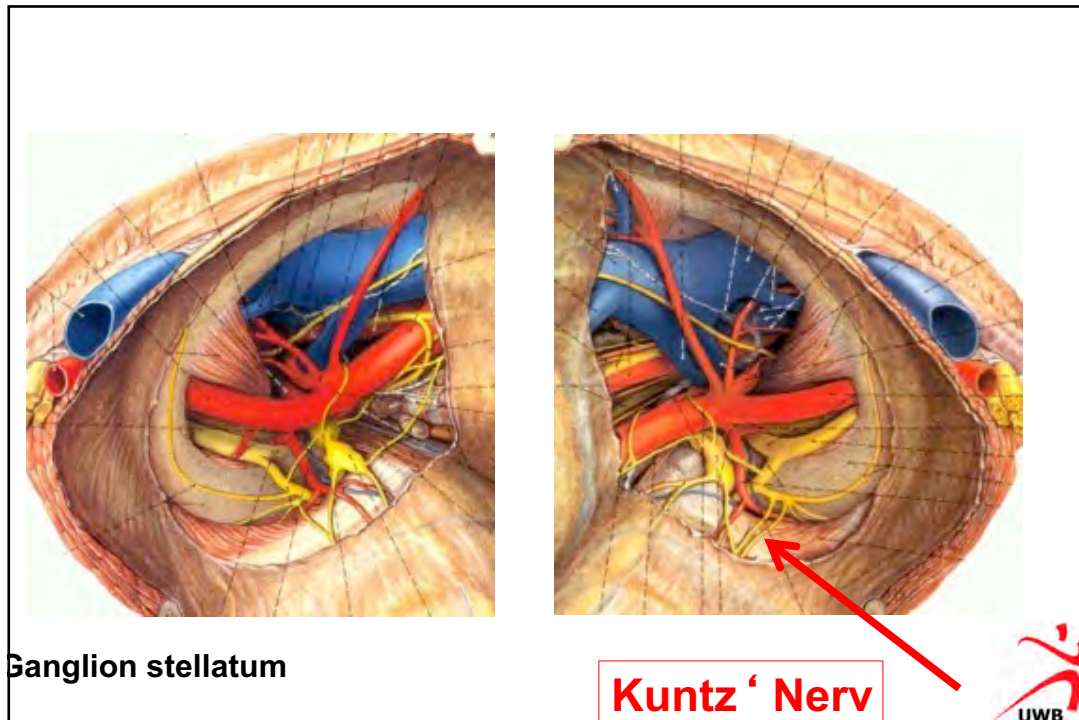
19

CTUe/obere BWS-Dysfunktion – Arm-Schmerz

- Sog. **Kuntz-Nerv:**
- Verbindung von der Wurzel Th 2 → Th 1 (2/3 Cases)
- → *auch der Sympathikus an dieser Anastomose beteiligt ist (Ramsaroop et al. 2001);*



