
Grundlagen

Aufbau des vegetativen Nervensystems

David P. Wolfer
Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich
Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

377-0107-00 Nervensystem, Mo 12.11.2018 16:00 Y17 M5

Lernziele dieser Anatomievorlesung: Studierende können ...

- **Merken und Erinnern**

1. die zentralen und peripheren Elemente des vegetativen und somatischen Nervensystems definieren
2. die Ziele vegetativer und somatischer Efferenzen nennen
3. die Herkunft vegetativer und somatischer Afferenzen nennen
4. afferente und efferente Anteile des vegetativen Nervensystems definieren
5. den Unterschied zwischen vegetativen und sensorischen Ganglien definieren
6. die Strukturen des Sympathicus und Parasympathicus wiedergeben
7. die Lage der prä- und postganglionären Neurone des Sympathicus und Parasympathicus definieren
8. den prinzipiellen Verlauf der prä- und postganglionären sympathischen und parasympathischen Fasern wiedergeben

- **Verstehen und Anwenden**

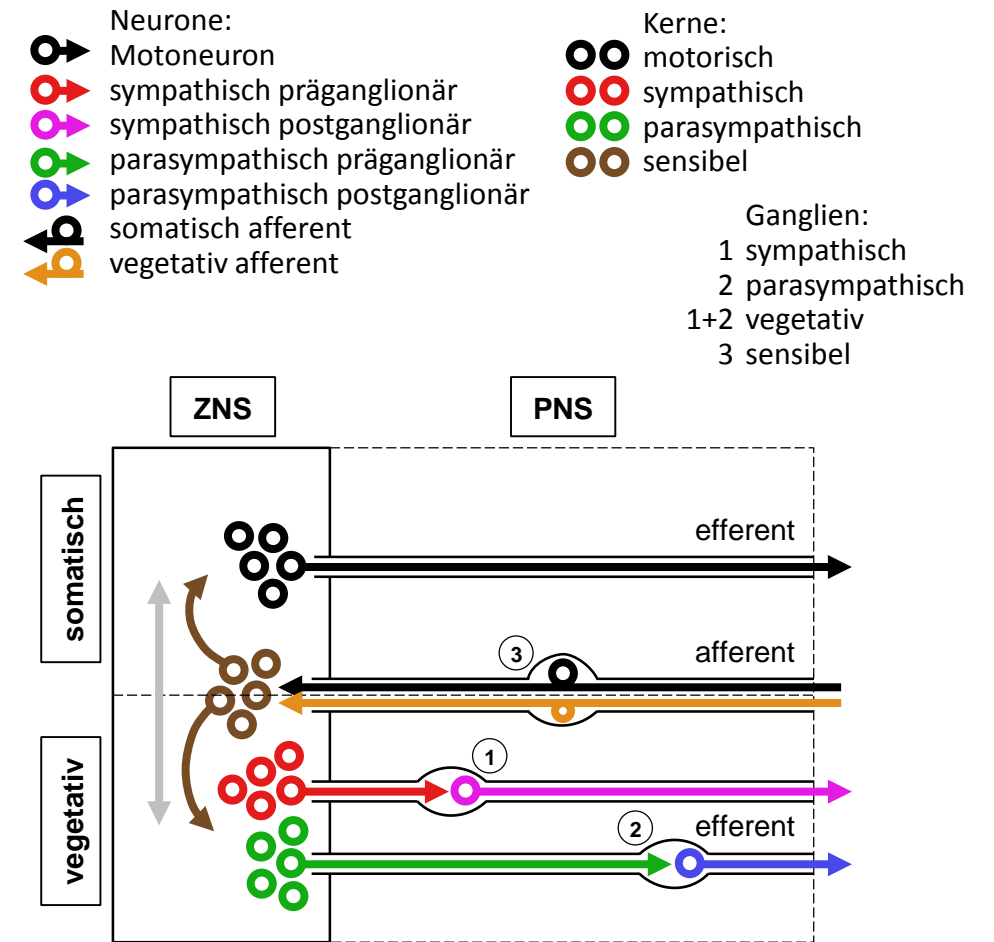
1. den Zusammenhang erläutern zwischen Aufbau und Aufgaben der afferenten und efferenten Verbindungen des somatischen und vegetativen Nervensystems
2. Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Informationsfluss und -Verarbeitung im somatischen und vegetativen Nervensystem erläutern
3. Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Informationsfluss und -Verarbeitung im Sympathicus und Parasympathicus erläutern
4. die strukturellen Grundlagen der antagonistischen Steuerung von Organfunktionen durch Sympathicus und Parasympathicus erläutern

