

MANSZ

*Dr. Ulrich Böhni*

# «Z»

## «Zentrale Sensibilisierung»

## «Zentrale Faktoren»

- ZNS inkl. Psyche und psychosoziale Faktoren
- Chronifizierung:
  - Periphere Sensibilisierung → !! **peripherer** Mechanismus
  - Zentrale Sensibilisierung → «noziplastische Schmerzen»
- Zentrale Faktoren
  - Psychiatrische Komorbiditäten / Diagnosen ?
  - psychosoziale Belastungsfaktoren ?  
→ Krankheitsverhalten / - bewältigung



# «Z»

## «Zentrale Sensibilisierung»

## «Zentrale Faktoren»

Nozizeption (peripher)       $\Leftrightarrow$       Schmerz (zentral)

**Nozigeneratoren:** somatische und viscerale Afferenzen, die aktivierte oder sensibilisierte Nozizeptoren enthalten und Ursprung der Noziafferenzen sind

**Schmerz:** ist eine unangenehme *sensorische und emotionale Erfahrung*, die mit einer tatsächlichen oder drohenden Gewebeschädigung verknüpft ist oder dieser ähnelt. Im ZNS verarbeitet und interpretiert



«Z»

## «chronisch» Zeitachse ⇔ «Chronifizierung»

- **Hyperalgesie:** übermäßige Schmerzempfindlichkeit für Reize, die keine oder geringe Schmerzen auslösen – *klinisch erfassbar!*
- **Periphere Sensibilisierung** → !! **peripherer** Mechanismus
  - = *Primäre Hyperalgesie:* Sensibilisierung peripherer Rezeptoren  
→ Noziceptor: «neurogene Entzündung» oder  
im entzündlichen Gewebe
  - Reizschwelle tief / z.B. Bewegungsschmerzen
- **Zentrale Sensibilisierung** → Div. spinale / supraspinale Mechanismen
  - «sekundäre Hyperalgesie»; ist eine «zentrale Dysfunktion»
  - → «noziplastische Schmerzen» ⇔ **nozizeptiv** und **neuropathisch**



«Z»

## «chronisch» Zeitachse ⇔ «Chronifizierung»

- **Hyperalgesie:** übermäßige Schmerzempfindlichkeit für Reize, die keine oder geringe Schmerzen auslösen – *klinisch erfassbar!*

**Beachte:** Schmerzchronifizierung ist NICHT per se gekoppelt mit «psychischer Dysfunktion» → separate Diagnosen ! !

z.B. neu Körperstressstörung / somatische Belastungsstörung

- **Zentrale Sensibilisierung** → Div.spinale / supraspinale Mechanismen
  - «sekundäre Hyperalgesie»; ist eine «zentrale Dysfunktion»
  - → «noziplastische Schmerzen» ⇔ nozizeptiv und neuropathisch



# A / M / N? Z?

Patient, 57y, selbst. Anlageberater/BVG-Berater

## Subjektiv

- Schmerzen Nacken/Schultergürtel *linksbetont*; seit 1 Jahr zunehmend häufig
- Keine klaren «Faktoren»; sitzend am Laptop, manchmal nachts bei liegen
- Neuerdings ausstrahlend linke Schulter – diffus Arm links – teilweise intermittierend Kribbelparästhesie Dig. II-IV (nachts I-V) - *störend!!*  
Aufsitzen/Arm bewegen → verschwindet

