

Manuelle Medizin
SAMM
Interlaken 2012

Manuelle Therapie und vegetatives Nervensystem Die Sicht eines Grundlagenforschers

Wilfrid Jänig
Physiologisches Institut
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Kiel

Manuelle Medizin, Gesundheit und Krankheit

1. Das **Grundkonzept der Manuellen Medizin** ist, die endogenen Heilungskräfte des Körpers zu aktivieren, um funktionelle Fehlregulationen der tiefen somatischen und viszerale Körpergewebe, die zu Krankheiten führen können, zu korrigieren.

Hypothese: Manuelle Interventionen an somatischen Körpergeweben fördern die endogenen Heilungskräfte und führen zur Korrektur der Fehlregulationen.

Manuelle Therapie und vegetatives Nervensystem

- **Manuelle Medizin, Gesundheit und Krankheit**
- Der konzeptionelle Hintergrund
- Neurobiologie des vegetativen Nervensystems
Periphere und zentrale Organisation
- Afferente Systeme, die die Zustände der Körpergewebe registrieren
Afferente Neurone mit A δ - und C- Fasern
Zentrale Repräsentationen
- Vegetatives Nervensystem und Körperprotektion
- Rolle efferenter Rückkopplungssysteme in der Entstehung funktioneller Erkrankungen (einschließlich Schmerzkrankheit)
- Das Rückenmark als Interface zwischen Körpergeweben und Gehirn
Multiple Rückkopplungssysteme?
Wirken manuelle Interventionen reflektorisch über spinale und supraspinale Systeme?
- Zusammenfassung

$\delta\delta$ Manuelle Medizin, Gesundheit und Krankheit.

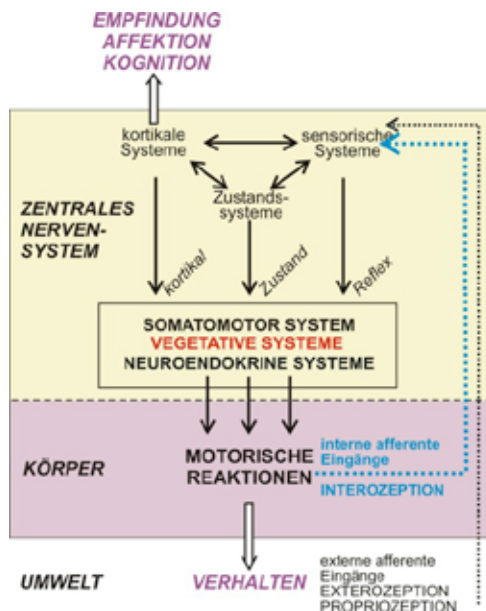
2. An diesen Prozessen sind folgende Systeme beteiligt:

- (a) die **Effektorgewebe** (einschließlich Immunsystem),
- (b) die somatischen, vegetativen und neuroendokrinen **motorischen Systeme**,
- (c) die dünnkalibrigen **afferenten Systeme (A δ , C)**
- (d) die **Repräsentationen** dieser afferenten und efferenten neuronalen Systeme **im Gehirn** und
- (e) die **übergeordneten zentralnervösen Integrationszentren**.

Hypothese: Das organisierende Prinzip der Wirkungen manueller Interventionen liegt im Gehirn

Manuelle Medizin, Gesundheit und Krankheit

3. Die **Effektivität manueller Interventionen**, funktionelle Fehlregulationen zu korrigieren, ist quantitativ kaum untersucht worden. Die **neurobiologischen Mechanismen**, die den therapeutischen Wirkungen manueller Interventionen zugrunde liegen, sind wenig erforscht.