Fakultative Lernmaterialien für diese Vorlesung



- Lehrbuch: Trepel, «Neuroanatomie»
 - 12 Vegetatives Nervensystem
- LernAtlas: Prometheus
«Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem»
A Allgemeine Anatomie
 - 8.12 Vegetatives Nervensystem
- LernAtlas: Prometheus
«Innere Organe»
A Aufbau und Embryonalentwicklung der Organsysteme
 - 10.1 Sympathicus und Parasympathicus
 - 10.2 Afferenzen des vegetativen Nervensystems und enterisches Nervensystem
- LernAtlas: Prometheus
«Kopf, Hals und Neuroanatomie»
B Neuroanatomie
 - 1.1 Einteilung und Grundfunktionen des Nervensystems
 - 3.1 Organisation von Sympathicus und Parasympathicus

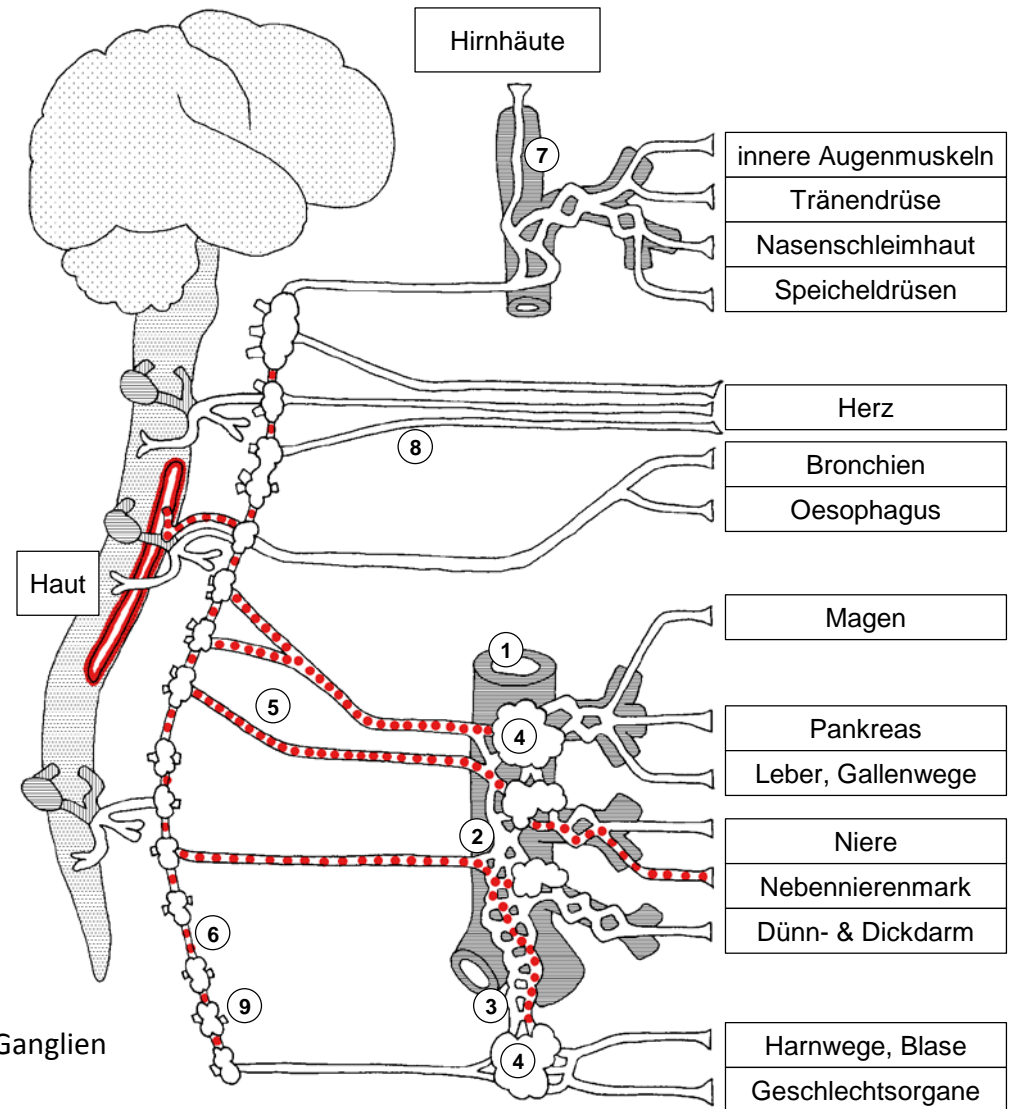
Somatisches und vegetatives Nervensystem

