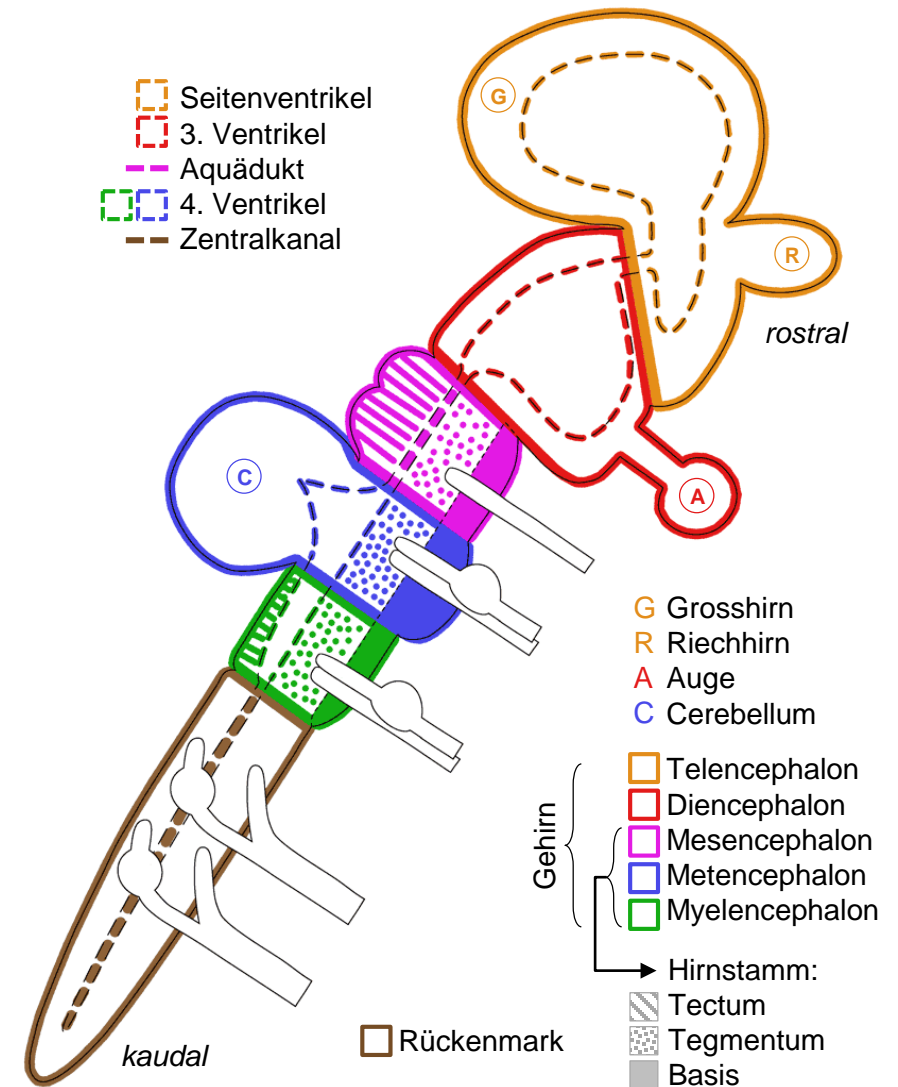

Einführung in die Neuroanatomie

Bauplan, vegetatives Nervensystem

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

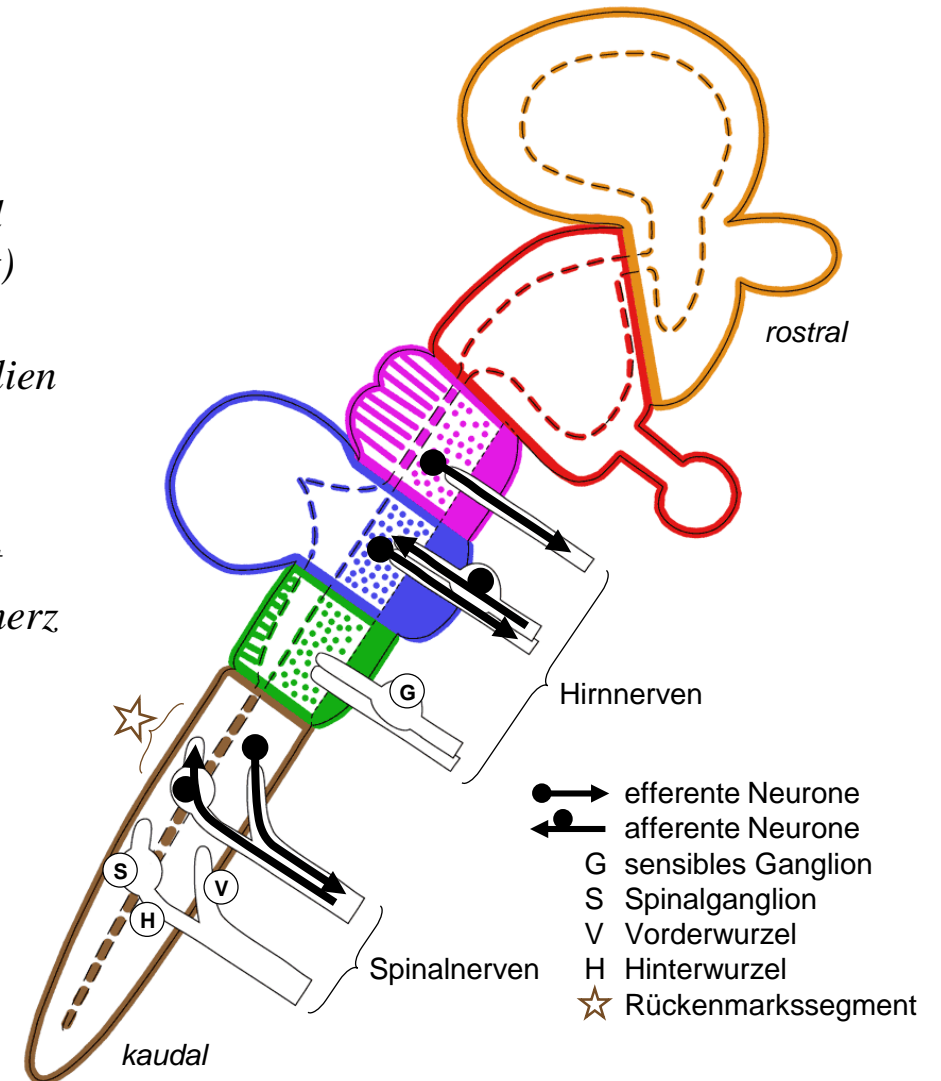
Grundbauplan ZNS

- *Gehirn und Rückenmark*
 - *Wand des Neuralrohrs (Epithel) → Nervengewebe (Neurone & Gliazellen) für Rückenmark & 5 Gehirnabschnitte*
 - *Achse kaudal → rostral, verläuft nicht gerade!*
 - *Cerebellum: nicht-paariger dorsaler Anhang des Metencephalons*
 - *Auge: paariger Anhang des Diencephalons*
 - *Riechhirn & Grosshirn: paarige Anhänge des Telencephalons*
- *Ventrikelsystem*
 - *Lichtung Neuralrohr → inneres Liquorsystem, Rückenmark bis Grosshirn*
 - *enge (Zentralkanal & Aquädukt) und weite (Seitenventrikel, 3. & 4. Ventrikel) Abschnitte*
- *Hirnstamm*
 - *3 Abschnitte: Medulla oblongata, Metencephalon (Pons = Brücke), Mesencephalon*
 - *3 Etagen: Tectum (Dach des Ventrikelsystems), Tegmentum (Boden des Ventrikelsystems), Basis (in Evolution spät angefügt, Systeme für Kontrolle der Willkürmotorik)*



