
Rückenmark

Makro- und mikroskopische Anatomie

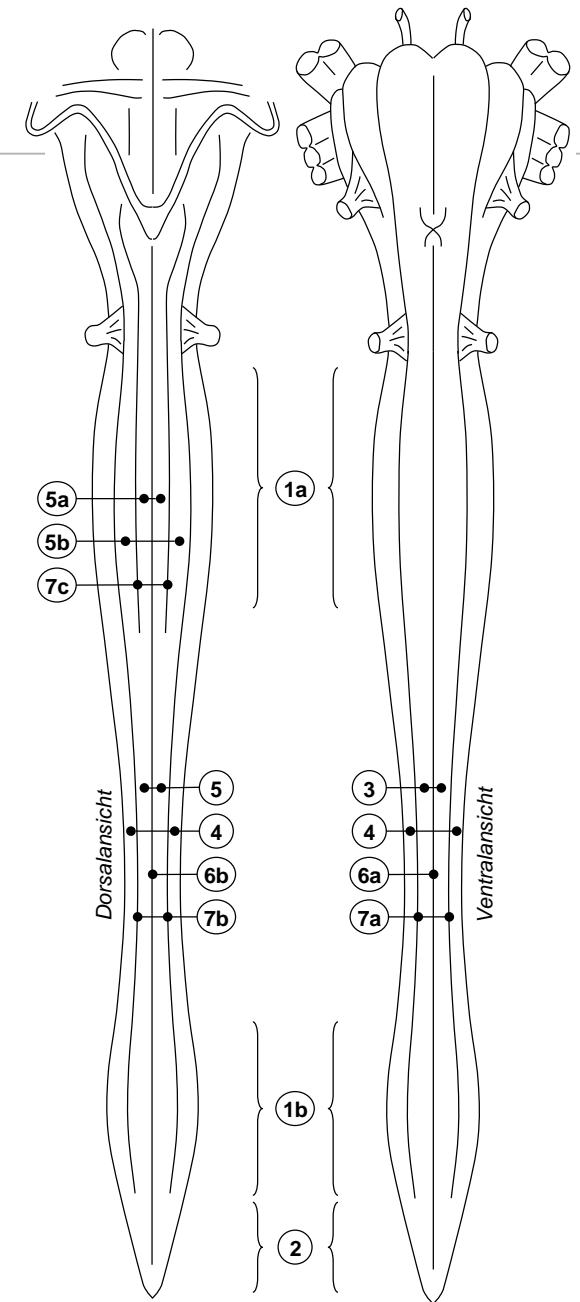
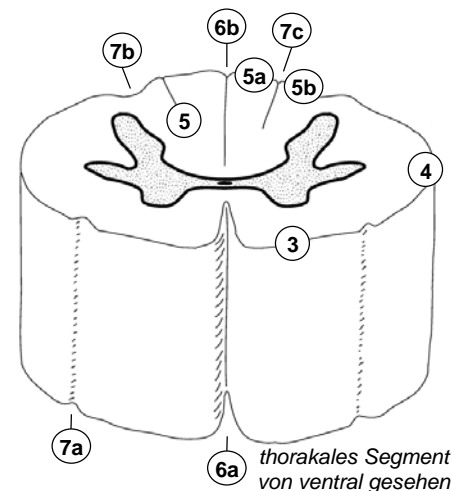
David P. Wolfer
Institut für Bewegungswissenschaften und Sport, D-HEST, ETH Zürich
Anatomisches Institut, Medizinische Fakultät, Universität Zürich

377-0107-00 Nervensystem, Mo 20.11.2017 15:00

Gliederung und Oberflächenanatomie

- *Abschnitte & Segmente*
 - *Pars cervicalis C1-8*
 - *Pars thoracalis Th1-12*
 - *Pars lumbalis L1-5*
 - *Pars sacralis S1-5*
 - (*Pars coccygea Co1-2*)
- *Durchmesser variiert*
 - *Intumescensiae: Versorgung der Extremitäten (cervicalis C4-Th1, lumbosacralis L1-S3)*
 - *Conus medullaris: kegelförmiges Ende*
- *Längsfurchen / Rinnen*
 - *tiefe mediane Spalte ventral, flache mediane Rinne dorsal*
 - *Rinnen im Bereich der Wurzelaustritte begrenzen Funiculus ant., lat., und post.*
 - *Funiculus posterior kranial von Th6 geteilt in Fasciculus gracilis (medial) und Fasciculus cuneatus (lateral, nimmt nach kranial keilförmig an Breite zu)*

- 1a Intumescensia cervicalis
- 1b Intumescensia lumbosacralis
- 2 Conus medullaris
- 3 Funiculus ant.
- 4 Funiculus lat.
- 5 Funiculus post.
- 5a Fasciculus gracilis
- 5b Fasciculus cuneatus
- 6a Fissura mediana ant.
- 6b Sulcus medianus post.
- 7a Sulcus anterolateralis.
- 7b Sulcus posterolateralis
- 7c Sulcus intermedius post.