- Somatisches Nervensystem
 - efferent: motorische Kerne → Skelettmuskulatur
 - afferent: sensible Kerne ← Sinnesorgane
 - Auseinandersetzung mit Umwelt
- Vegetatives Nervensystem
 - Kontrolle des inneren Milieus und innerer Organe
 - efferent: vegetative Kerne → glatte Muskulatur, Drüsen, Herz-Reizleitungs-System, enterisches Nervensystem
 - afferent: sensible Kerne ← inneres Organ, innerer Sensor
- vegetative Afferenzen
 - kleinere 1° afferente Neurone (Nervenzellen) mit dünnen Fasern
 - Zellkörper somatischer und vegetativer afferenter Neurone zusammen in Spinal- und sensiblen Hirnnervenganglien
- vegetative Efferenzen
 - 2 Neurone in Serie, Umschaltung: präganglionär (Zellkörper im ZNS) → postganglionär (Zellkörper in peripherem vegetativem Ganglion)
 - 2 efferente Kanäle mit antagonistischer Wirkung: Sympathicus und Parasympathicus, je mit prä- und postganglionären Neuronen



Präganglionäre sympathische Neurone

- Zellkörper 
 - graue Substanz des Rückenmarks, Segmente C8-L3
- Fasern 
 - alle → Vorderwurzel → Spinalnerv → Verbindungsast → sympathischer Grenzstrang (Truncus sympathicus), Faser-Verteilungssystem vom Steissbein bis zur Schädelbasis
 - Teil → paravertebrale Ganglien im sympathischen Grenzstrang
 - Teil weiter via Nervi splanchnici → prävertebrale Ganglien im Plexus aorticus / hypogastricus
 - Wenige noch weiter → Nebennierenmark: modifiziertes sympathisches Ganglion