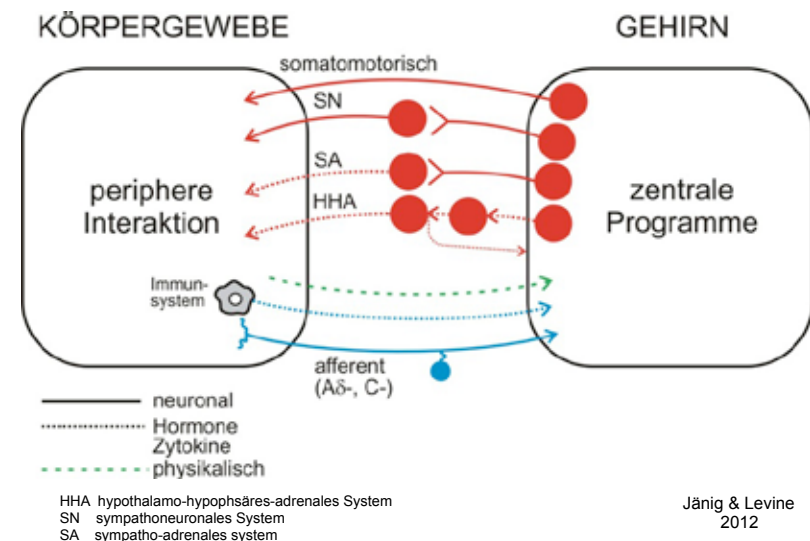


Jänig 2006, 2011

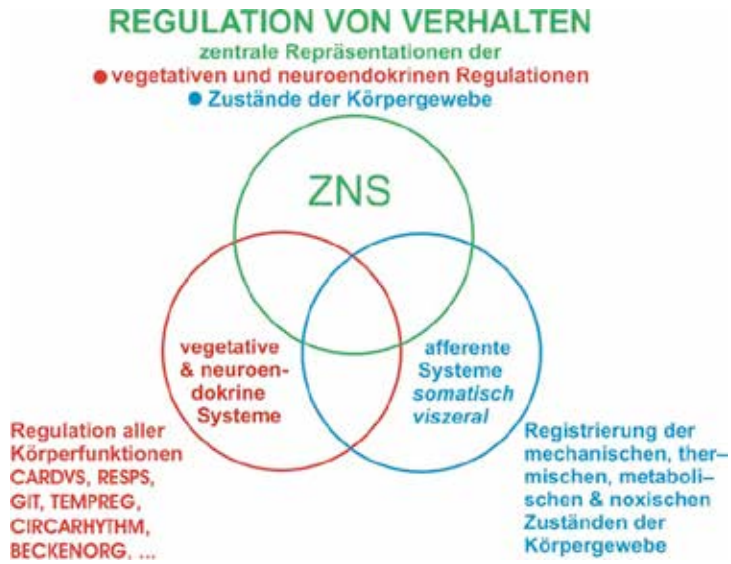
Manuelle Therapie und vegetatives Nervensystem

- Manuelle Medizin, Gesundheit und Krankheit
- **Der konzeptionelle Hintergrund**
- Neurobiologie des vegetativen Nervensystems
Periphere und zentrale Organisation
- Afferente Systeme, die die Zustände der Körpergewebe registrieren
Afferente Neurone mit A δ - und C- Fasern
Zentrale Repräsentationen
- Vegetatives Nervensystem und Körperprotektion
- Rolle efferenter Rückkopplungssysteme in der Entstehung funktioneller Erkrankungen (einschließlich Schmerzkrankheit)
- Das Rückenmark als Interface zwischen Körpergeweben und Gehirn
Multiple Rückkopplungssysteme?
Wirken manuelle Interventionen reflektorisch über spinale und supraspinale Systeme?
- Zusammenfassung

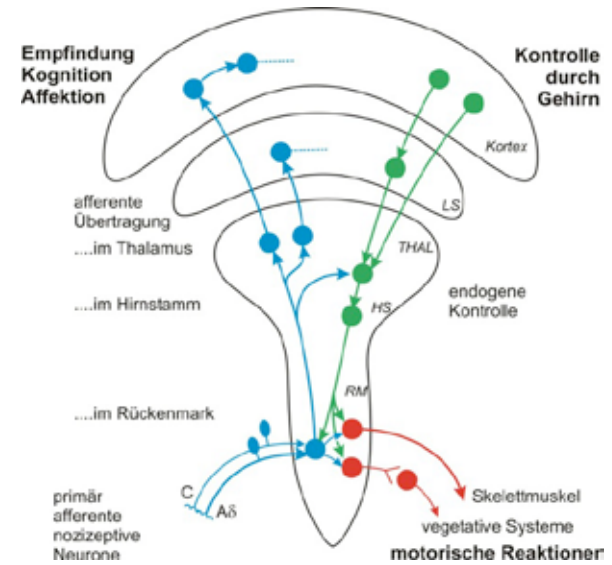
Reziproke Kommunikation zwischen Gehirn und Körpergewebe



