

Entstehung und Physiologie des Schmerzes

Dr. med. Andreas Siegenthaler

CHUV (Centre Hospitalier Universitaire Vaudois)

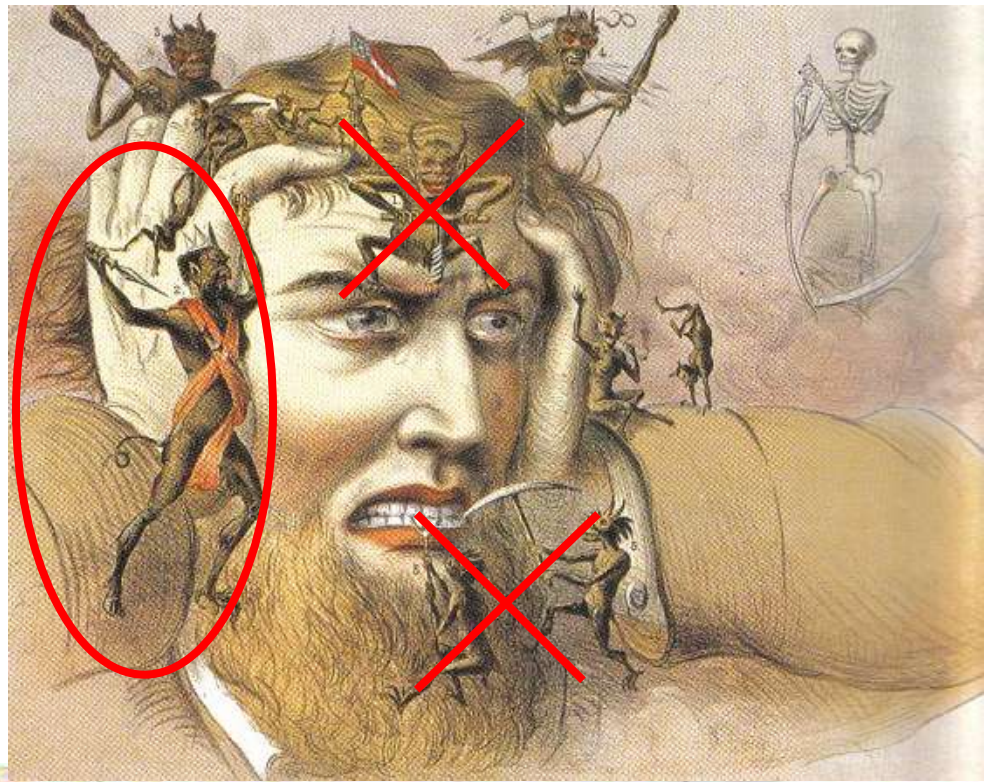
Service d'anesthésiologie

Centre d'antalgie

Lausanne



Aspirinflasche, 1890



COCAINE TOOTHACHE DROPS

Instantaneous Cure!
PRICE 15 CENTS.
Prepared by the
LLOYD MANUFACTURING CO.
219 HUDSON AVE., ALBANY, N. Y.
For sale by all Druggists.
(Registered March 1885.) See other side.

Definition von Schmerz

Schmerz ist ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktueller oder potenzieller Gewebeschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird

IASP

Schmerzen sind subjektiv

Schmerz ist physiologisch

- Schutzfunktion
- Löst Reflexe aus

- Fehlende Schmerzempfindung



Schmerz ist normal

Verstümmelung

Wer kennt keinen Schmerz?



Keine Schmerzweiterleitung



Keine Schmerzwahrnehmung

Schmerz - Typisierung

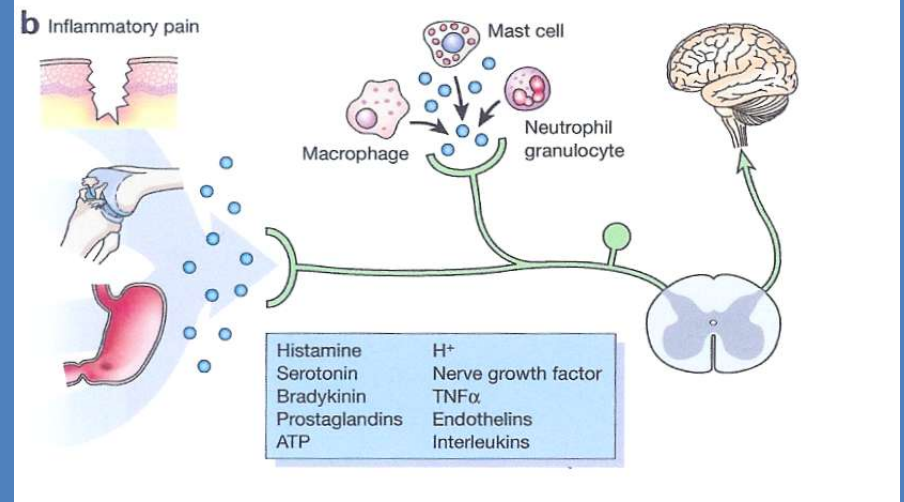
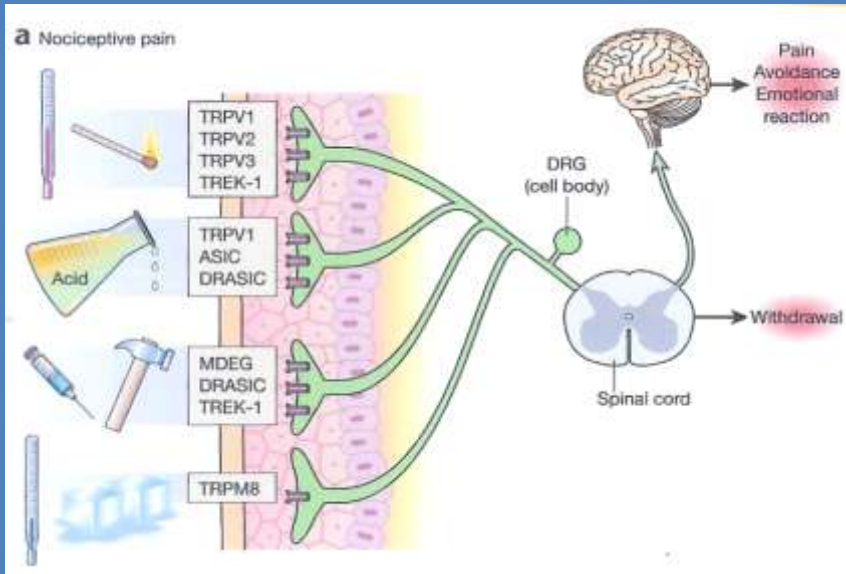
Nozizeptiv – Neuropathisch - Somatoform

Somatisch – Viszeral

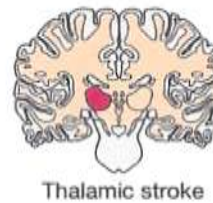
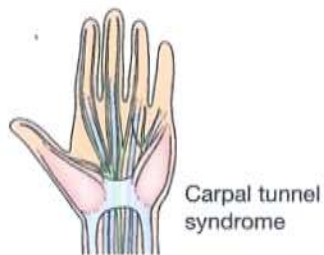
Akut – Chronisch



Schmerzarten - Einteilungen



c Neuropathic pain



Beispiel: Nozizeptiver Schmerz



Beispiele: Neuropathischer Schmerz





A-27

- René Descartes (1596-1650)

- Heute Modulation!