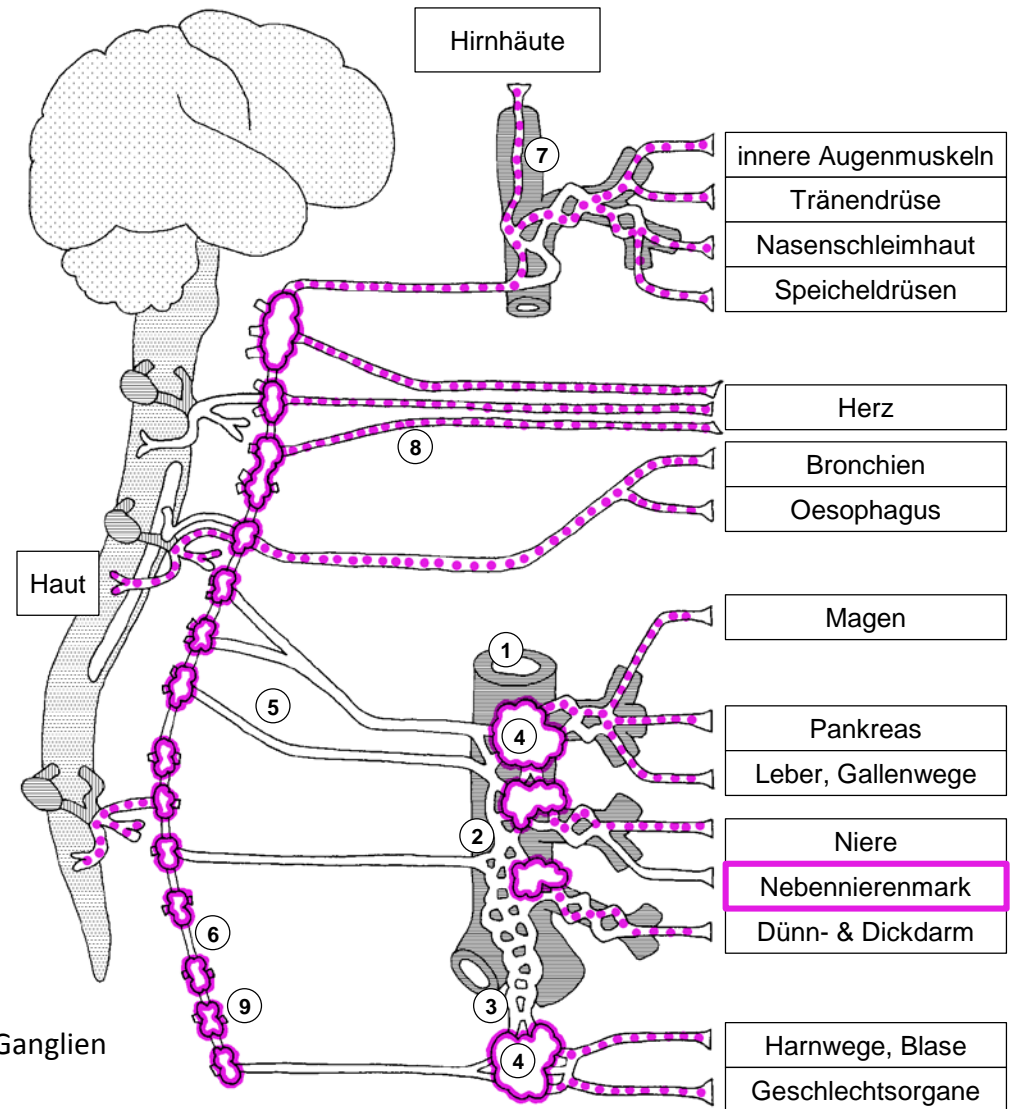


- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Aorta | 6 Grenzstrang |
| 2 Plexus aorticus | 7 Kopffarterien |
| 3 Plexus hypogastricus | 8 Herznerven |
| 4 prävertebrale Ganglien | 9 paravertebrale Ganglien |
| 5 Nn. splanchnici | |



Postganglionäre sympathische Neurone

- Zellkörper ○
 - Grenzstrangganglien (paravertebral): verteilt im sympathischen Grenzstrang, Schädelbasis bis Steissbein
 - prävertebrale Ganglien: eingebettet in Nervengeflechte um Bauchaorta und deren Äste (Plexus aorticus) und entlang seitlicher Beckenwand (Plexus hypogastricus)
- Fasern
 - paravertebrale Ganglien → Spinalnerv (zB. Schweißdrüsen)
 - para/prävertebrale Ganglien → Nervengeflecht um Kopf- und Baucharterien
 - para/prävertebrale Ganglien → vegetative Herz- und Beckennerven (Beckenorgane)