**Überweisungsdiagnose:** C7-Syndrom bei Diskusprotrusion – Infiltration !?

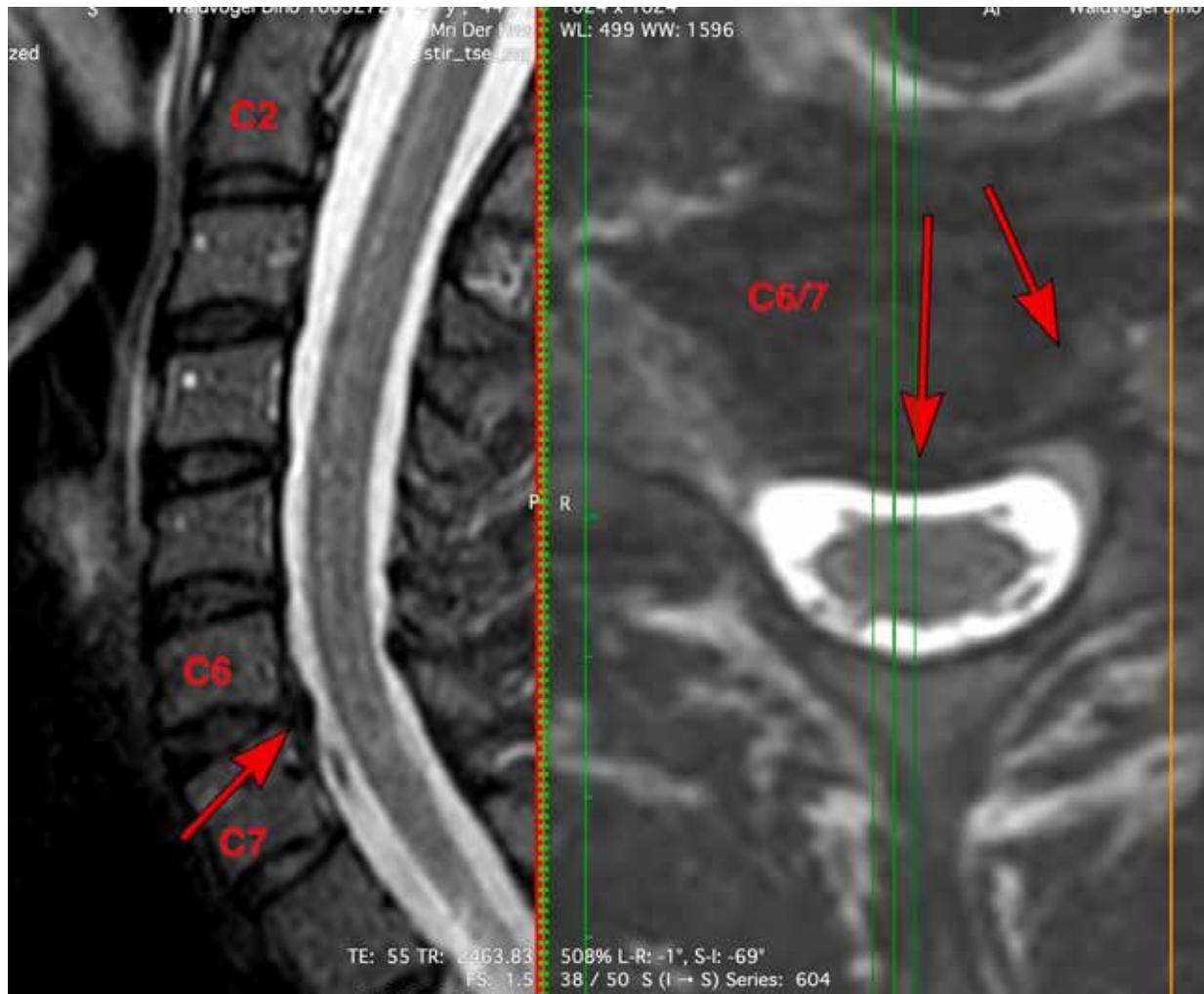
- Nebendiagnosen: chronisches Kieferschmerzsyndrom links unklar

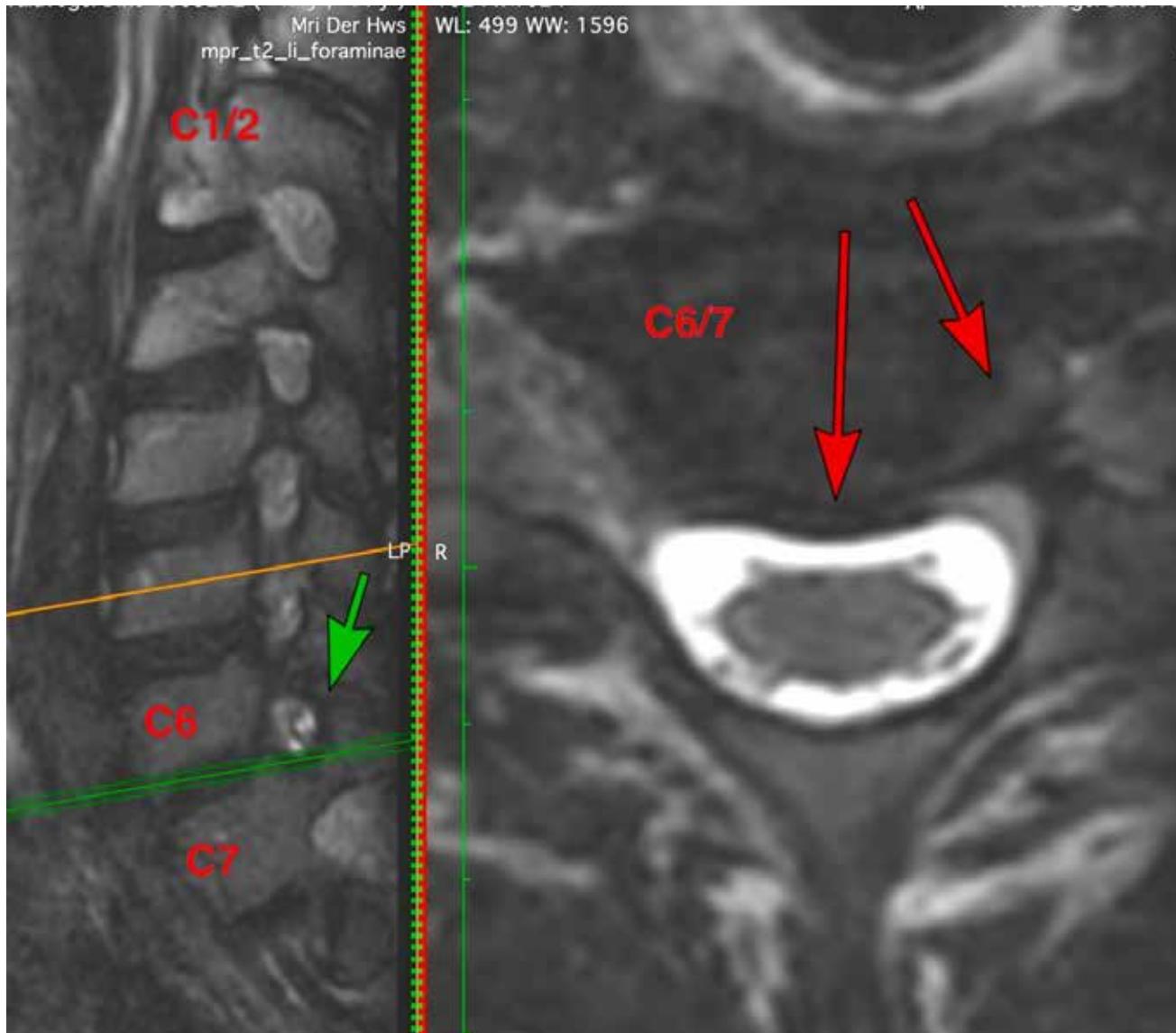
# A / M / N? Z?