• Afferente Schmerzleitung

Interpretation in der Hirnrinde:
Schmerz

Stimulation der Nozizeptoren
(A δ und C-Fasern) /
Freisetzung von
Neurotransmittern und
Neuromodulatoren (z.B. PG)

Verletzung

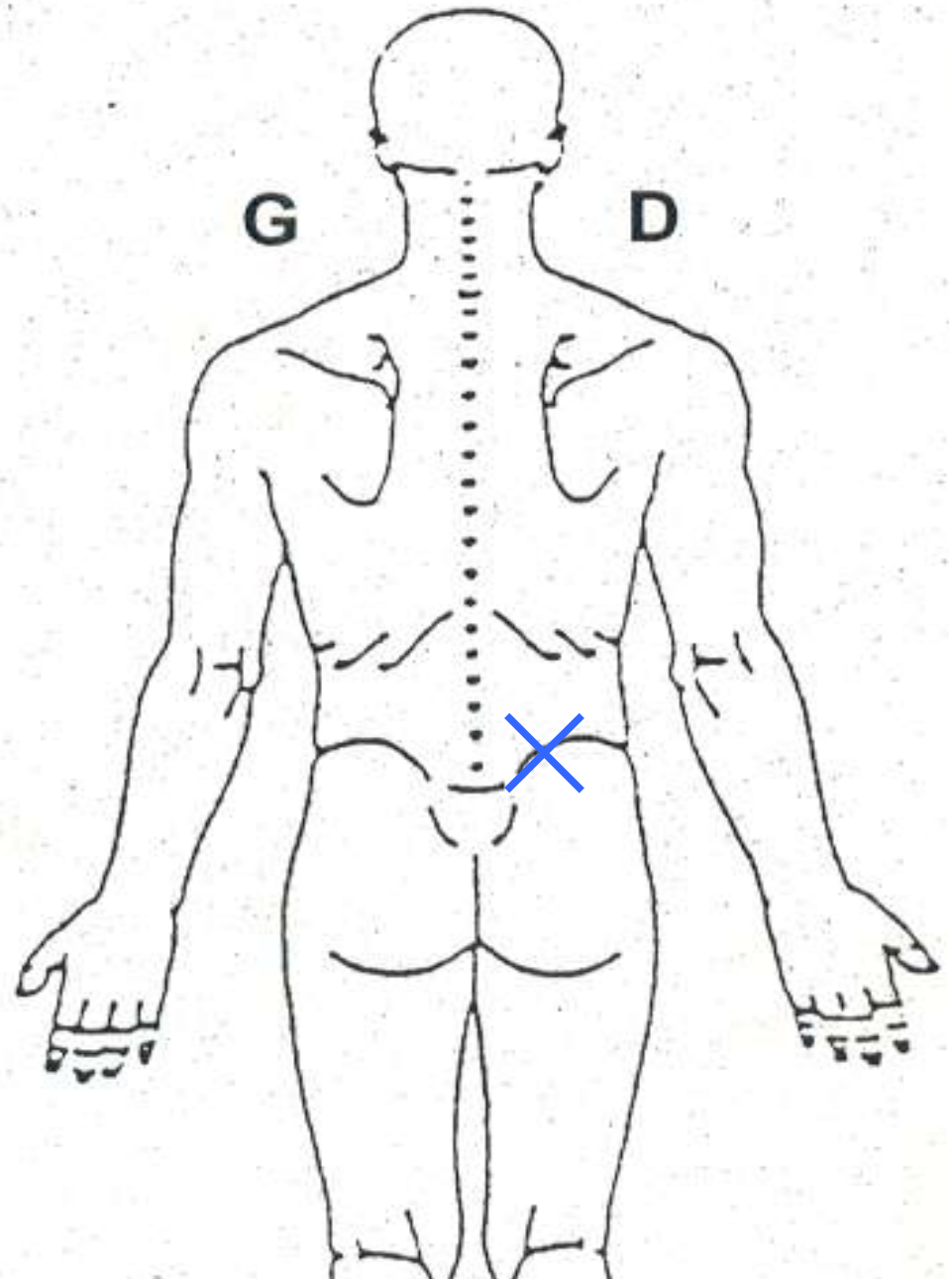
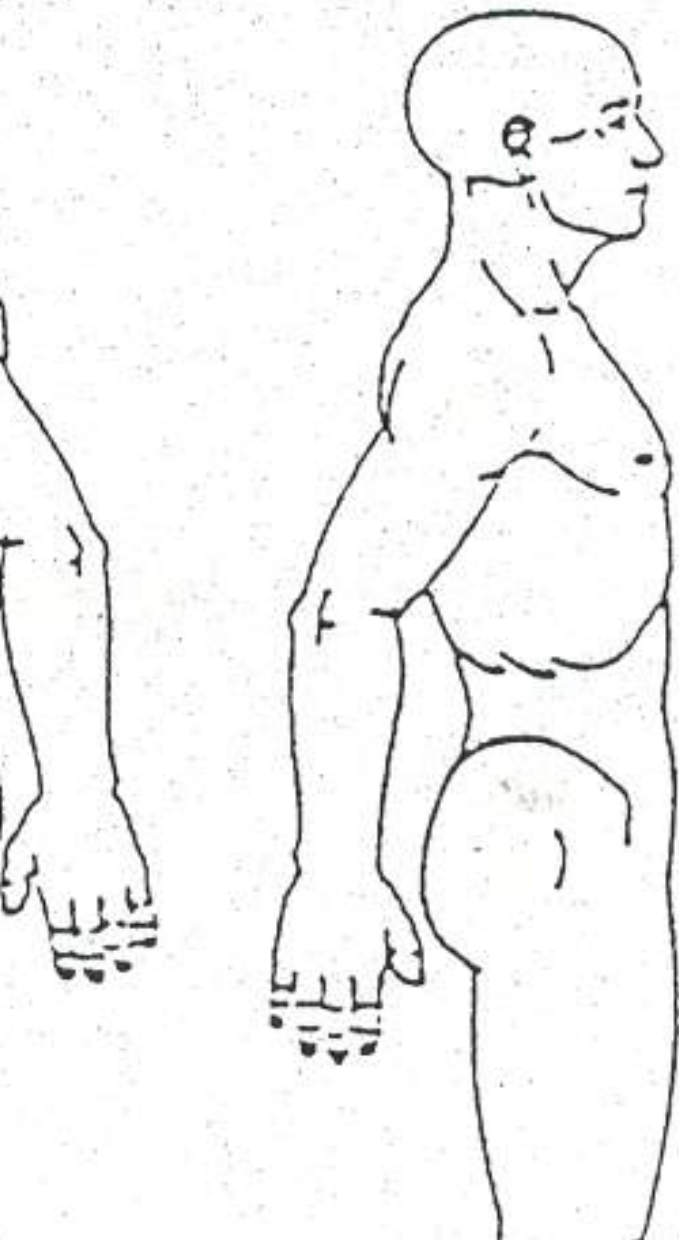