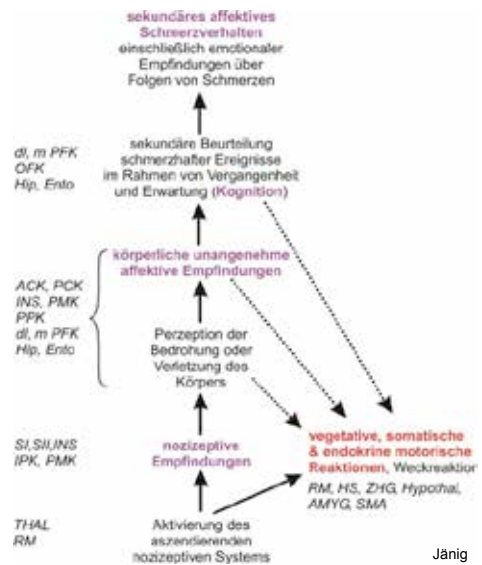
Jänig & Levine
2012



Komponenten von Nozizeption und Schmerz



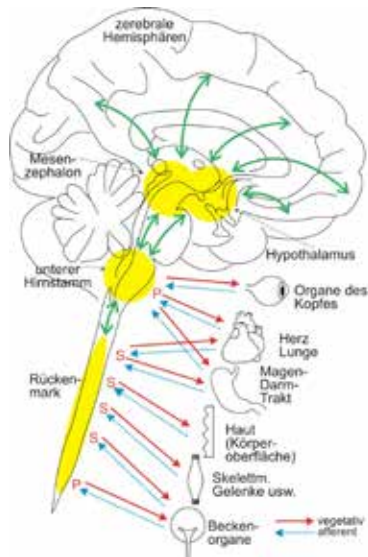
Affektives Schmerzverhalten und vegetatives Nervensystem



Manuelle Therapie und vegetatives Nervensystem

- Manuelle Medizin, Gesundheit und Krankheit
- Der konzeptionelle Hintergrund
- Neurobiologie des vegetativen Nervensystems
Periphere und zentrale Organisation
- Afferente Systeme, die die Zustände der Körpergewebe registrieren
Afferente Neurone mit Aδ- und C- Fasern
Zentrale Repräsentationen
- Vegetatives Nervensystem und Körperprotektion
- Rolle efferenter Rückkopplungssysteme in der Entstehung funktioneller Erkrankungen (einschließlich Schmerzkrankheit)
- Das Rückenmark als Interface zwischen Körpergeweben und Gehirn
Multiple Rückkopplungssysteme?
Wirken manuelle Interventionen reflektorisch über spinale und supraspinale Systeme?
- Zusammenfassung

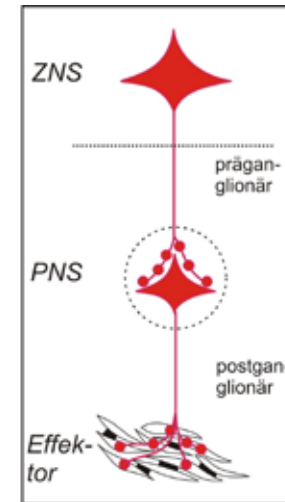
Das vegetative Nervensystem & seine Regulationszentren im ZNS



Jänig
Neuroscience 2013

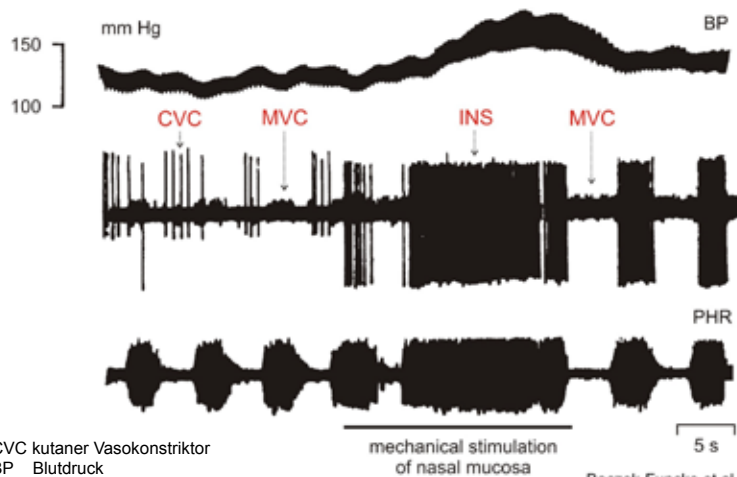
Vegetative motorische Endstrecken

- verknüpft mit spezifischen Reflexkreise in Rückenmark, Hirnstamm und Hypothalamus
- spezifische Übertragung in vegetativen Ganglien
- spezifische neuroeffektorische Übertragung
- definiert nach Effektorzellen