Spinalnerv und Segment

- *Spinalnervenwurzeln*

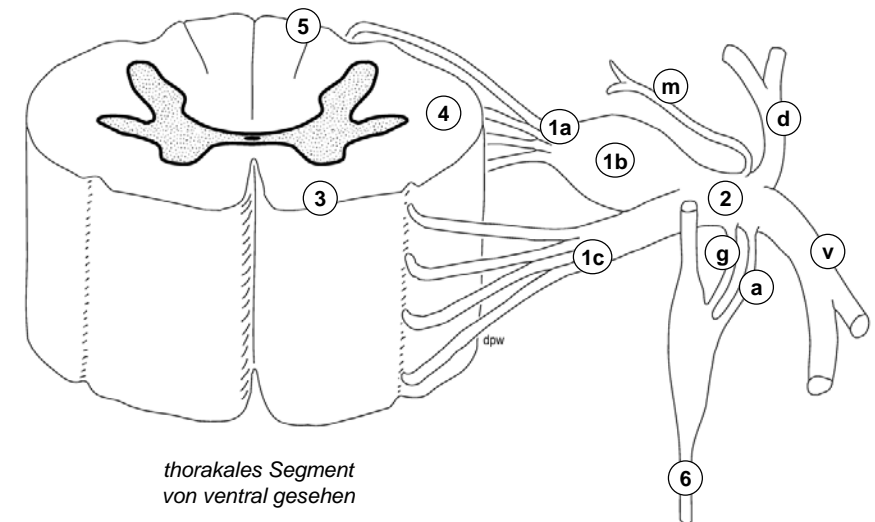
- *zwischen Vorder- und Seitenstrang:*
Radix ventralis = efferent
- *zwischen Seiten- und Hinterstrang:*
Radix dorsalis = afferent mit Ganglion spinale
- *Entstehen durch Vereinigung von 4-10 Fila radicularia*
- *im Foramen intervertebrale Vereinigung der Wurzeln*
→ Spinalnerv (Truncus nervi spinalis)
- *Radices ventrales + dorsales L2-S5 = Cauda equina*

- *Spinalnervenäste*

- *R. ventralis: Plexus cervicalis (C1-4, Hals), Plexus brachialis (C5-Th1, Arm), Thorax- und Bauchwand, Plexus lumbosacralis (T12-S3, Bein)*
- *R. dorsalis: autochthone Rückenmuskulatur, Rückenhaut*
- *R. communicans griseus: sympathisch postganglionär (zu allen Spinalnerven)*
- *R. communicans albus: sympathisch präganglionär (aus Spinalnerven Th1-L2)*
- *R. meningeus: Rückenmarkshüllen*

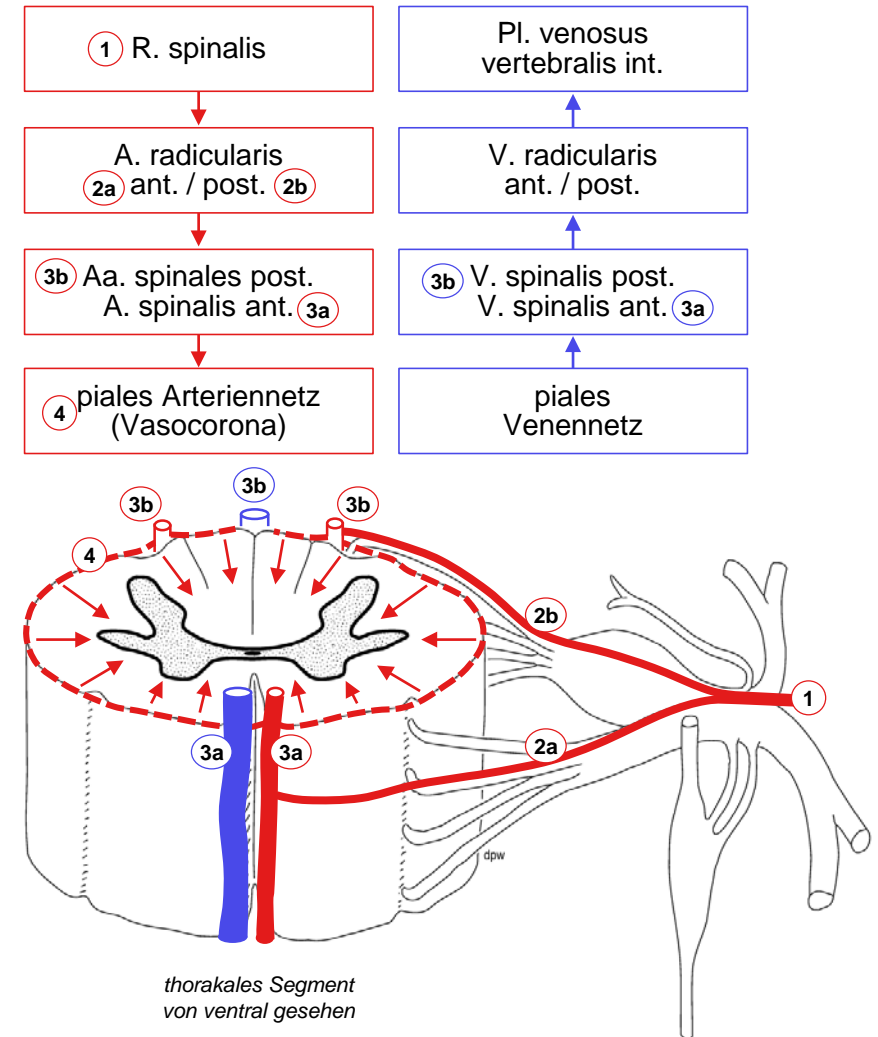
- 1a Radix dorsalis
- 1b Spinalganglion
- 1c Radix ventralis
- 2 N. spinalis
- 3 Funiculus ant.
- 4 Funiculus lat.
- 5 Funiculus post.
- 6 Truncus sympathicus