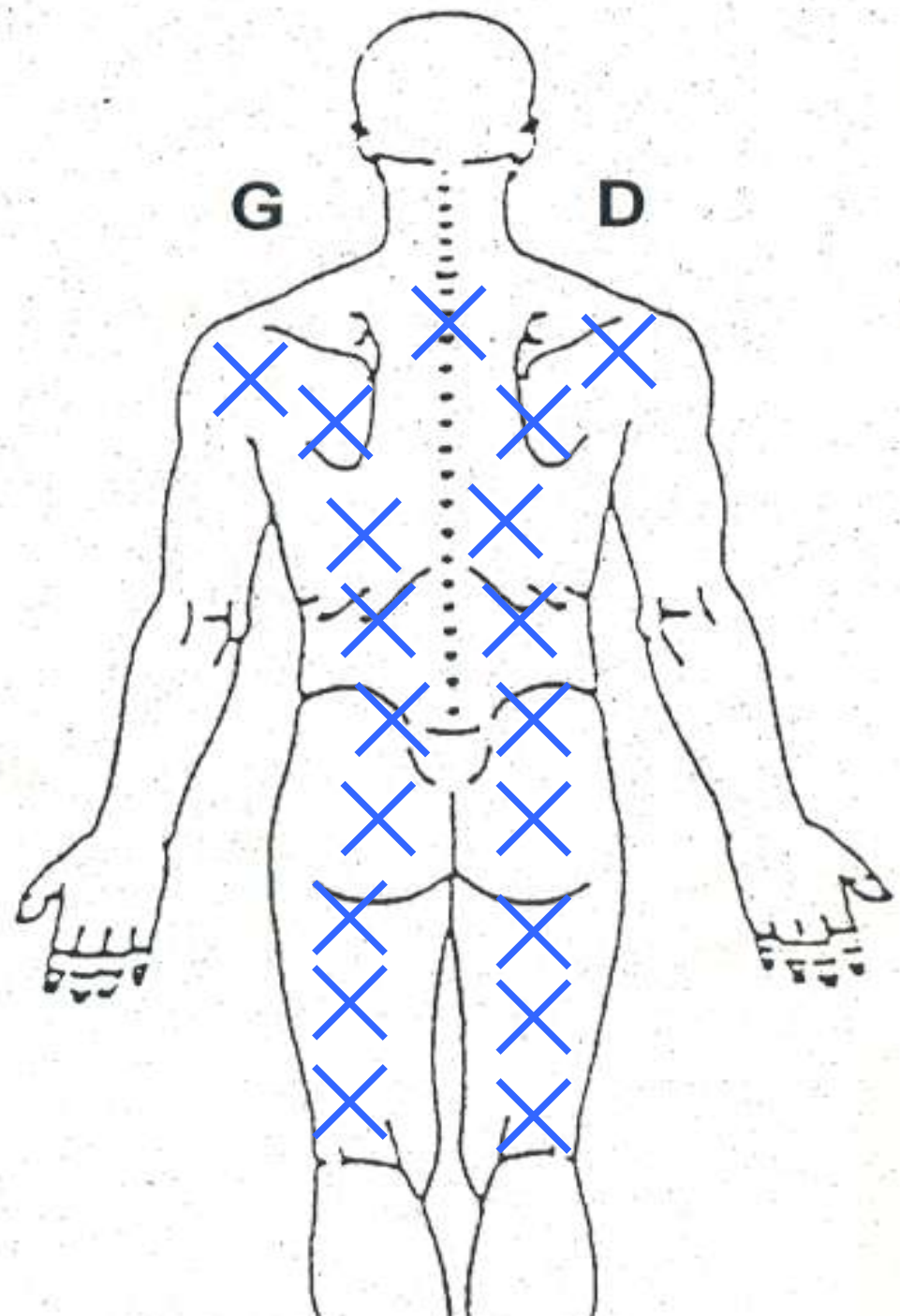
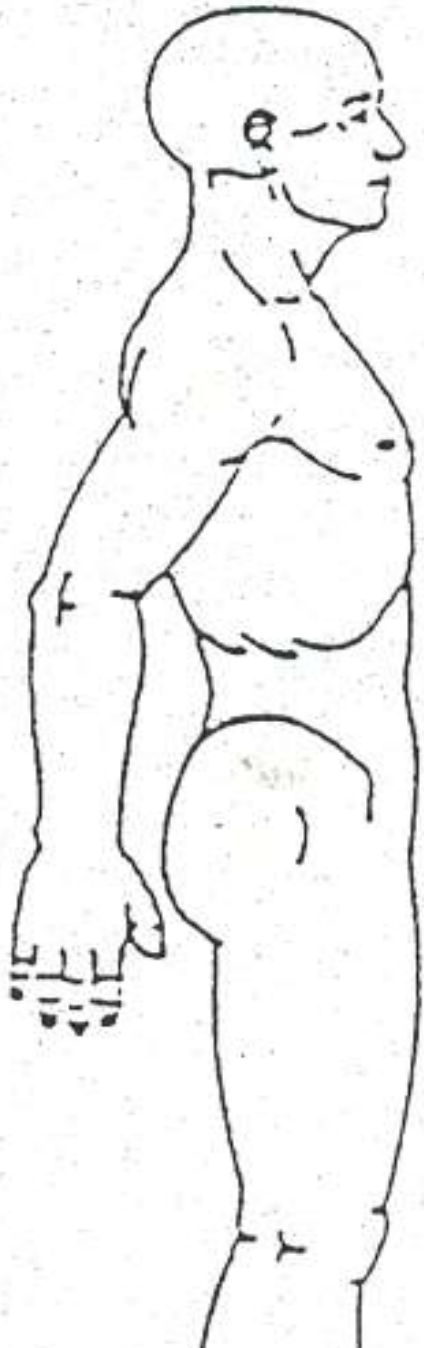
• Efferente inhibitorische Kontrollmechanismen / Diffuse inhibitorische Kontrollmechanismen toxischer Prozesse