- **Objektiv = Befund**

- **Form:** Hyperkyphose BWS / Schulter-Kopf-Vorhaltestellung
- **A:** IZ C3/4 links mit Dysfunktion links gerichtet; Dysfunktion CTÜ ca. C7-Th2 Extension-Linkslatflex  
(«diskrete Befunde», kein erinnerter Schmerz provozierbar C3/4, teilweise am C7-Th2)
- **M:** Levator links, Trapezius descendens links: lokale DD Hartspannstrang, Längsdehnung schmerhaft, isometrische Innervation schmerhaft. *CTUe-Schmerz und Arm-Kribbelparästhesie als «erinnerter» Provokationsschmerz*
- **N:** ULT-2 neg., Sens. C5-Th1 o.B., Mot.Kennmuskeln C6-C7/Deltoid C5 o.B.; keine Hyperalgesie/Allodyniezonen.
- **S:** Hyperkyphosierungstendenz sitzend, abstützen an Armlehne . . . Stabi-Fähigkeit eingeschränkt

# MRI: Protrusion C6/7 median und li Foramen





- Funktionsbefund passt nicht:
  - A: IZ Dysf. C3/4
  - M: Levator
  - N: alles negativ
- Patient ist enttäuscht, das man keine «Spritze macht»

# A/M/N? Z?

- Arbeitshypothese
  - Mögliche Nozigeneratoren: *Dysfunktionen CTUe und C3/4: «Nicht überzeugend»: kein erinnerter Schmerz provozierbar ! myofaszialer Befund Trapezius/Levator linksbetont → Ausgedehnter «referred pain / symptoms» in Arm/Finger – DD?*
  - Therapieversuch: NMI II → MMI CTUe («Nelson», liegend). Dryneedling Trapezius und Levator; 2 Sitzungen: KEINE Änderung subjektiv / Befunde nicht besser
  - → «Nebendiagnosen»: chronisches Kieferschmerzsyndrom links
    - → «Akten sammeln»: Seit «Deafferenzierungstherapie» Zahnwurzel links UK IX/16: 8 verschiedene zahnmedizinische, kieferchir. und universitäre Zentren . . .
    - **N & Z:** Hyperalgesie Kiefermuskeln links (esp. Masseter/Pteryg.med.), Zonen mit Allodynie Unterkieferregion links, CTUe links über Trapezius horizontalis. Druckprovokation Masseter und Hyperalgesiezone → CTUe-Armschmerz links

# A/M/N? Z?

- Anamnese: Begleiterscheinungen/Komorbiditäten?
  - Schlaf/Müdigkeit: fühlt sich zunehmend eingeschränkt wegen verminderter Belastbarkeit & Tagesmüdigkeit bei der Arbeit. Durchschlafstörungen, nachts wach repetitiv . .
  - Vermindert leistungsfähig, Konzentration eingeschränkt / Vergesslichkeit subjektiv → «kognitive Störungen»
  - Alles ist «bedrohlich» als selbständiger Anlage- und BVG-Berater für KMU . . .
  - → Überempfindlichkeit gegenüber Lärm
- → validierte Komorbiditäten beim sog. «noziplastischen Schmerz»
  - *erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Geräuschen, Licht und/oder Gerüchen,*
  - *Schlafstörungen mit häufigem nächtlichen Aufwachen, allg.Müdigkeit/ «fatigue»*
  - *kognitive Probleme*