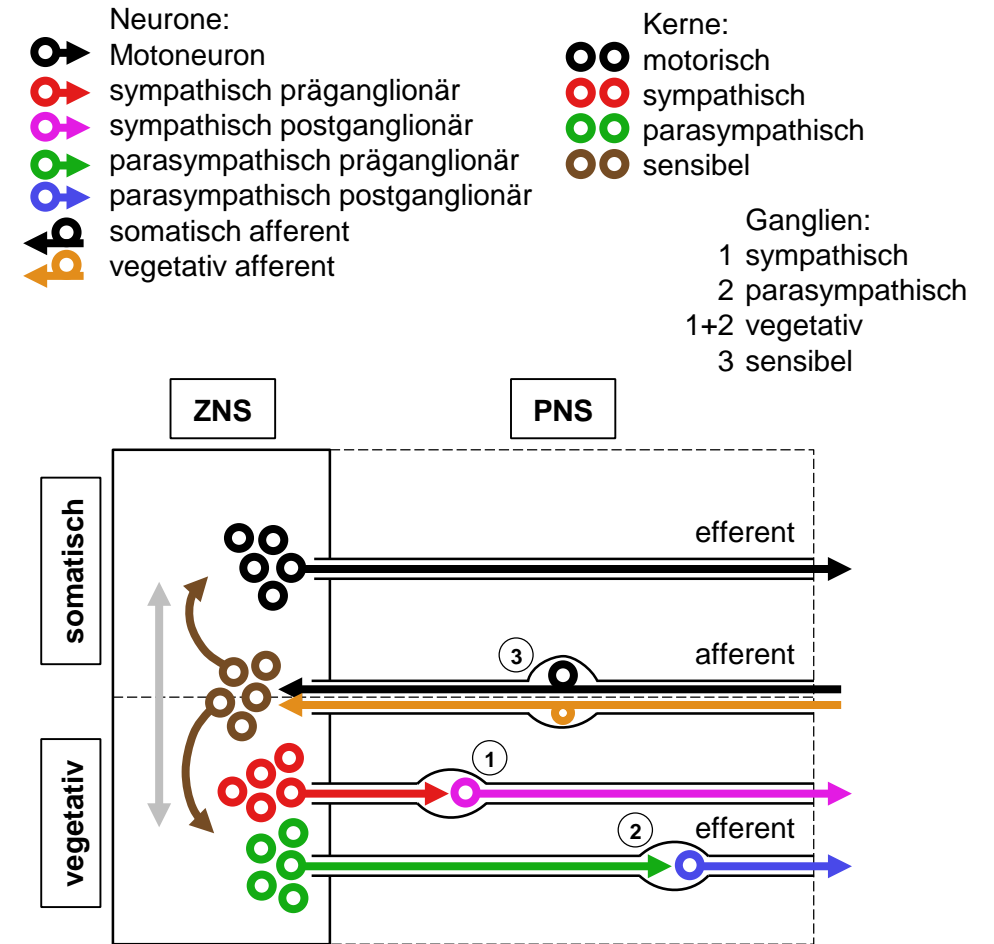
Grundbauplan PNS

- *Spinalnerven*
 - 30 Paare Rückenmark ↔ Peripherie, nach Abschnitten der Wirbelsäule gruppiert und nummeriert
 - zervikal C1-8 (Hals, obere Extremität), thorakal Th1-12 (Brust- und Bauchwand), lumbal L1-5 & sakral S1-5 (Becken, untere Extremität)
 - Vorderwurzel: efferent (motorisch), Soma im Rückenmark
 - Hinterwurzel: afferent (sensibel = sensorisch), Soma in Spinalganglien (pseudounipolare Neurone)
- *Segment ↔ Dermatome*
 - Segment = einem Spinalnerven zugeordneter Rückenmarksabschnitt
 - Dermatome = von Spinalnerv versorgtes Hautareal (Projektionsschmerz im Dermatome bei Irritation der Hinterwurzel)
- *Hirnnerven*
 - Gehirn (Hirnstamm) ↔ Peripherie
 - afferent (Soma in peripherem sensiblem Ganglion) und/oder efferent (Soma im Hirnstamm): III-XII
 - I (Tractus olfactorius) & II (Fasciculus opticus): vorgelagerte ZNS Bahnen, keine peripheren Nerven