Aktivierung der Serotonin-
und Noradrenalin-
Leitungsbahnen

Freisetzung von Serotonin,
Noradrenalin und
Endorphinen im
Rückenmark





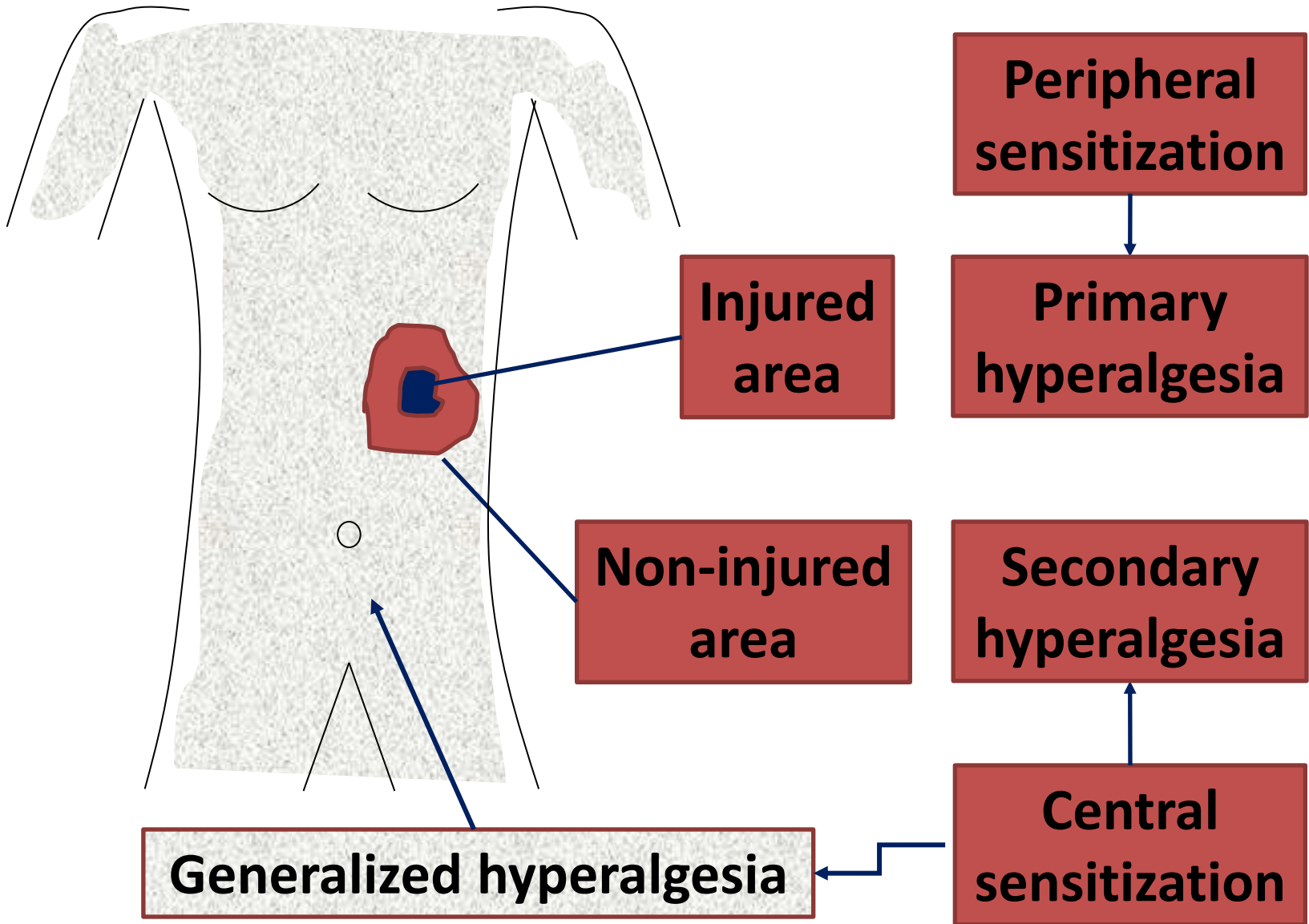


Pathophysiologie

Gestörte Schmerzmodulation

Periphere Sensibilisierung

Zentrale Sensibilisierung