# A / M / N? Z? → A / ~~M~~ / ~~N?~~ Z !! (+ S )

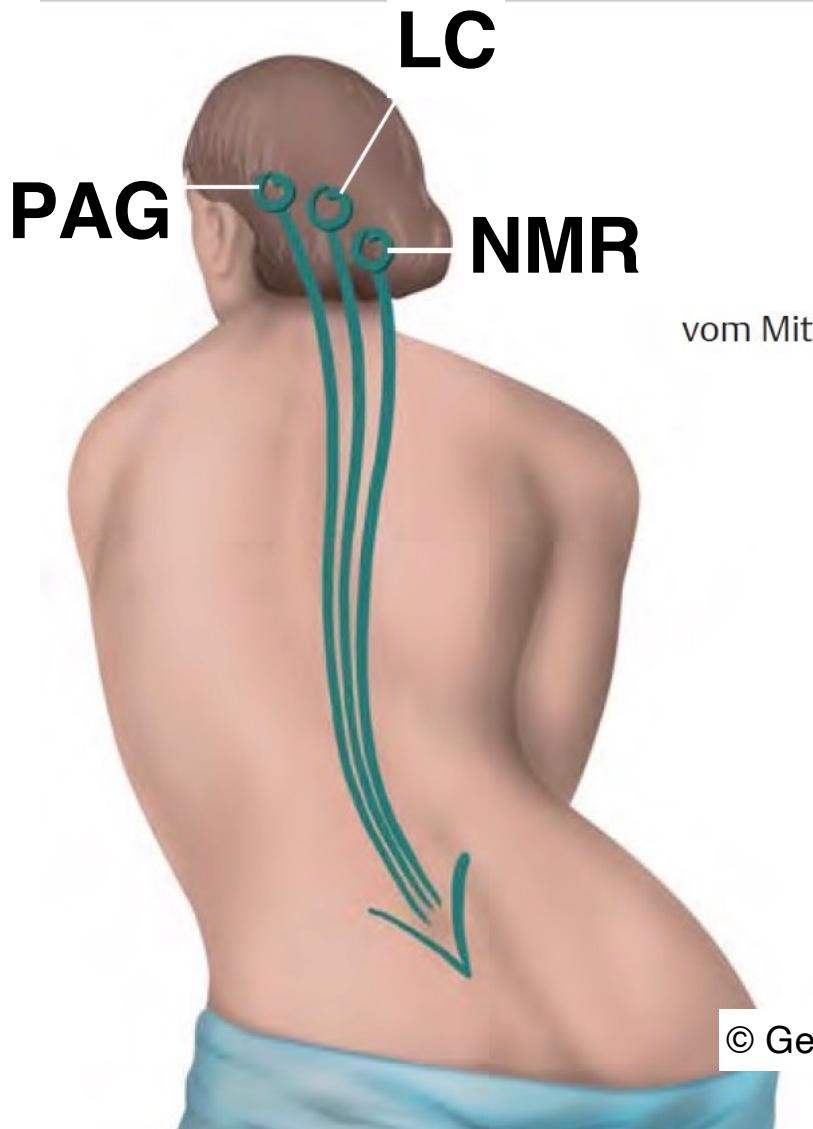
- Foraminale C7-Irritation weder klinisch (noch bildgebend!)
- C3/4-Dysfkt. und myofaszial Levator/Trapezius trotz provoz. Kribbelparästhesie genügt nicht: Therapieversuch negativ ! Kribbeln ist neurolog.»+-Symptom»!  
**Krippelparästhesien als Sensibilisierungszeichen !**
- «**Z**»: Zentrale Sensibilisierungen // noziplastischer Schmerzzustand:  
Allodynie, Hyperalgesie, Kribbelparästhesie/»Referred pain» inadäquat zum Reiz
- Diagnose «**Chronische primäre Schmerzen**»: ICD-11 neue Definition z.B. CWP
- Noziplastische Schmerz als 3° Kategorie neben nozizeptiven und neuropathischen Schmerzen: Diagnosekriterien!
- Validierte Begleitsymptome/Komorbiditäten ⇔ psychiatrische Diagnosen

## Zeichen der „zentralen“ Sensibilisierung: „noziplastische Schmerzen“

- **Allodynie:**
  - z.B. Berührung schmerzt auf unveränderter Haut
  - Hitze-/Kälte-Allodynie
  - **Gleicher Mechanismus:** Proprioceptive Reize schmerzen („Normale Bewegung“ schmerzt)
- **Wind up und Spontanschmerzen:**
  - Schmerz hält an nach Wegfall der Noxe, Spontanschmerz
- **Ausdehnung rezeptiver Felder**
  - Schmerzen treten in unbeteiligten Regionen auf / weiten sich aus
- **Hyperalgesie / Sensibilisierung**
  - Übermäßige Schmerzreaktion auf schmerzhafte Reiz, Desinhibition
  - DD periphere Sensibilisierung: lokaler Nozigenator sensibilisiert
- **Politope ausgeweitete mechanisch Hyperalgesie / Dysfunktion Antinozeption**
  - Chronisches ausgebreitetes Schmerzsyndrom / im periaquäduktalen Grau PAG

„Zentrale Sensibilisierung“ Noziplastische Schmerzen  
→ Aspekt Schmerzhemmung

- Desinhibition / „Hemmung der Hemmung“ zentral:
  - Spinale Hemmung: = **regionale Auswirkung**: Allodynie, Ausweitung Schmerzfelder, Spontanschmerz, Hyperalgesie . . . .
  - absteigende zentrale Schmerzmodulation  
z. B. aus PAG periaquäduktales Grau → **Auswirkung „global“**  
→ *polite, zunehmend generalisierte mechanische Hyperalgesie*  
→ *als Zeichen der zentralen supraspinalen Desinhibition*  
= *Dysfunktion der zentralen Antinozeption*  
→ Link zu den emotionalen bzw. limbischen Einflüssen PAG !!!!



## ***Deszendierende Bahnen aus***

**- PAG** aus dem periaquäduktalen Grau

vom Mittl.

**- LC** Locus coeruleus

**- NMR** Raphekerne

→ regulieren die Verarbeitung von Noziafferzenzen auf Rückenmarkebene und im Stammhirn.