Somatisches und vegetatives Nervensystem

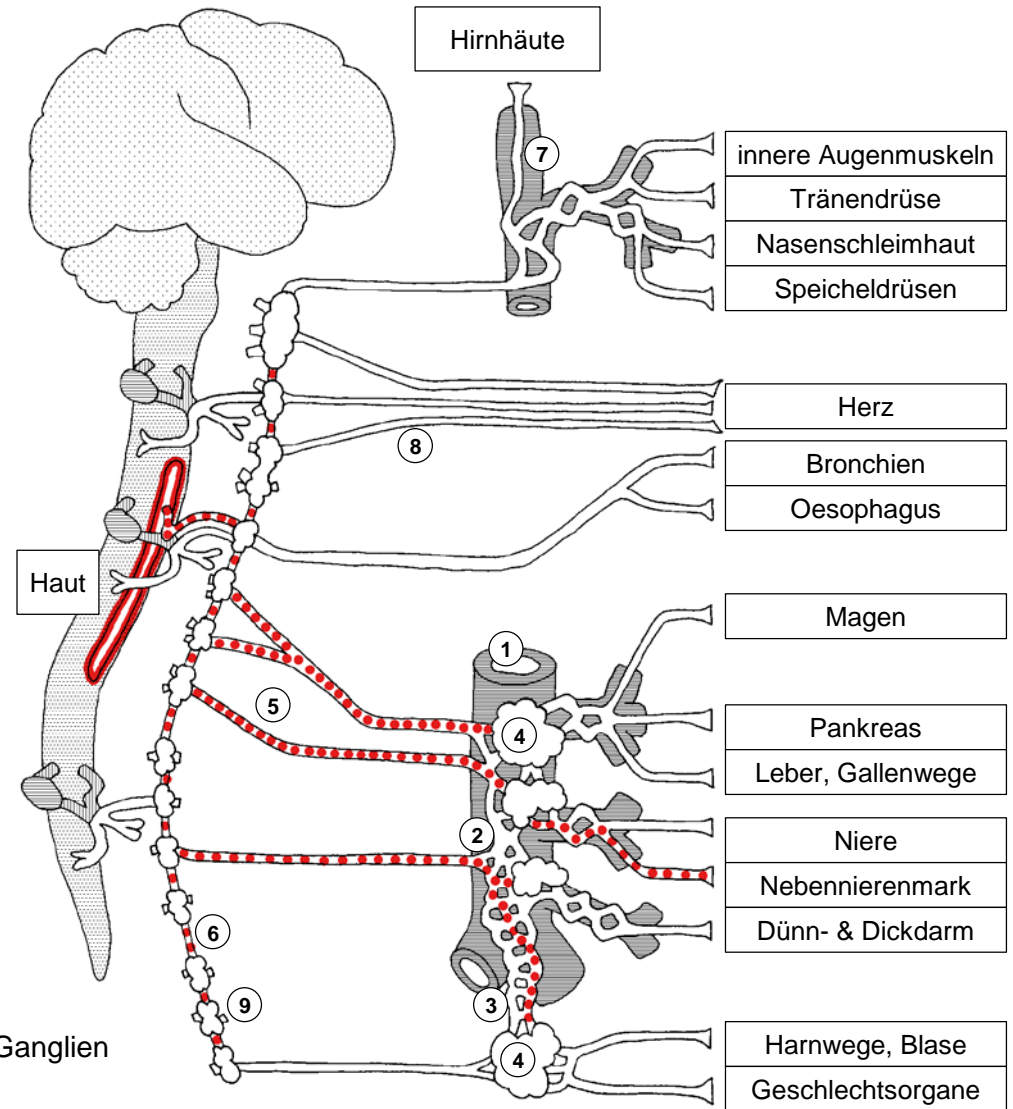
- *Somatisches Nervensystem*
 - *Auseinandersetzung mit Umwelt*
 - *efferent: motorische Kerne → Skelettmuskulatur*
 - *afferent: sensible Kerne ← Sinnesorgane*
- *Vegetatives Nervensystem*
 - *Kontrolle des inneren Milieus*
 - *efferent: vegetative Kerne → glatte Muskulatur, Drüsen, Reizleitungs-System,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