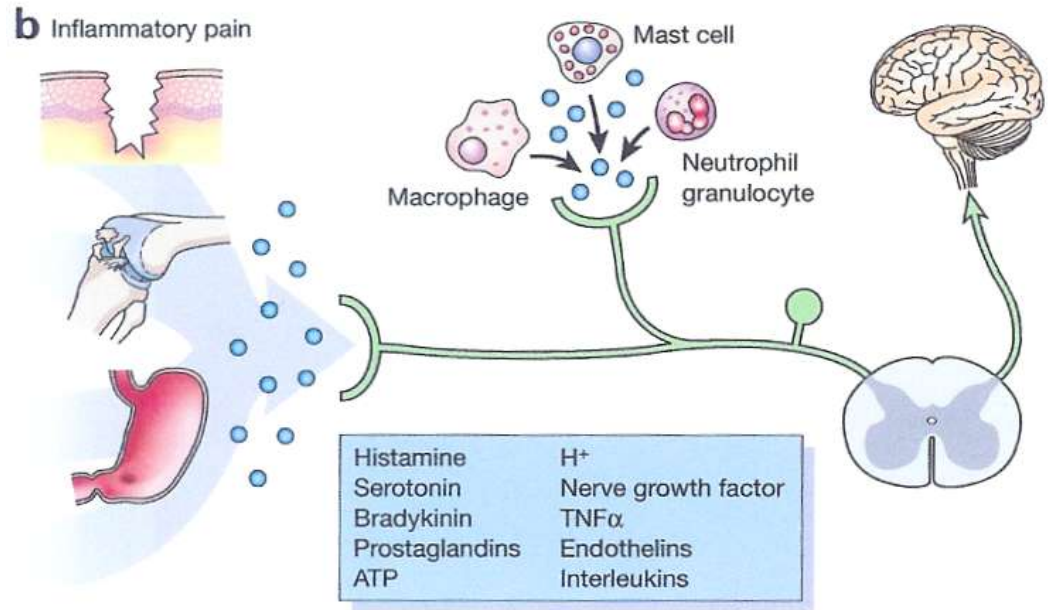
Periphere Sensibilisierung

Neurogene Entzündung

Nervenzelle selbst schüttet
Substanz P und CGRP aus



Mastzelldegranulation
Vasodilatation



Periphere Sensibilisierung

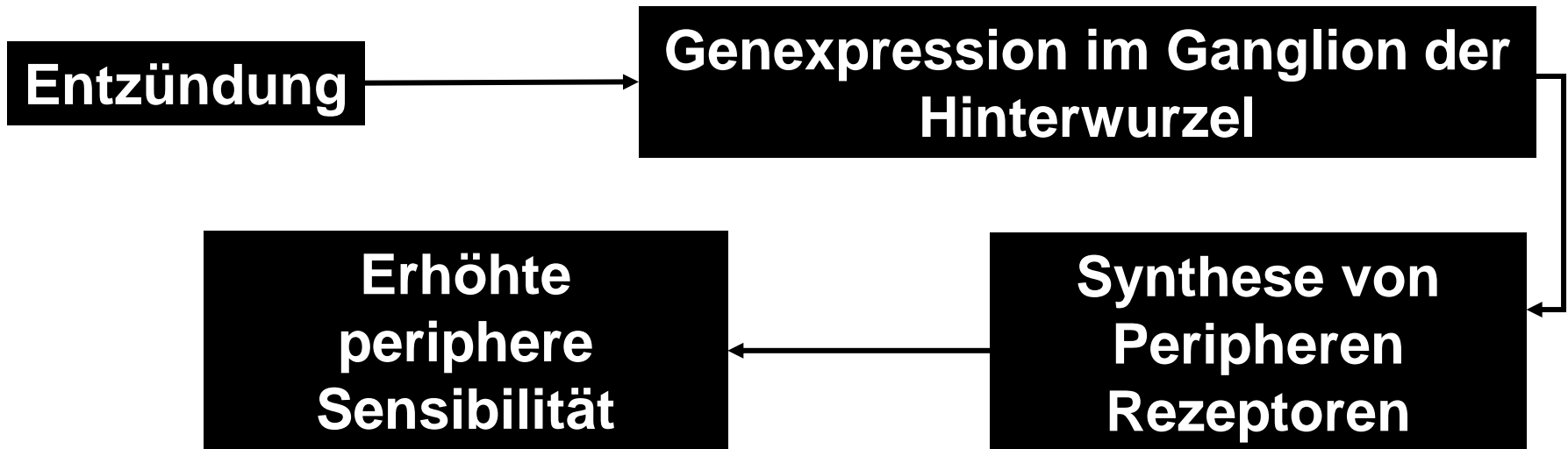
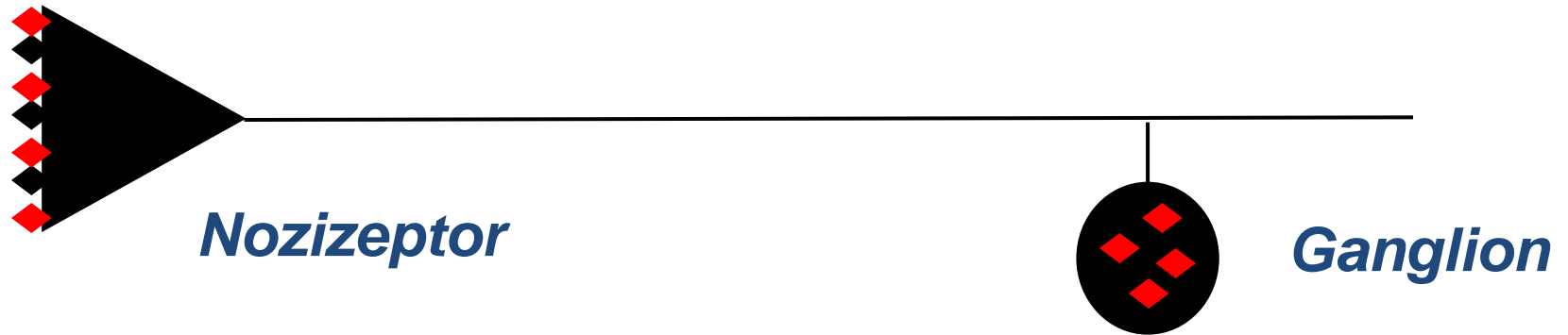
Entzündung