- v R. ventralis
- d R. dorsalis
- g R. communicans griseus
- a R. communicans albus
- m R. meningeus



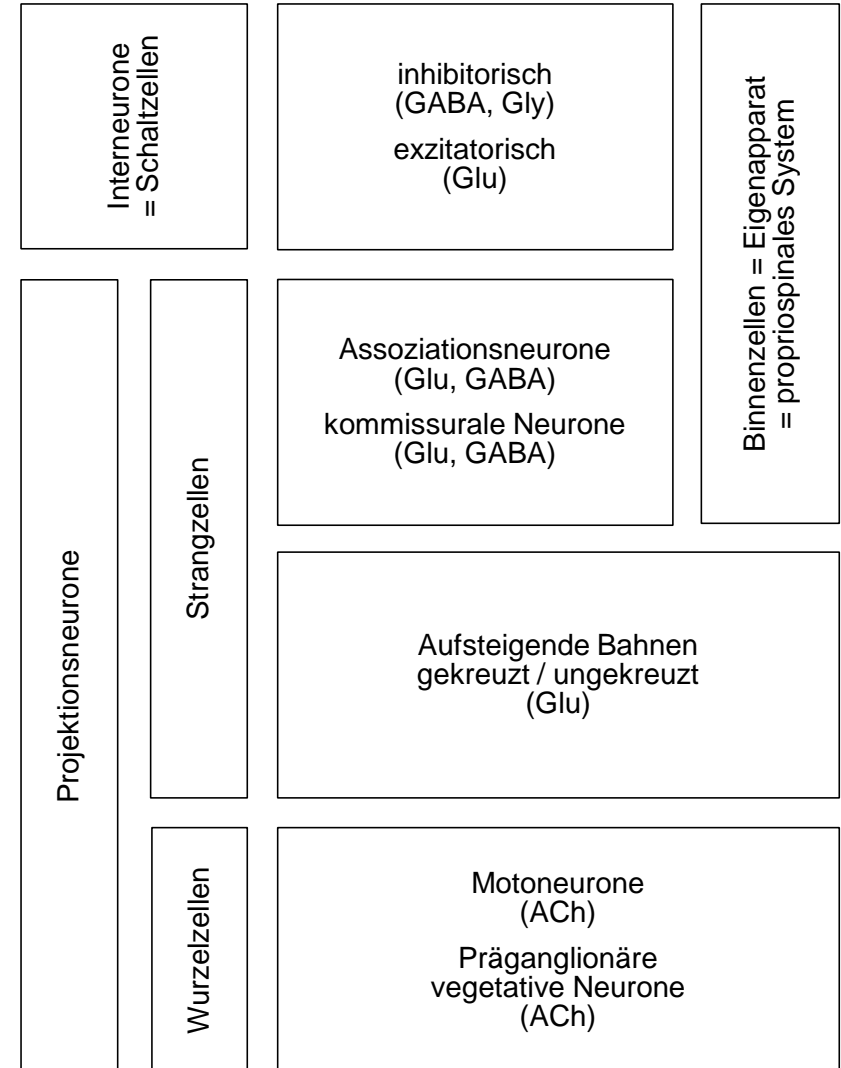
Blutversorgung

- *Blutgefäße des Rückenmarks*
 - *longitudinal: 3 Arterien, 2 Venen*
 - *piales Gefässnetz (Vasocorona)*
→ *penetrierende Gefässe (funktionelle Endarterien)*
- *segmentale Speisung*
 - *R spinalis wirbelsäulennaher Arterie*
→ *Aa. radicularis ant. et post. (verläuft mit Wurzel)*
 - *davon erreichen ca. 12 post. und 6 ant. Rückenmark, grösste = A radicularis magna ADAMKIEWICZ (ca. Th8-L3)*
- *3 Versorgungsterritorien*
 - *A. vertebralis (Pars cervicalis):*
intrakranial gehen Aa. spinales aus A. vertebralis hervor, extrakranial → Rr. spinales als weitere Einspeisungen
 - *Aorta thoracica (Pars thoracalis):*
→ *Aa intercostales post. → Rr. spinales*
 - *Aorta abdominalis (Pars lumbalis & sacralis):*
→ *Aa. lumbales → Rr. spinales*