→ steigen als **potente schmerzhemmende Bahnen ab!**

## „Take home“ I / Verweis auf Referat Freitag

- **Zentrale Sensibilisierung / Noziplastische Schmerzen:**

- Klinische Diagnose: → Zeichen der noziplastischen Veränderung
- Ist eine „Zentrale Dysfunktion“ des ZNS
- = **noziplastische Schmerzen**  $\Leftrightarrow$  *nozizeptive und neuropathische Schmerzen*
- Anamnese: Validierte assoziierte Komorbiditäts-Symptome  
(beinhaltet keine psychische Dysfunktion/Diagnose per se)

- **Diagnose der chronischen Schmerzkrankheit nach neu ICD-11:**

- «*chronisches ausgedehntes Schmerzsyndrom MG 30.01*»
- Vgl. Chronische Schmerzen in mehreren Körperregionen (chronic widespread pain, CWP)
- Nicht korrekt; Chronische Schmerzstörung mit somatischen und psychischen Faktoren F 54.41 → psychische Dysfunktion separat!

## „Take home“ und Manuelle Therapie

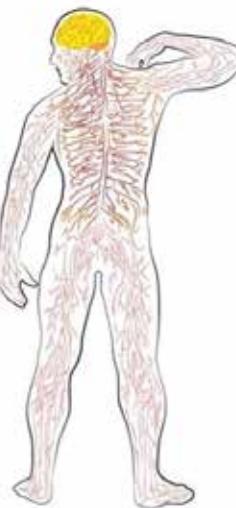
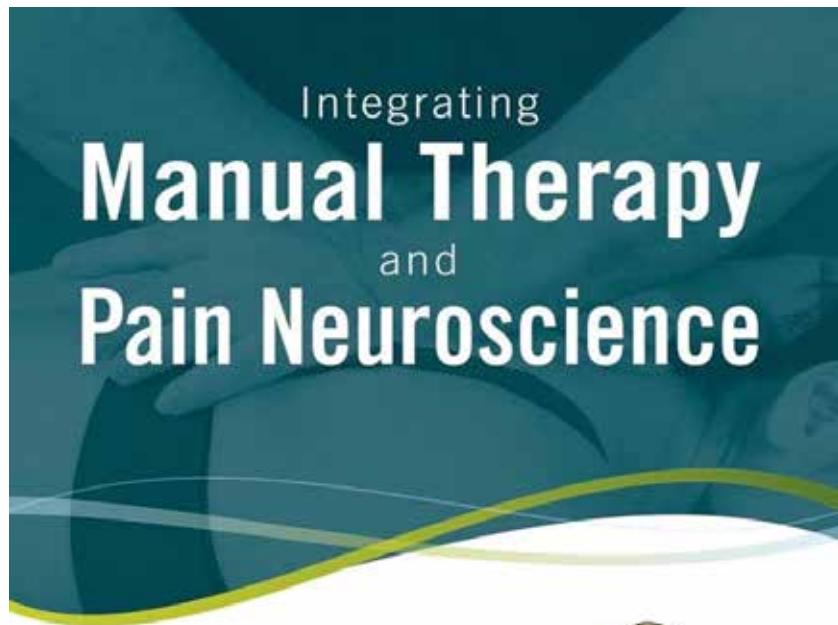
- „**Therapie**“ - Pain Neuroscience Education (PNE)

- Aufklären, Symptome erklären: → „*Pain Neuroscience Education (PNE)*“ individuell
- «Wissen weitergeben bzw. »übersetzen« → Vertrauen schaffen, Patient muss es glauben und verstehen können → Verhinderung Abklärungskaskaden, Motivation!
- Keine «unsinnigen Therapie» oder «Test-Infiltrationen» z.B.