Aktivierung
schlafender
Nozizeptoren

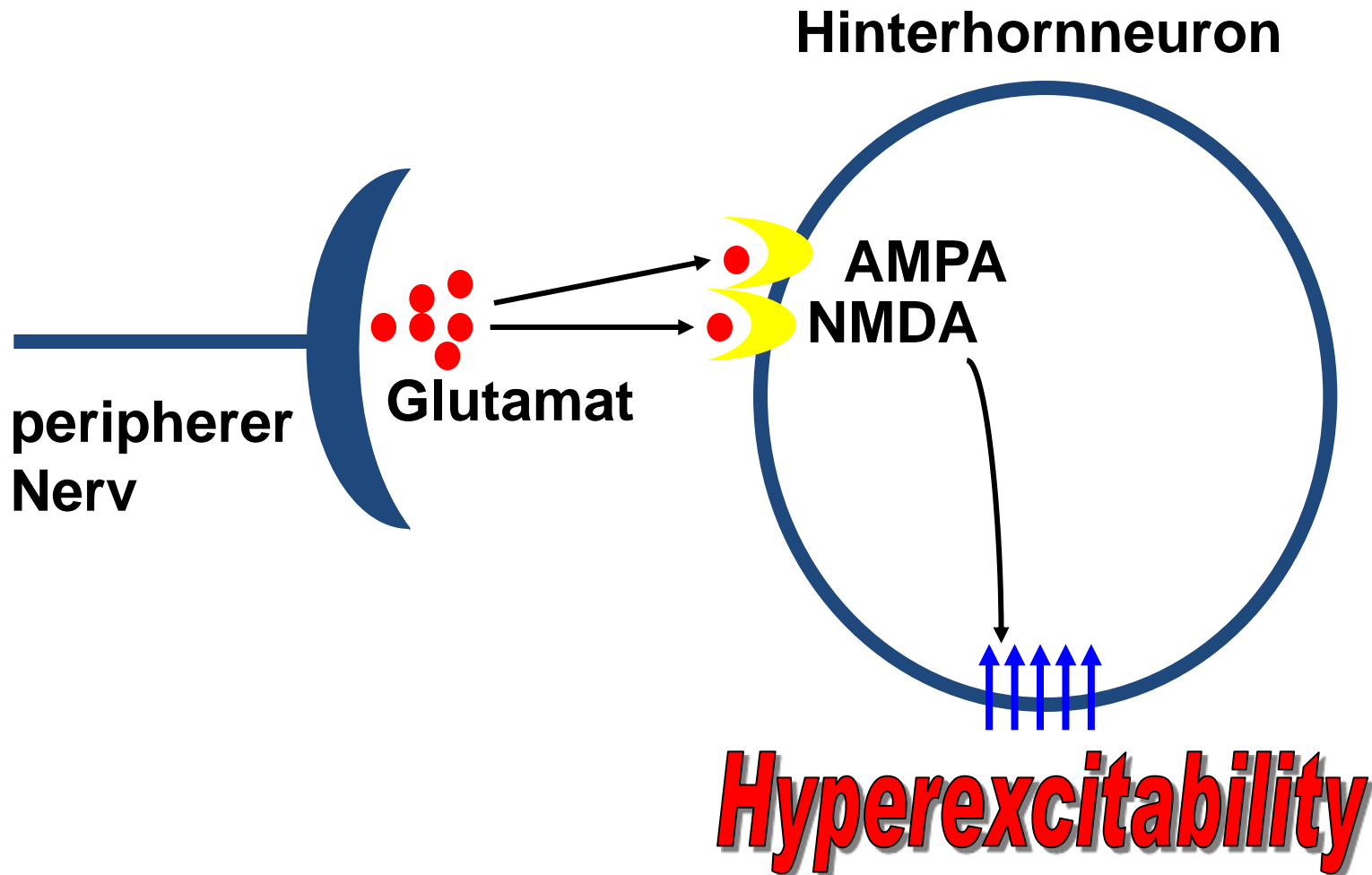
Normalerweise
aktive
Nozizeptoren



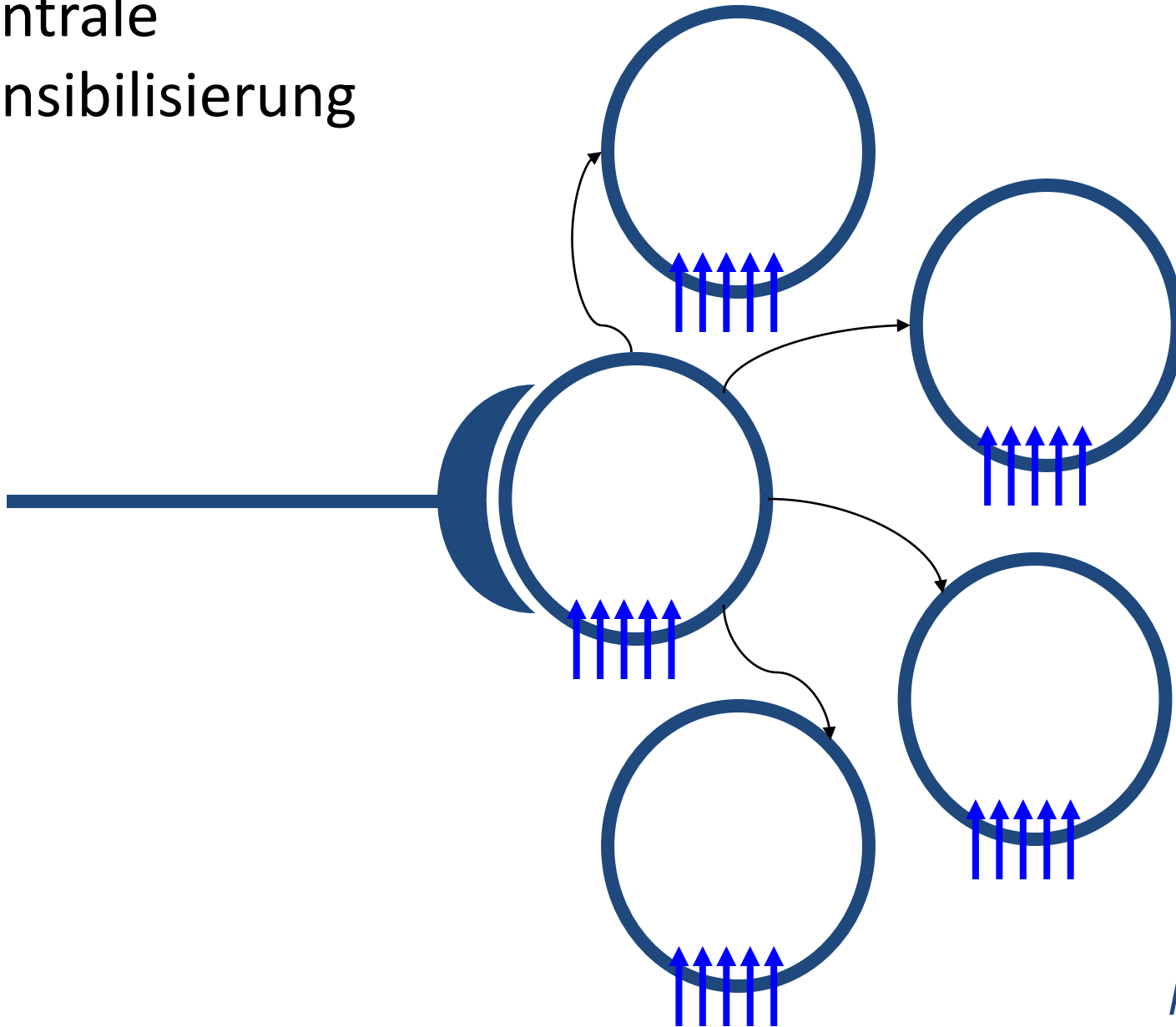
Periphere Sensibilisierung



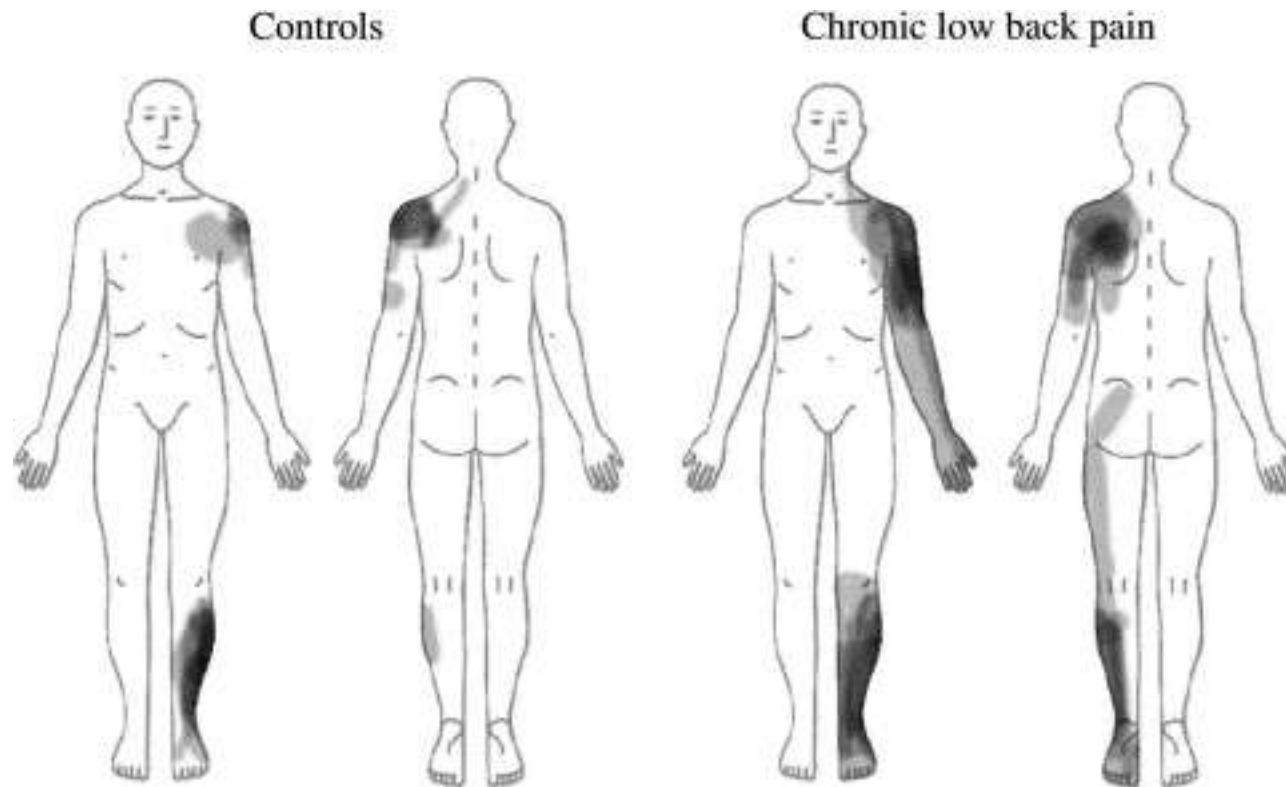
Zentrale Sensibilisierung



Zentrale Sensibilisierung



*Watkins
Pain 2001*