ZNS Zentralnervensystem
PNS peripheres Nervensystem

Neurophysiologische Ableitung von drei verschiedenen präganglionären Neuronen des Zervikalsympathikus



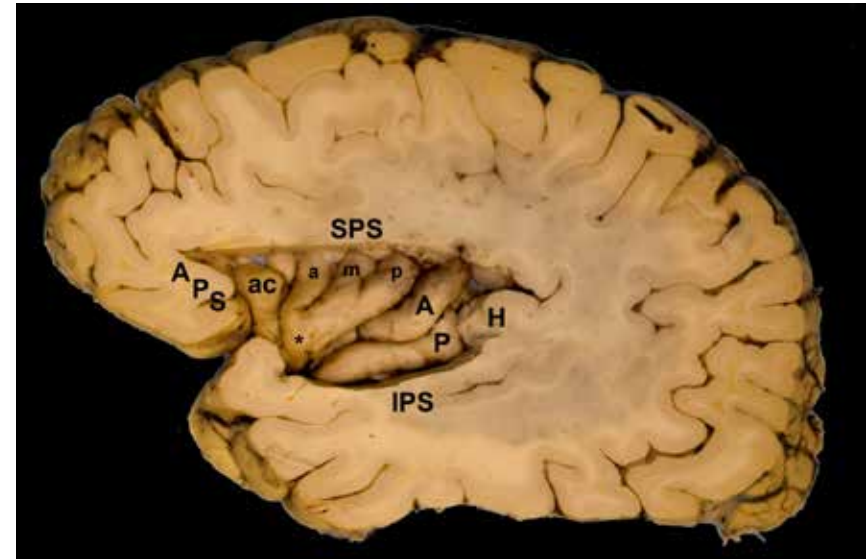
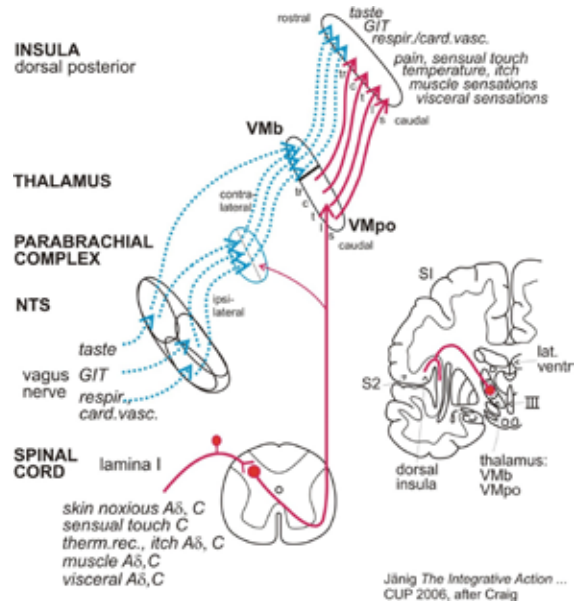
CVC kutaner Vasokonstriktor
BP Blutdruck
INS inspir. symp. Neuron
MVC Muskelvasokonstriktor
PHR Nervus phrenicus

Boczek-Funcke et al
J Physiol 1992

Manuelle Therapie und vegetatives Nervensystem

- Manuelle Medizin, Gesundheit und Krankheit
- Der konzeptionelle Hintergrund
- Neurobiologie des vegetativen Nervensystems
Periphere und zentrale Organisation
- Afferente Systeme, die die Zustände der Körpergewebe registrieren
Afferente Neurone mit A δ - und C-Fasern
Zentrale Repräsentationen
- Vegetatives Nervensystem und Körperprotektion
- Rolle efferenter Rückkopplungssysteme in der Entstehung funktioneller Erkrankungen (einschließlich Schmerzkrankheiten)
- Das Rückenmark als Interface zwischen Körpergeweben und Gehirn
Multiple Rückkopplungssysteme?
Wirken manuelle Interventionen reflektorisch über spinale und supraspinale Systeme?
- Zusammenfassung