20

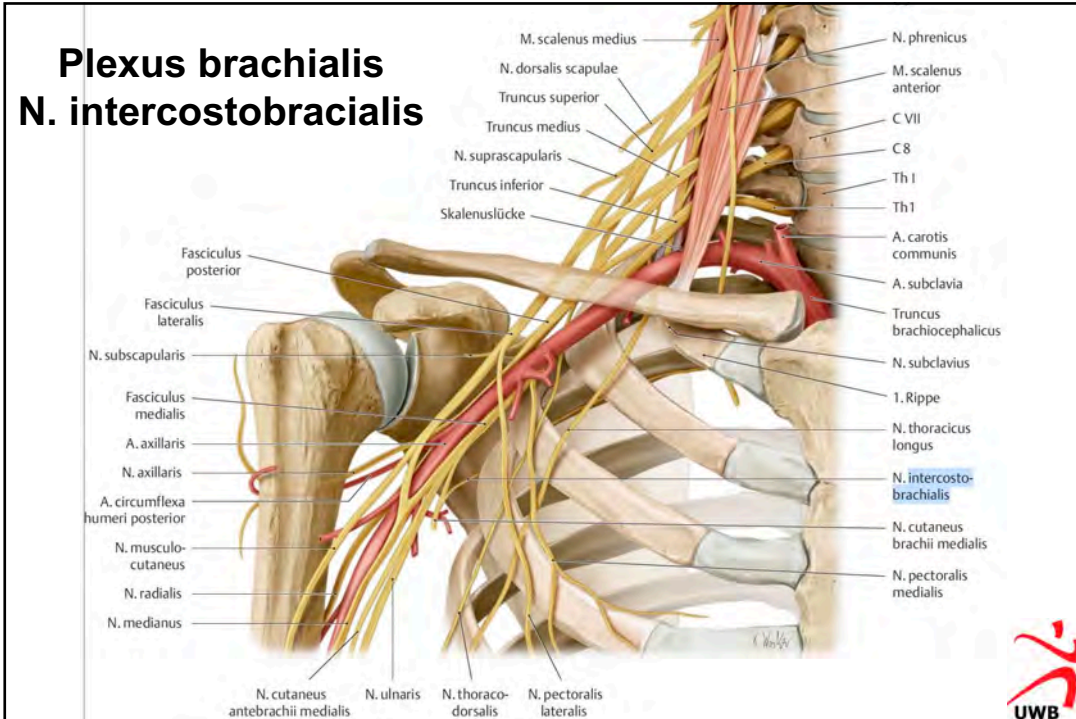


21

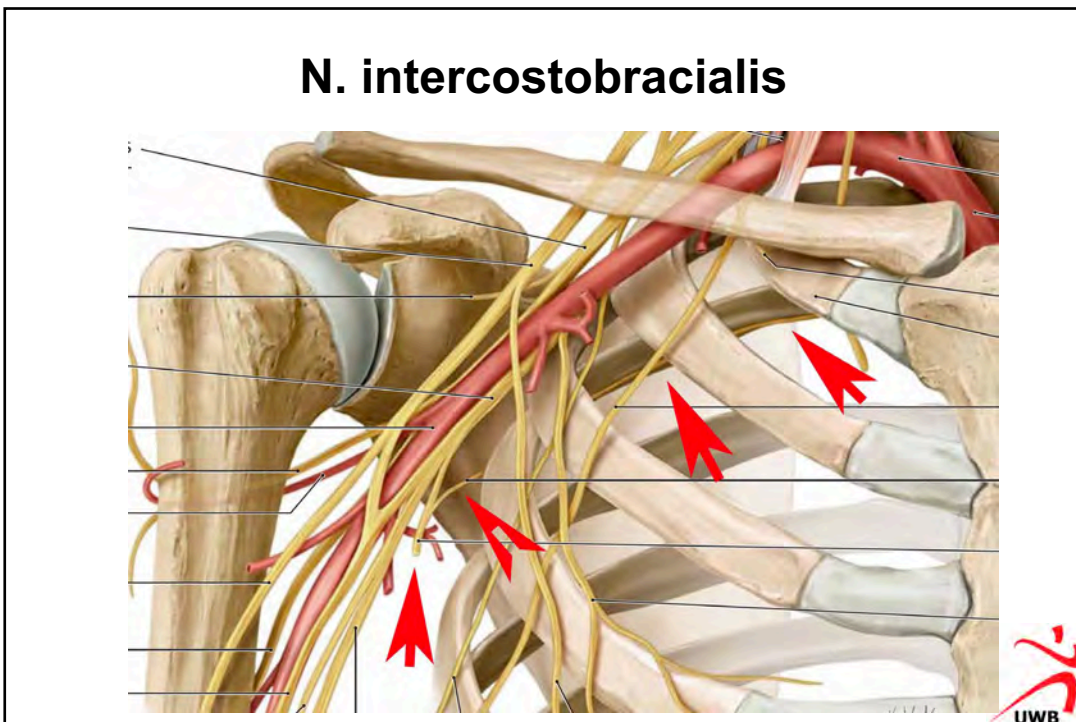
CTUe/obere BWS-Dysfunktion – Arm-Schmerz

- Sog. **Kuntz-Nerv:**
- Verbindung von der Wurzel Th 2 → Th 1 (2/3 Cases)
- → auch der Sympathikus an dieser Anastomose beteiligt ist (Ramsaroop et al. 2001);
- → somit sind Th 2-Schmerzprojektionen im Dermatome Th 1 möglich und sympathische Projektionen zusätzlich erklärbar. (plurisegmental C7 – C8 – Th1)
- → Bedenke als DD die ulnar-betonten Ausstrahlungen bei myofaszialen TOC-artigen Ausstrahlungen