Generalized deep-tissue hyperalgesia in patients with chronic low-back pain

Søren O'Neill et al, Europ J Pain, 2007

„Pain inhibits Pain“-Mechanisms

Diffuse Noxious Inhibitory Control (DNIC)

Test stimulus



Conditioning stimulus



Test stimulus



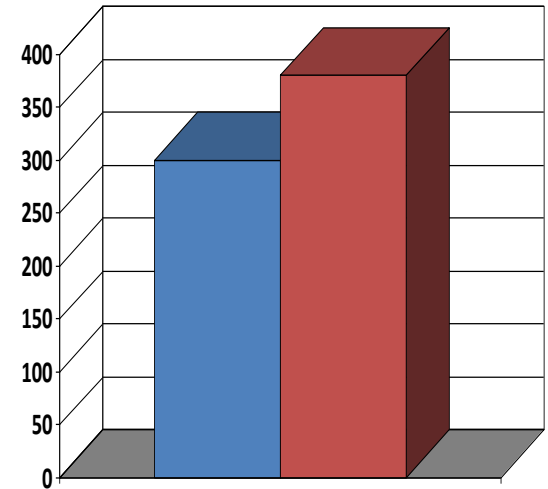
„Pain inhibits Pain“-Mechanisms

Diffuse Noxious Inhibitory Control (DNIC)