Zentrale Repräsentationen der Interozeption



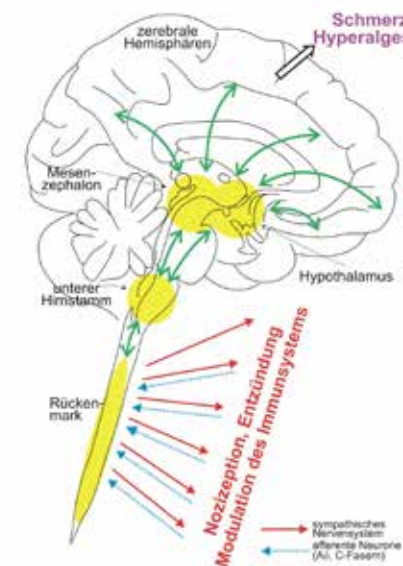
APS, IPS, SPS anterior/inferior/superior periinsular sulcus
 ac, a, m, p accessory/anterior/middle/posterior short insular gygus
 A,P anterior/posterior long gyrus

Thomas P. Naidich, Mount Sinai Medical Center, New York

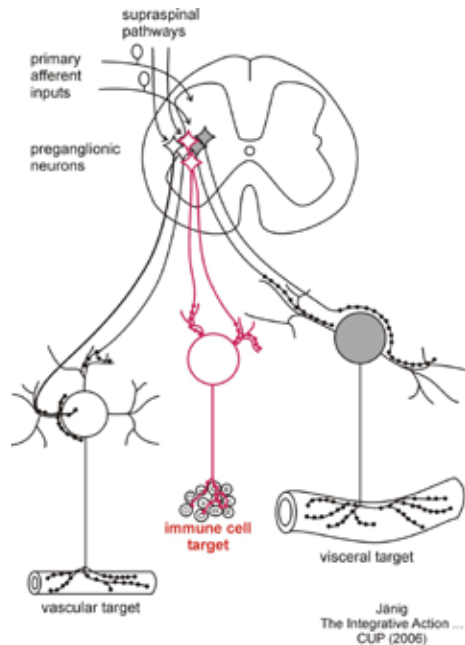
Manuelle Therapie und vegetatives Nervensystem

- Manuelle Medizin, Gesundheit und Krankheit
- Der konzeptionelle Hintergrund
- Neurobiologie des vegetativen Nervensystems
Periphere und zentrale Organisation
- Afferente Systeme, die die Zustände der Körpergewebe registrieren
Afferente Neurone mit Aδ- und C- Fasern
Zentrale Repräsentationen
- **Vegetatives Nervensystem und Körperprotektion**
- Rolle efferenter Rückkopplungssysteme in der Entstehung funktioneller Erkrankungen (einschließlich Schmerzkrankheiten)
- Das Rückenmark als Interface zwischen Körpergeweben und Gehirn
Multiple Rückkopplungssysteme?
Wirken manuelle Interventionen reflektorisch über spinale und supraspinale Systeme?
- Zusammenfassung

Vegetatives Nervensystem und Körperprotektion



Hypothese:
Das ZNS moduliert das Immunsystem über einen funktionell spezifischen sympathischen Kanal



SYMPATHISCHES NERVENSYSTEM UND KÖRPERPROTEKTION ENTZÜNDUNG, SCHMERZ UND HYPERALGESIE

1. Reaktionen des sympathischen Nervensystems während Nozizeption und Schmerz

- Protektive spinale und supraspinale Reflexe
- Kampf, Flucht oder Ruhigstellung organisiert im zentralen Höhlengrau des Mesenzephalons
- Sympathetisch-vermittelte Veränderungen in übertragenen hyperalgetischen Zonen während viszeraler und tiefer somatischer Schmerzen

SYMPATHISCHES NERVENSYSTEM UND KÖRPERPROTEKTION ENTZÜNDUNG, SCHMERZ UND HYPERALGESIE

2. Rolle des sympathischen Nervensystems in der Erzeugung von Schmerzen *Sympathisch-afferente Kopplung in der Peripherie des Körpers:*