Präganglionäre sympathische Neurone

- **Zellkörper** ○
 - *graue Substanz des Rückenmarks, Segmente C8-L3*
- **Fasern**
 - *alle → Vorderwurzel → Spinalnerv → Verbindungsast → sympathischer Grenzstrang (Truncus sympathicus), Faser-Verteilsystem 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*

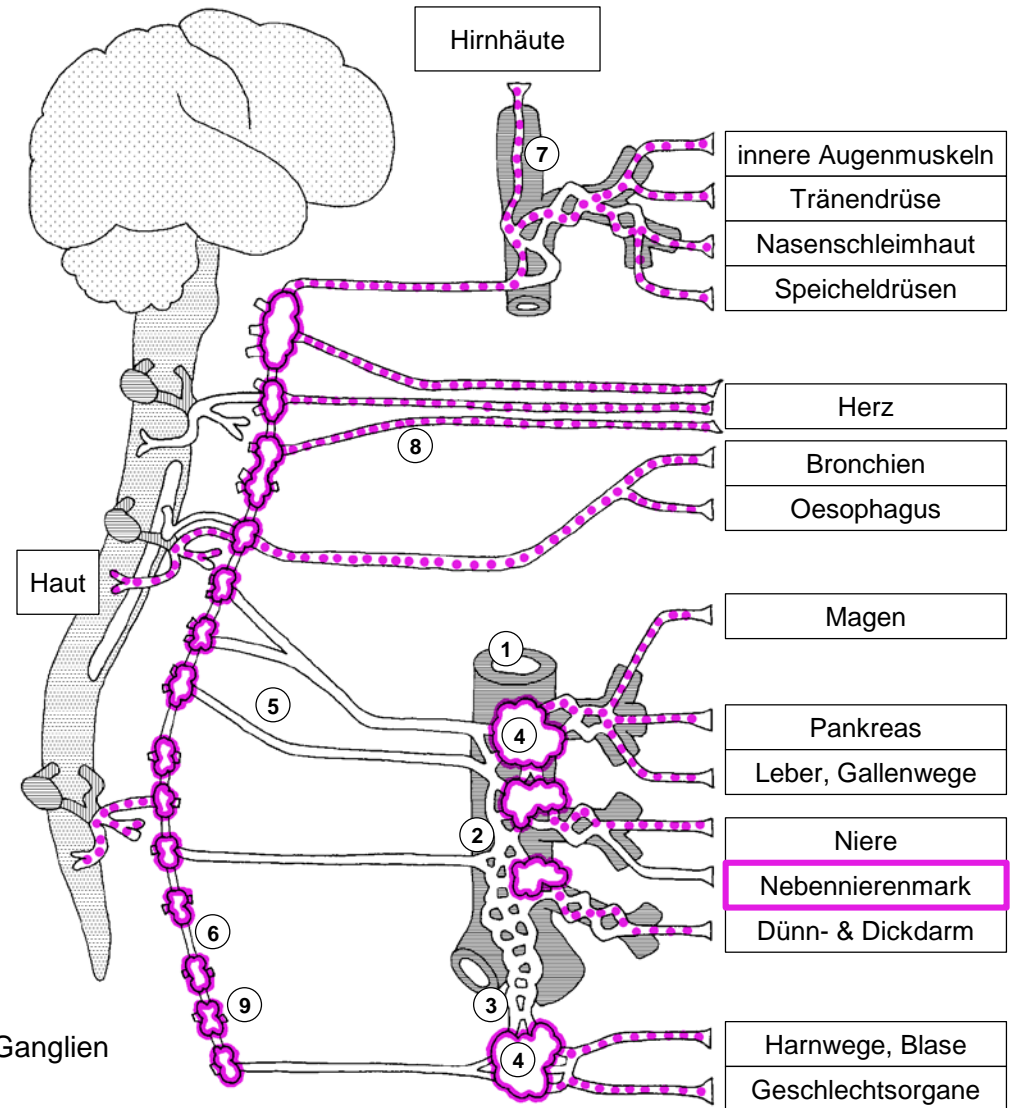
- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Aorta | 6 Grenzstrang |
| 2 Plexus aorticus | 7 Kopfarterien |
| 3 Plexus hypogastricus | 8 Herznerven |
| 4 prävertebrale Ganglien | 9 paravertebrale Ganglien |
| 5 Nn. splanchnici | |