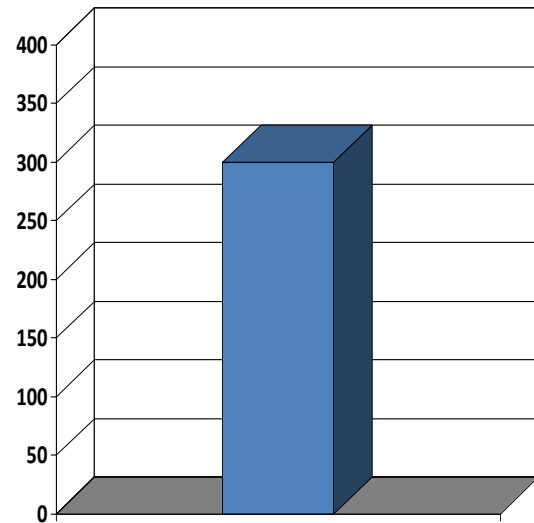
Test stimulus

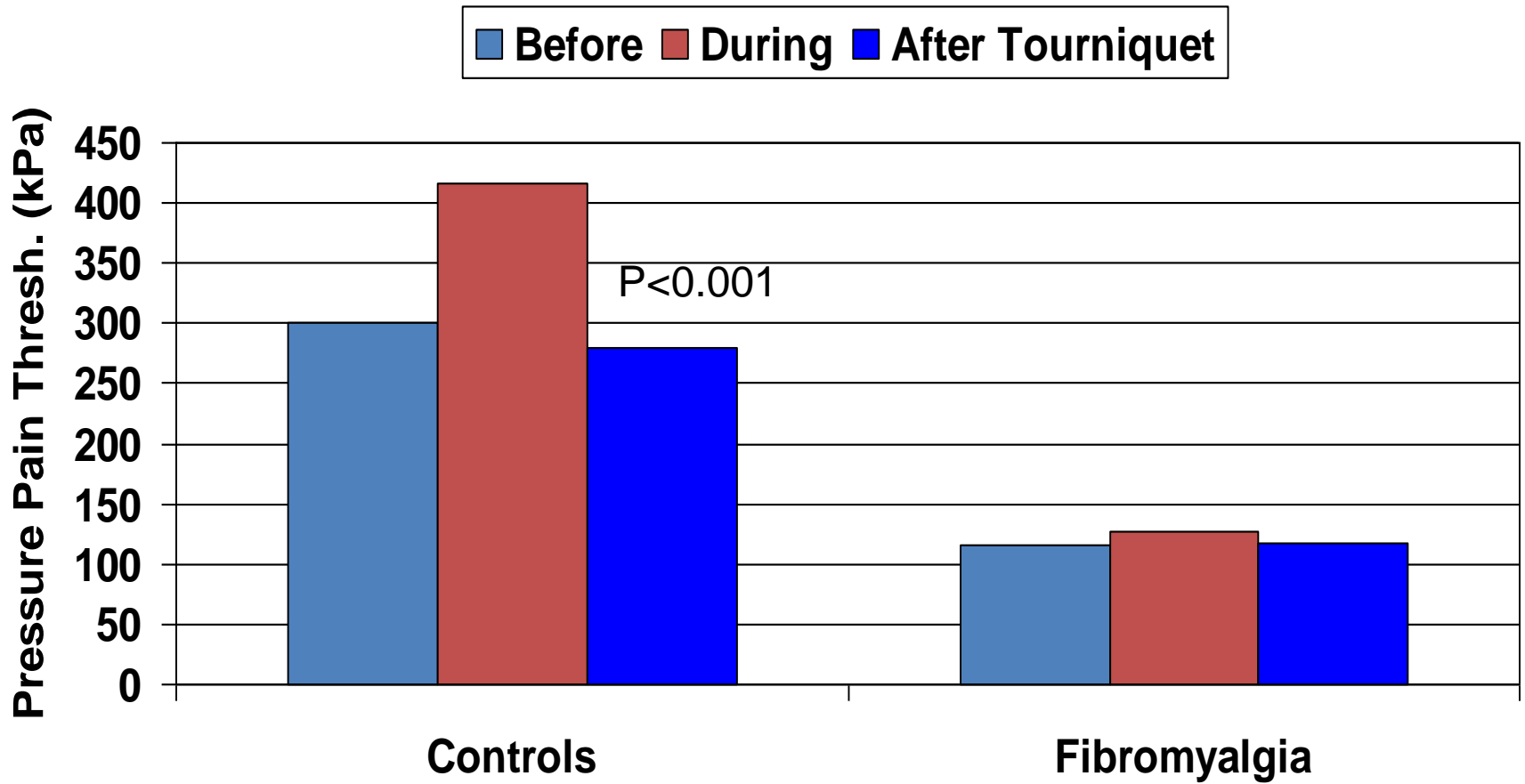


Conditioning stimulus



Test stimulus



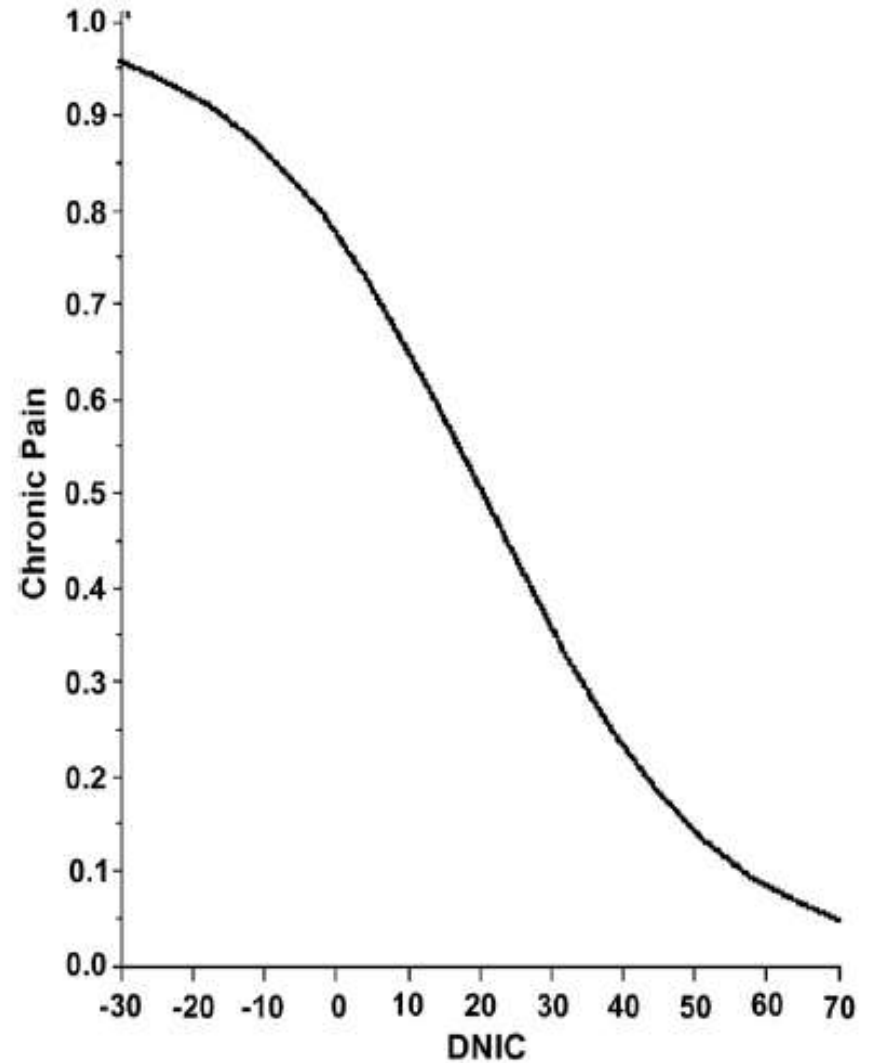


Kosek et al, Pain 1997

Alteration of endogenous modulation



Chronic post-thoracotomy pain



Yarnitsky et al, Pain 2008

Fig. 2. Logistic regression probability plot relating DNIC to the probability of development of chronic pain.

Genetic determinants of pain sensitivity

- Polymorphisms of GTP cyclohydrolase
- Polymorphisms of opioid receptors
- Haplotypes of COMT
- ...

Zusammenfassung

- Schmerz ist subjektiv
 - Stärke der Empfindung hängt von vielen Faktoren ab
- Schmerz ist ein physiologisches Phänomen
- Schmerz kann zur eigenständigen Krankheit werden
- Diverse komplexe und teilweise schlecht verstandene Mechanismen spielen in der Entstehung und Verarbeitung eine Rolle
- Verständnis von Schmerzphysiologie und Pathophysiologie liefert Möglichkeiten für therapeutische Ansätze

Vielen Dank

andreas.siegenthaler@chuv.ch