- Kopplung nach Nervenläsion (vermittelt durch Noradrenalin und α -Adrenozeptoren)
- Kopplung über das Mikromilieu der Nozizeptoren und das vaskuläre Bett (Blutfluss)
- Sensibilisierung von Nozizeptoren vermittelt durch sympathische Terminalen unabhängig von Erregung und Freisetzung von Noradrenalin
- Sensibilisierung von Nozizeptoren erzeugt durch Zytokine oder Nervenwuchsfaktor und vermittelt durch sympathische Terminalen
- Sympatho-adrenales System und Sensibilisierung von Nozizeptoren

SYMPATHISCHES NERVENSYSTEM UND KÖRPERPROTEKTION ENTZÜNDUNG, SCHMERZ UND HYPERALGESIE

3. Sympathischen Nervensystems und zentrale Mechanismen

Kontrolle von Entzündung und Hyperalgesie durch Sympathische und neuroendokrine Mechanismen:

- Komplexes regionales Schmerzsyndrom und sympathisches Nervensystem
- Immunsystem und sympathisches Nervensystem
- Rheumatische Erkrankungen und sympathisches Nervensystem
- Chronische generalisierende Schmerzsyndrome und sympathisches Nervensystem (z.B. Fibromyalgie, Reizdarm, chronischer Beckenschmerz, interstitielle Cystitis, nichtkardialer Brustschmerz, chronischer Rückenschmerz? usw.)

Manuelle Therapie und vegetatives Nervensystem

- Manuelle Medizin, Gesundheit und Krankheit
- Der konzeptionelle Hintergrund
- Neurobiologie des vegetativen Nervensystems
Periphere und zentrale Organisation
- Afferente Systeme, die die Zustände der Körpergewebe registrieren
Afferente Neurone mit Aδ- und C- Fasern
Zentrale Repräsentationen
- Vegetatives Nervensystem und Körperprotektion
- **Rolle efferenter Rückkopplungssysteme in der Entstehung funktioneller Erkrankungen (einschließlich Schmerzkrankheiten)**
- Das Rückenmark als Interface zwischen Körpergeweben und Gehirn
Multiple Rückkopplungssysteme?
Wirken manuelle Interventionen reflektorisch über spinale und supraspinale Systeme?
- Zusammenfassung

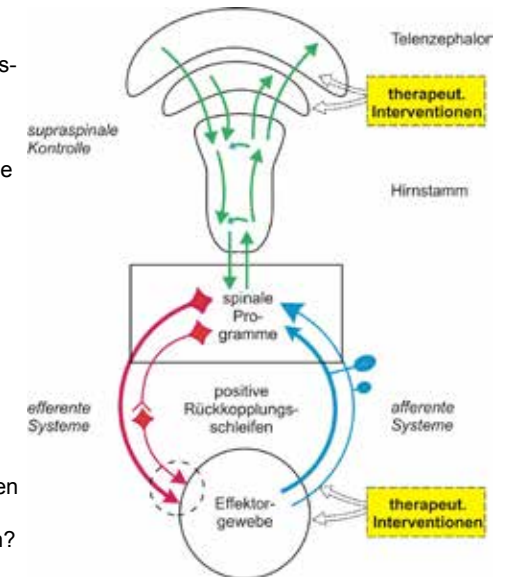
Manuelle Therapie und vegetatives Nervensystem

- Manuelle Medizin, Gesundheit und Krankheit
- Der konzeptionelle Hintergrund
- Neurobiologie des vegetativen Nervensystems
Periphere und zentrale Organisation
- Afferente Systeme, die die Zustände der Körpergewebe registrieren
Afferente Neurone mit Aδ- und C- Fasern
Zentrale Repräsentationen
- Vegetatives Nervensystem und Körperprotektion
- **Rolle efferenter Rückkopplungssysteme in der Entstehung funktioneller Erkrankungen (einschließlich Schmerzkrankheiten)**
- **Das Rückenmark als Interface zwischen Körpergeweben und Gehirn**
Multiple Rückkopplungssysteme?
Wirken manuelle Interventionen reflektorisch über spinale und supraspinale Systeme?
- Zusammenfassung

Positive Rückkopplungsschleifen entstehen vermutlich durch Fehlanpassung der Aktivität in den efferenten Systemen und der Aktivität in den afferenten Rückkopplungssystemen (*zentral*: Anpassung von Efferenzkopie und afferenter Rückmeldung [Reafferenzprinzip]?)