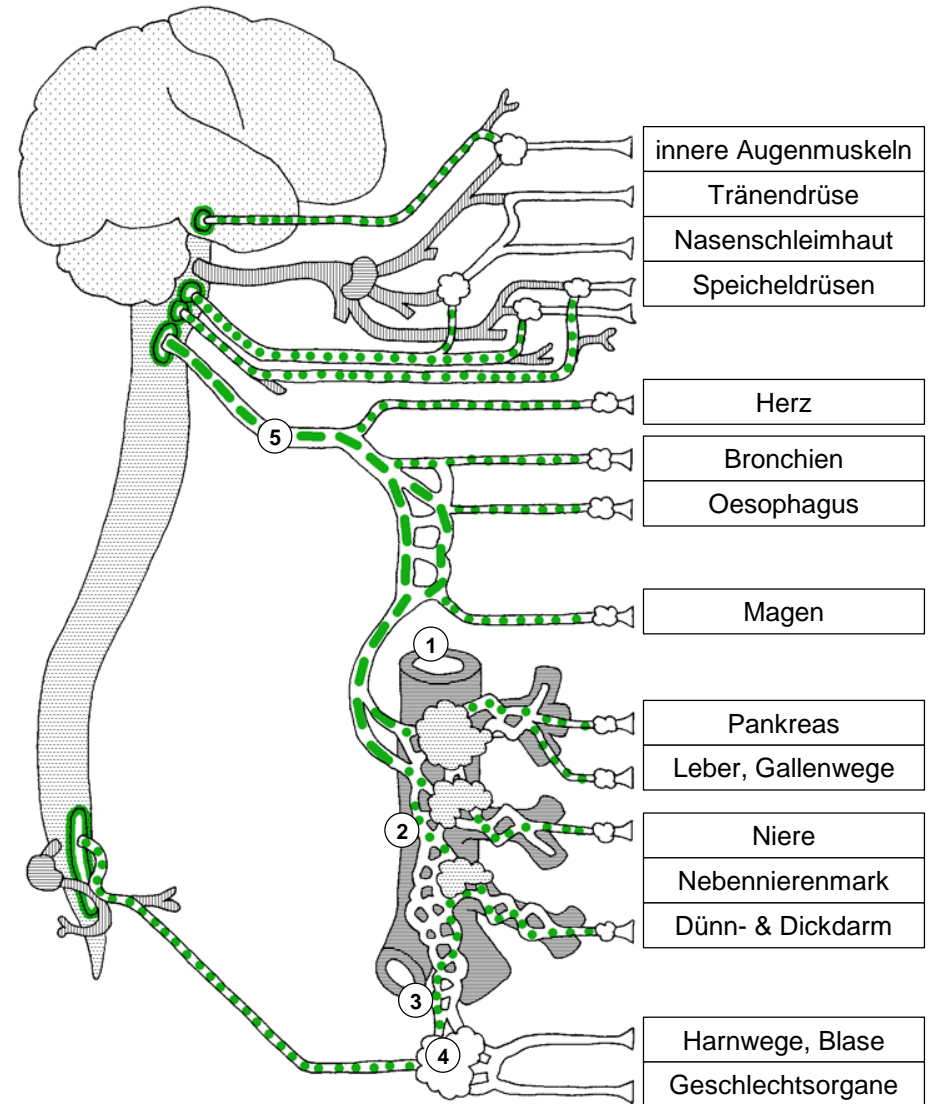
- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Aorta | 6 Grenzstrang |
| 2 Plexus aorticus | 7 Kopfarterien |
| 3 Plexus hypogastricus | 8 Herznerven |
| 4 prävertebrale Ganglien | 9 paravertebrale Ganglien |
| 5 Nn. splanchnici | |