22



24



25

Besonderheiten: N. intercostovertebralis

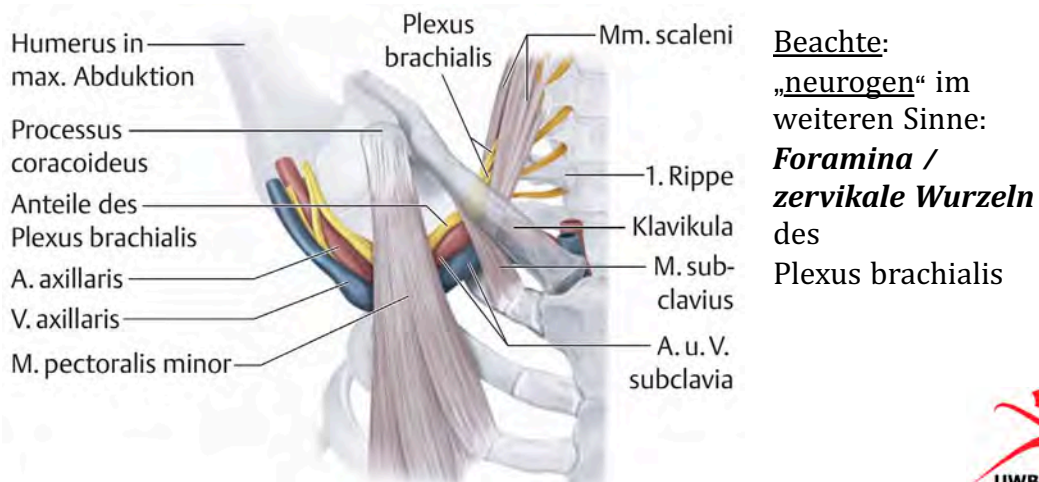
- Sensibler Haustast Th2 (Th1);
- Lymphadenektomie bis 45% Hypästhesien; bis 5% neuropathisch-chronischer Schmerzsyndrome lokal und CTUe (*Bratschi&Haller 1990, 2001*)
- *Erwin et al.2000*: Anastomosen von Interkostalnerven (kostovertebrale und kostotransversale Noziafferenzen) zu den Spinalnerven C 8 und Th 1 (*Erwin et al. 2000*
→ Projektionsschmerzen der BWS-Segmente und der Rippengelenke der oberen BWS-Segmente in den Arm erklärbar



26

Definition: „Thoracic Outlet“

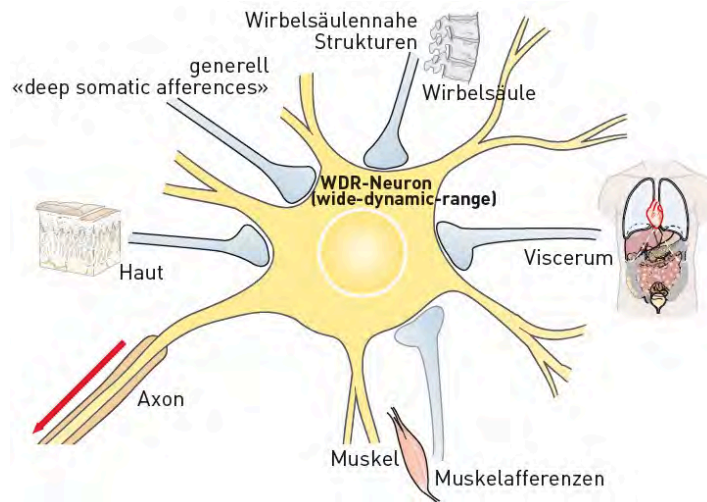
- → Region von der supraklavikulären Grube bis zur Axilla inklusive der Klavikula und der 1. Rippe



27

„Gemischte Schmerzursachen “

- Prinzip der Nozizeptive Reizsumme: mehrere lokale Nozigenatoren



28

Zusammenfassung

- Multirezeptive Konvergenz:
 - Auch viscerale Afferenzen
 - ALLE Reaktionsmuster (Schmerzprojektion, somatische sekundäre Dysfunktionen, myofasziale Reaktionen (Zeitachse!!))
 - sind unspezifisch
 - Von allen anderen konvergierenden (auch inhibitorische) Afferenzen beeinflusst
 - Absteigende zentripetale Einflüsse (Hemmung?)
 - Aktuelle „Bilanz“ im System / Zeitachse beachten
- Sympathische Verknüpfungen am CTUe neuroanatomisch besonders intensiv → TH1 → HWS-Kopf-Sympathicus

29