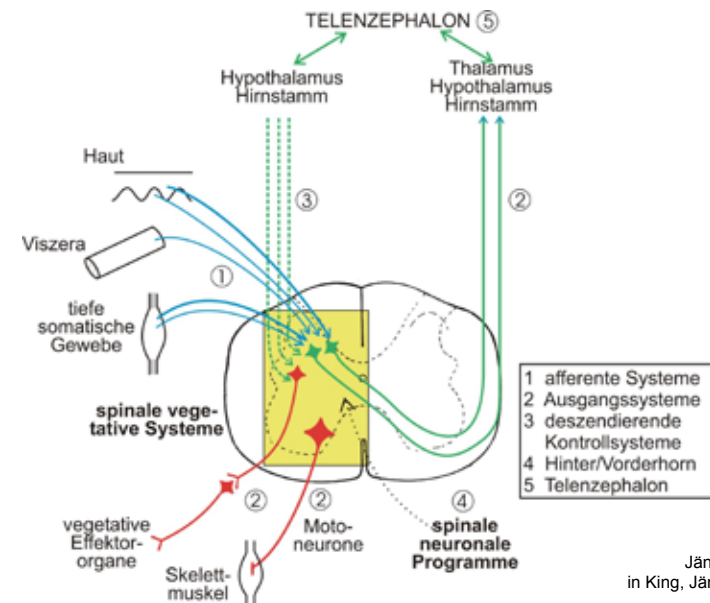
Therapeutische manuelle Interventionen führen zur

- Reparatur der Fehlanpassungen durch Manipulation der afferenten Rückmeldungen?
- Reparatur der Fehlanpassungen durch zentrale Interventionen über die afferenten Rückmeldungen?
- Normalisierung der Aktivitäten in den efferenten somatischen und vegetativen motorischen Systemen?



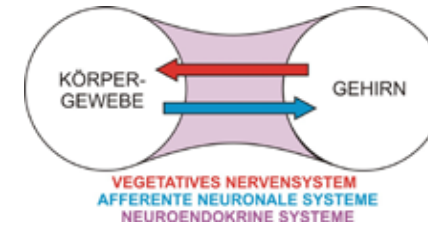
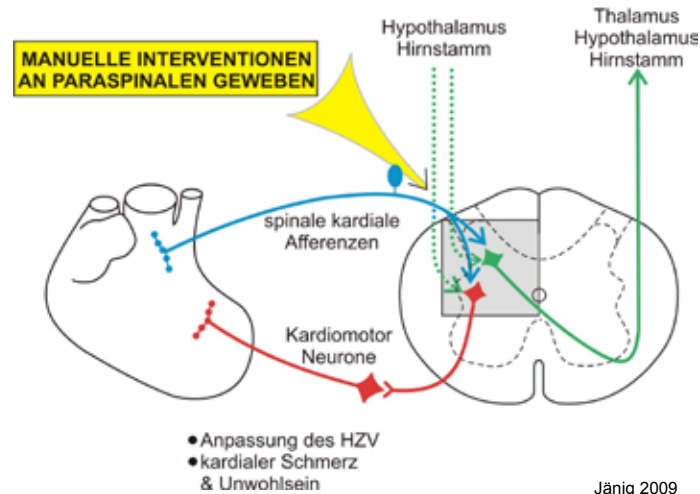
Jänig 2011

Das Rückenmark als Interface zwischen Körpergeweben und Gehirn



Jänig 2011
in King, Jänig & Patterson

Kardialer Schmerz & sympathische Kontrolle des Herzens



ZUSAMMENFASSUNG

- Vegetative Systeme, neuroendokrine Systeme und afferente Systeme, welche die Zustände der Körpergewebe kontinuierlich registrieren und zum Gehirn melden, integrieren Gehirn und Körper zu einer Einheit.
- Diese Systeme sind in die Regulation in fast aller Körperfunktionen unter gesunden und krankhaften Bedingungen eingebunden. Ihre Aktivitäten werden durch das Gehirn integriert und koordiniert. Dieser Prozeß ist die Voraussetzung für Gesundheit. Das Versagen dieser Integration und Koordination mündet in Krankheit.
- Manuelle Interventionen an den somatischen Körpergeweben fördern (und korrigieren?) die Integration und Koordination durch das Gehirn und tragen auf diese Weise zur Gesundheit bei.
- Die Mechanismen, die diesen therapeutischen Interventionen zugrunde liegen, sind weitgehend unbekannt und müssen erforscht werden.