Präganglionäre parasympathische Neurone

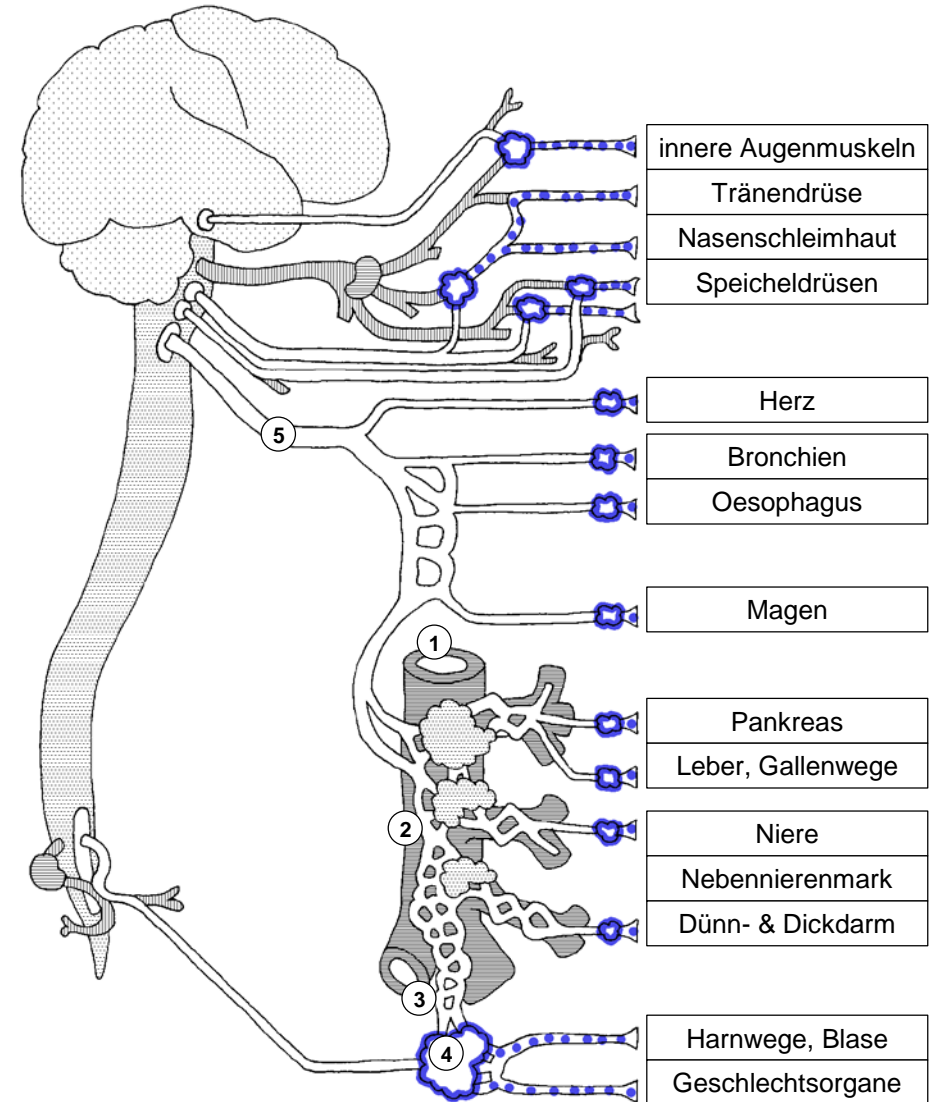
- Zellkörper 
 - parasympathische vegetative Hirnnervenkerne im Hirnstamm
 - parasympathische Kerne im Rückenmark S2-4
- Fasern 
 - via Hirnnerven zu parasympathischen Hirnnervenganglien für Kopforgane
 - via N. vagus für Thoraxorgane, Magen und mit Ästen des Pl. aorticus für Baueingeweide (Magendarm-Trakt bis zum Cannon-Böhm-Punkt)
 - S2-4 via Spinalnerven und Nervi erigentes zum Pl. hypogastricus für Beckenorgane, Teil weiter zum Pl. aorticus für Magendarm-Trakt ab Cannon-Böhm-Punkt (vor linker Kolonflexur)

- 1 Aorta
- 2 Plexus aorticus
- 3 Plexus hypogastricus
- 4 prävertebrale Ganglien
- 5 N. vagus



Postganglionäre parasympathische Neurone

- Zellkörper ○
 - Parasympathische Hirnnerven-Ganglien
 - parasympathische Ganglien am oder im Zielorgan
 - parasympathische Ganglien im Plexus hypogastricus
- Fasern
 - aus parasympathischen Hirnnervenganglien via Äste der Hirnnerven zu Kopforganen
 - kurze Eingeweideäste in Thorax, Bauch und Becken



- 1 Aorta
- 2 Plexus aorticus
- 3 Plexus hypogastricus
- 4 prävertebrale Ganglien
- 5 N. vagus