- **Manuelle Therapie?**

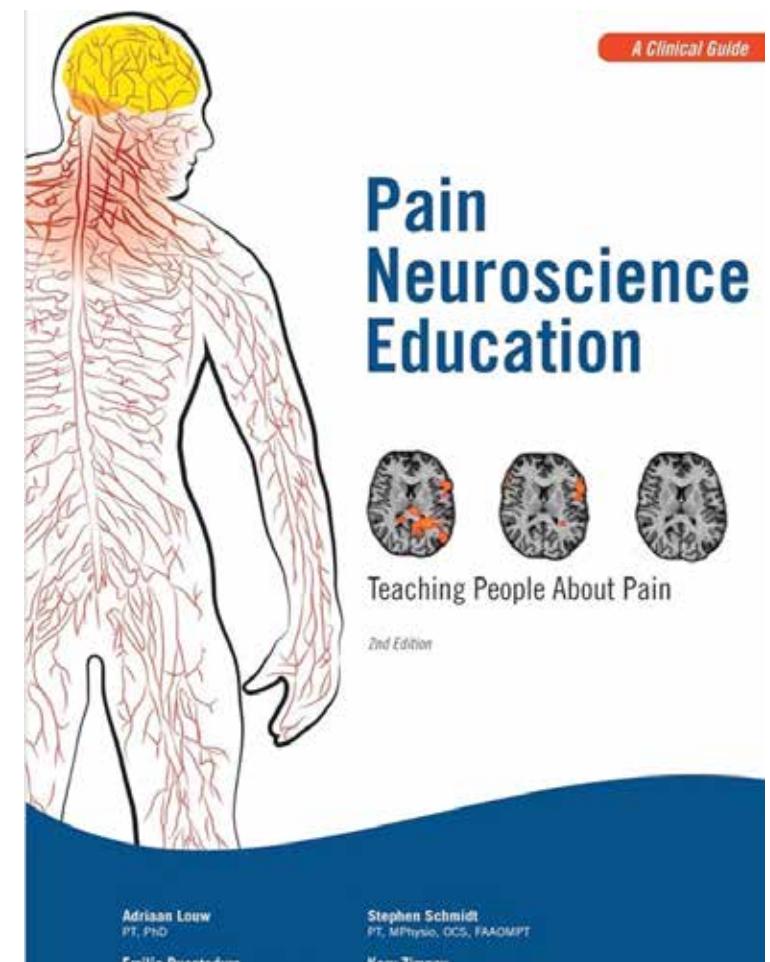
- Beachte: neuroplastische Veränderung → massiv erhöhte und ausgeweitete Schmerzen bei Dysfunktion A oder myofaszialen Befunden M
- Manuelle Therapie – Abbau nozizeptiver Input – nach Funktionsbefund !
- MM ist auch „Zuwendung“ / “ernst nehmen“ = Vertrauen schaffen
- **Nie = K.I.:** keine hohe Afferenzierung, keine Schmerzverstärkung (System ist sensibilisiert!) ⇔ nicht ischämische Kompression, «high velocity» . . .
- z.B. propriozeptiver Input regional, Eigenaktivitäten

PNE: Sanchez-Rabalino et al. Review. *Brain Sci.* 2025, 15, 658



Twelve principles for treating  
the body and the brain

Adriaan Louw, Emilio Puentedura, Stephen Schmidt  
ISBN 978-1942798194



*Systematic Review*

# **Effectiveness of Pain Neuroscience Education in Physical Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis**

*Sanchez-Rabalino A, Sinchi H et al*      *Brain Sci. 2025, 15, 658*

<https://doi.org/10.3390/brainsci15060658>

- Pain Neuroscience Education (PNE) in Kombination mit physiotherapeutischen speziell manuelle Therapie bei Patienten mit chronischen Schmerzen
- 19 Studien erfüllen Einschlusskriterien
- Der mittlere Schmerzscore sank von 5,89 (vor der Intervention) auf 3,03 (nach der Intervention); signifikante Verbesserung der Einschränkungen (disability)
- Manuelle Therapie/Physiotherapie heterogen (proprioceptive passive Massnahmen, Bewegungsinstruktion bis Manipulationen MOI und MMI)
- Diese Heterogenität schränkt auch Aussagekraft ein
- The program involved spinal mobilization/manipulation, soft tissue mobilization, supervised exercises, and neural mobilization, without any electrophysical properties.

## „Take home“ und Manuelle Therapie

## Manuelle Therapie «ausserhalb» der noziceptiven Stimulation

- **Bedenke:**

Manuelle Therapie ist propriozeptive Stimulation → Hemmung des noziceptiven Inputs

Vermeidung der Bedienung der nozizeptiven rezeptiven Felder

«Bedienung» der inhibitorischen rezeptiven Felder

© Gerog Thieme Verlag aus Manuelle Medizin 1 Böhni et al.