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)*
 - *prä/paravertebrale Ganglien → Nervengeflecht um Kopf- und Baucharterien*
 - *paravertebrale Ganglien → vegetative Herz- und Beckennerven (Beckenorgane)*

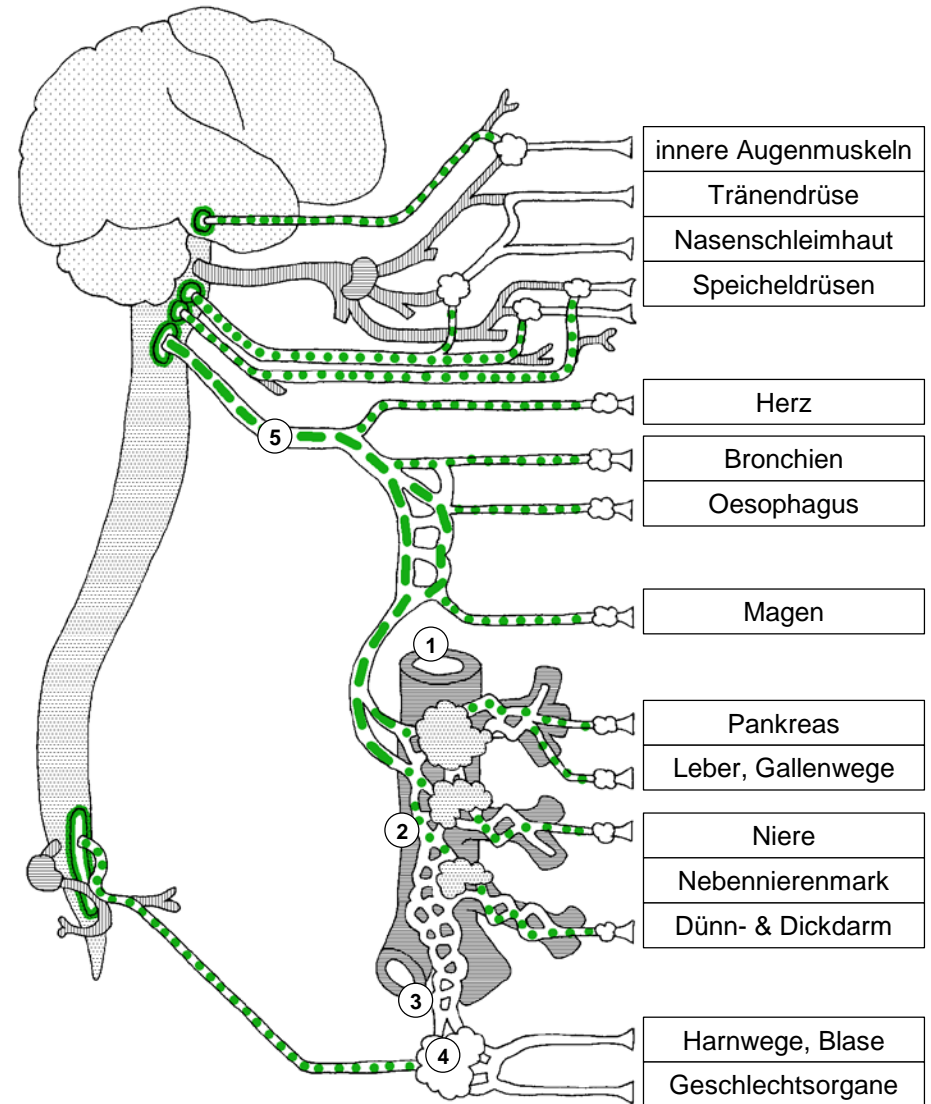
- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Aorta | 6 Grenzstrang |
| 2 Plexus aorticus | 7 Kopfarternen |
| 3 Plexus hypogastricus | 8 Herznerven |
| 4 prävertebrale Ganglien | 9 paravertebrale Ganglien |
| 5 Nn. splanchnici | |



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 und Magendarm-Trakt ab Cannon-Böhm-Punkt*

- 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