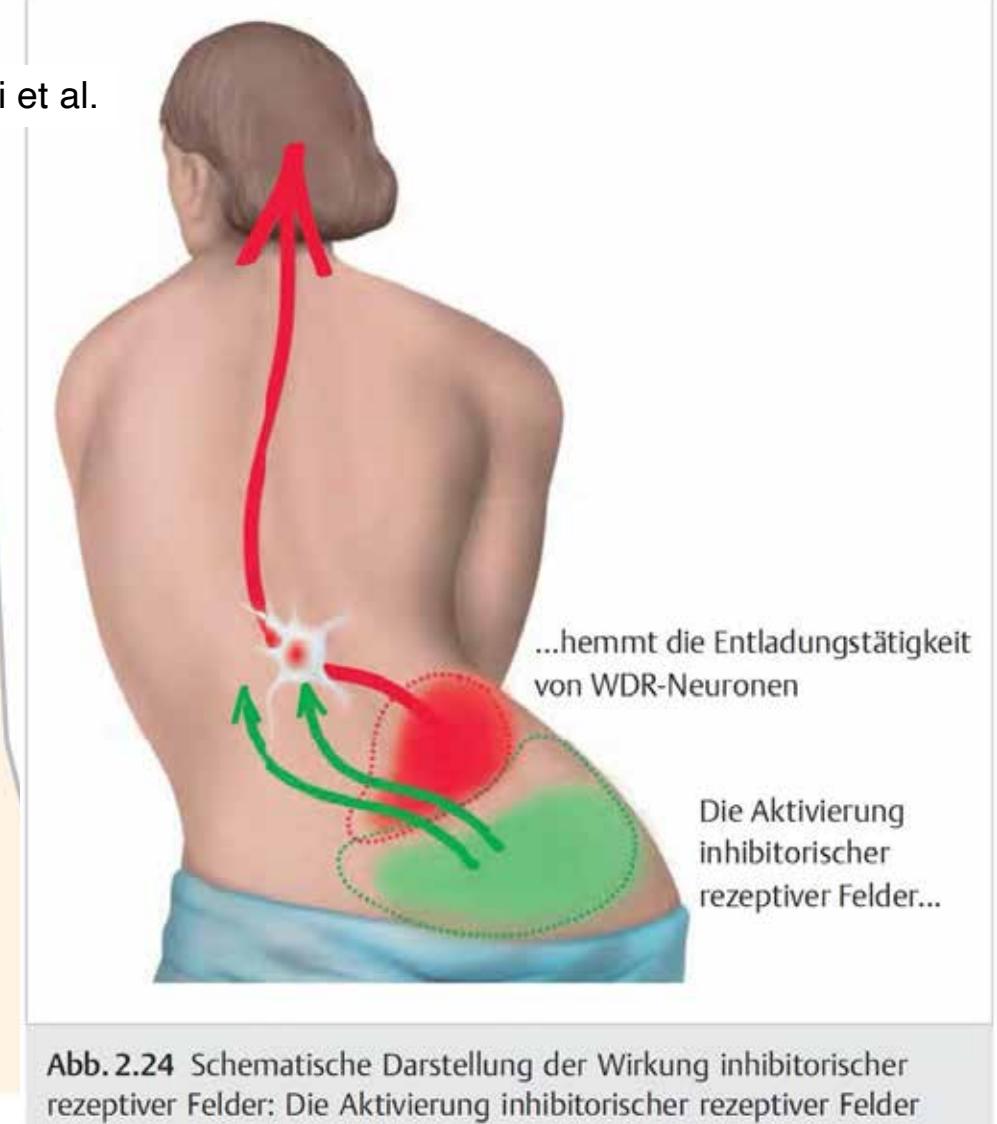
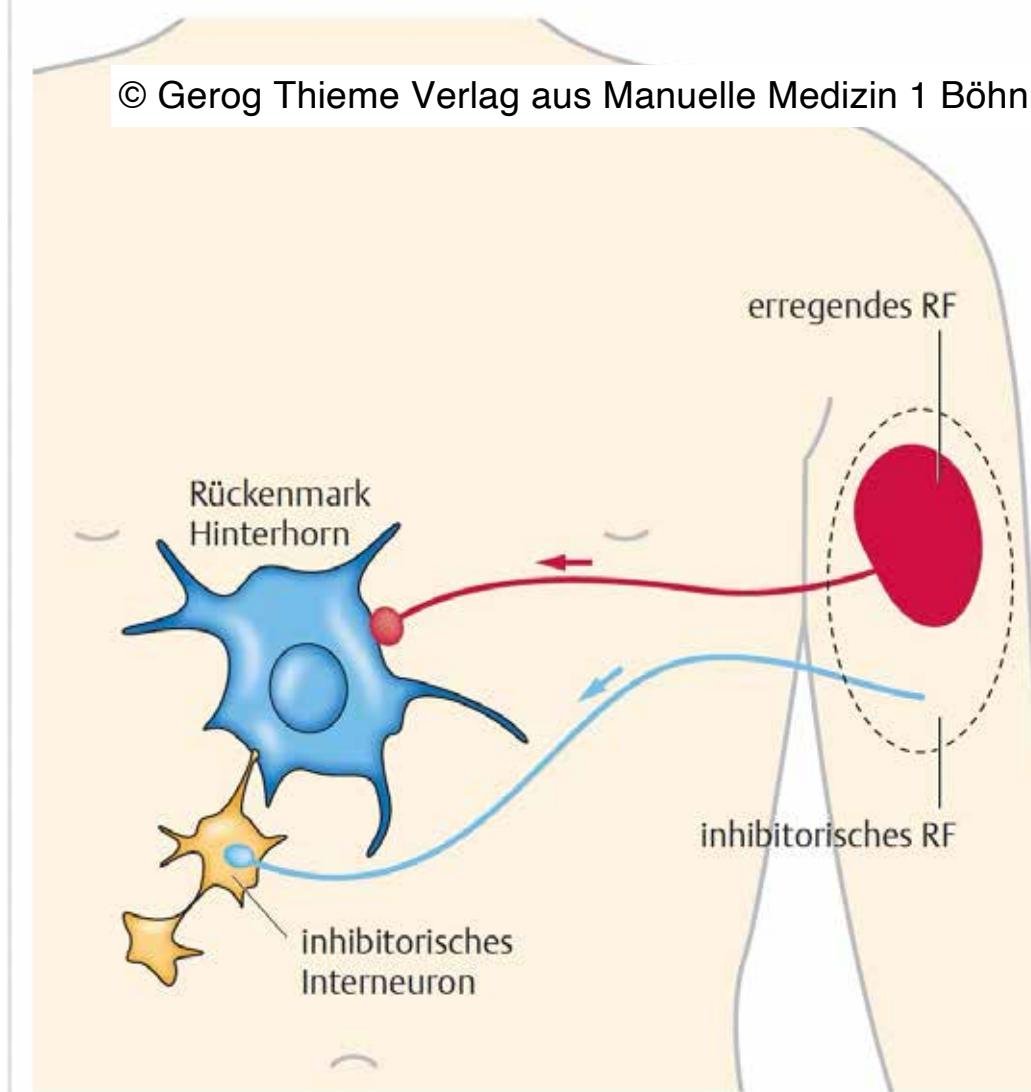
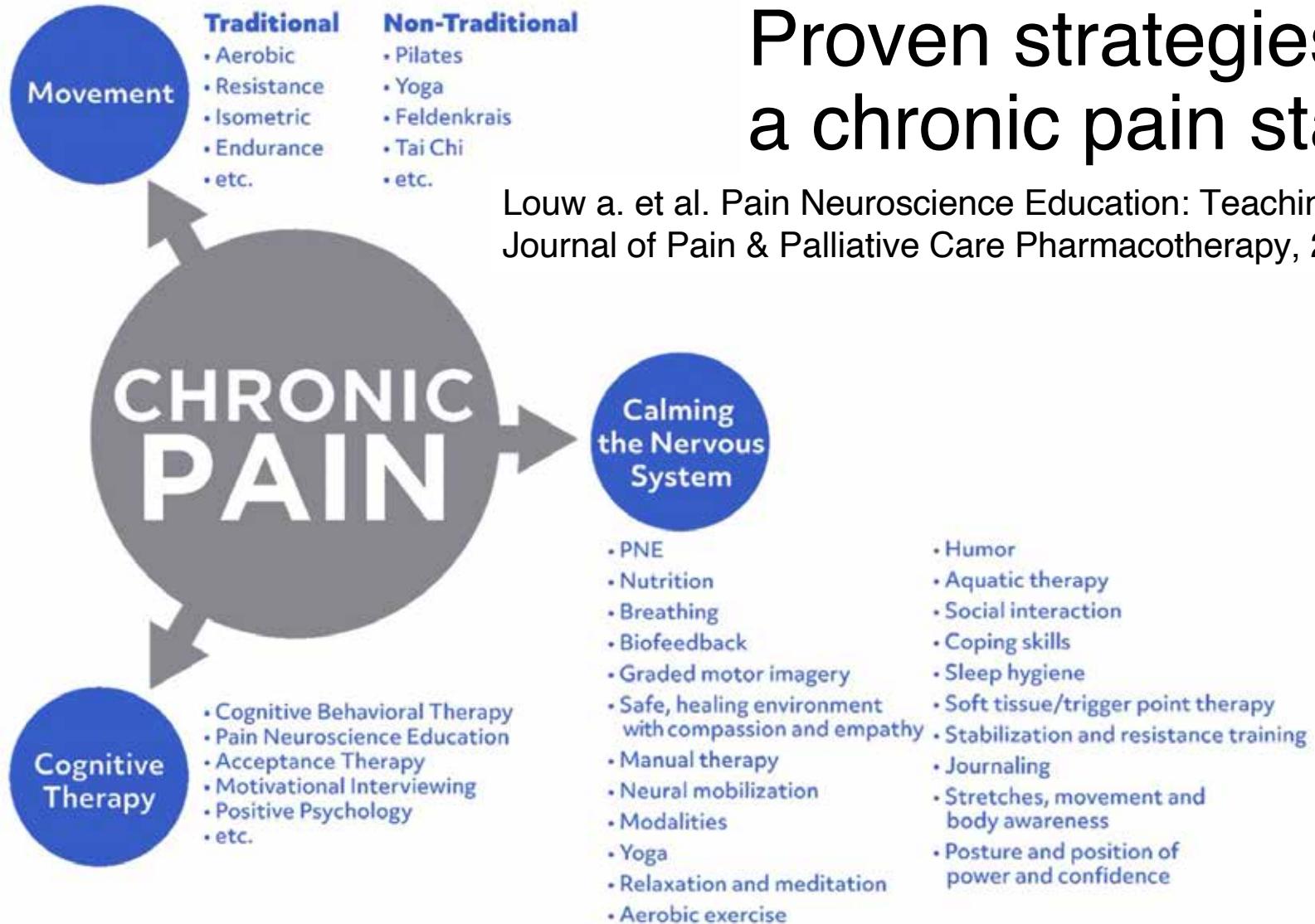


Abb. 2.24 Schematische Darstellung der Wirkung inhibitorischer rezeptiver Felder: Die Aktivierung inhibitorischer rezeptiver Felder

## Diskussion und Verweis auf Freitag

- Psychische Funktionsstörung / psychische Diagnosen **SEPARAT, wenn denn vorhanden:**
- «Verabschiedung» von der somatoformen Schmerzstörung  
→ «somatische Belastungsstörung» ICD 11 6C20 «Bodily Distress Syndrome»
  - Verabschiedung der Dualität Soma ↔ Psyche
- Psychosoziale Belastungsfaktoren:
  - Wesentlicher «Link» zur zentralen Hemmung ↔ Desinhibition am PAG (periaquäduktales Grau)
  - «Pain neuroscience education»: Aufklärung/Erklärung repetitiv über die stattgefundenen Mechanismen UND Beeinflussbarkeit = «Plastizität»



# Proven strategies to alter a chronic pain state

Louw a. et al. Pain Neuroscience Education: Teaching People About Pain, Journal of Pain & Palliative Care Pharmacotherapy, 204; 38:3, 292-301,