- *Venöser Abfluss*
 - *Plexus vertebralis internus → externus*



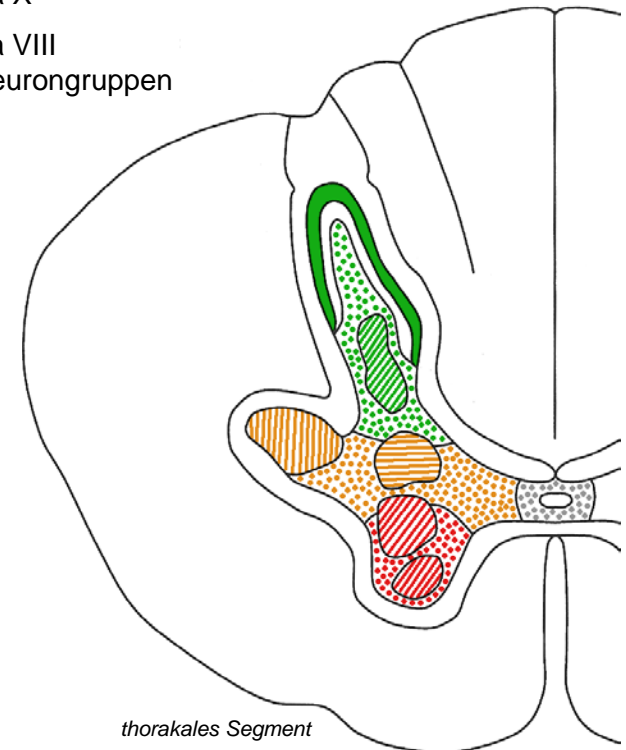
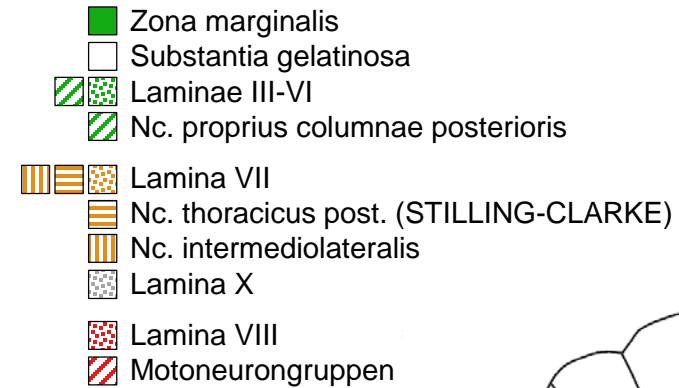
Nervenzelltypen im Rückenmark

- *Interneurone*
 - *kurze Reichweite, im Rückenmark innerhalb grauer Substanz (= Schaltzellen)*
 - *hemmend oder erregend*
 - *kleiner Zellkörper*
- *Projektionsneurone*
 - *lange Reichweite, Rückenmark: Axon verlässt graue Substanz, ev. sogar Rückenmark*
 - *überwiegend aber nicht immer erregend*
 - *eher grosser bis sehr grosser Zellkörper*
 - *Wurzelzellen schicken Axon via Radix anterior in Peripherie (ACh)*
 - *Strangzellen lassen Axon in weisser Substanz auf oder absteigen (Glu, GABA), teilweise als lange Bahnen bis in Gehirn aufsteigen (Glu)*
- *Propriospinales System*
 - *alle Neurone, deren Axon Rückenmark nicht verlässt: Interneurone und Teil der Projektionsneurone (kreuzend oder assoziativ = nicht kreuzend)*



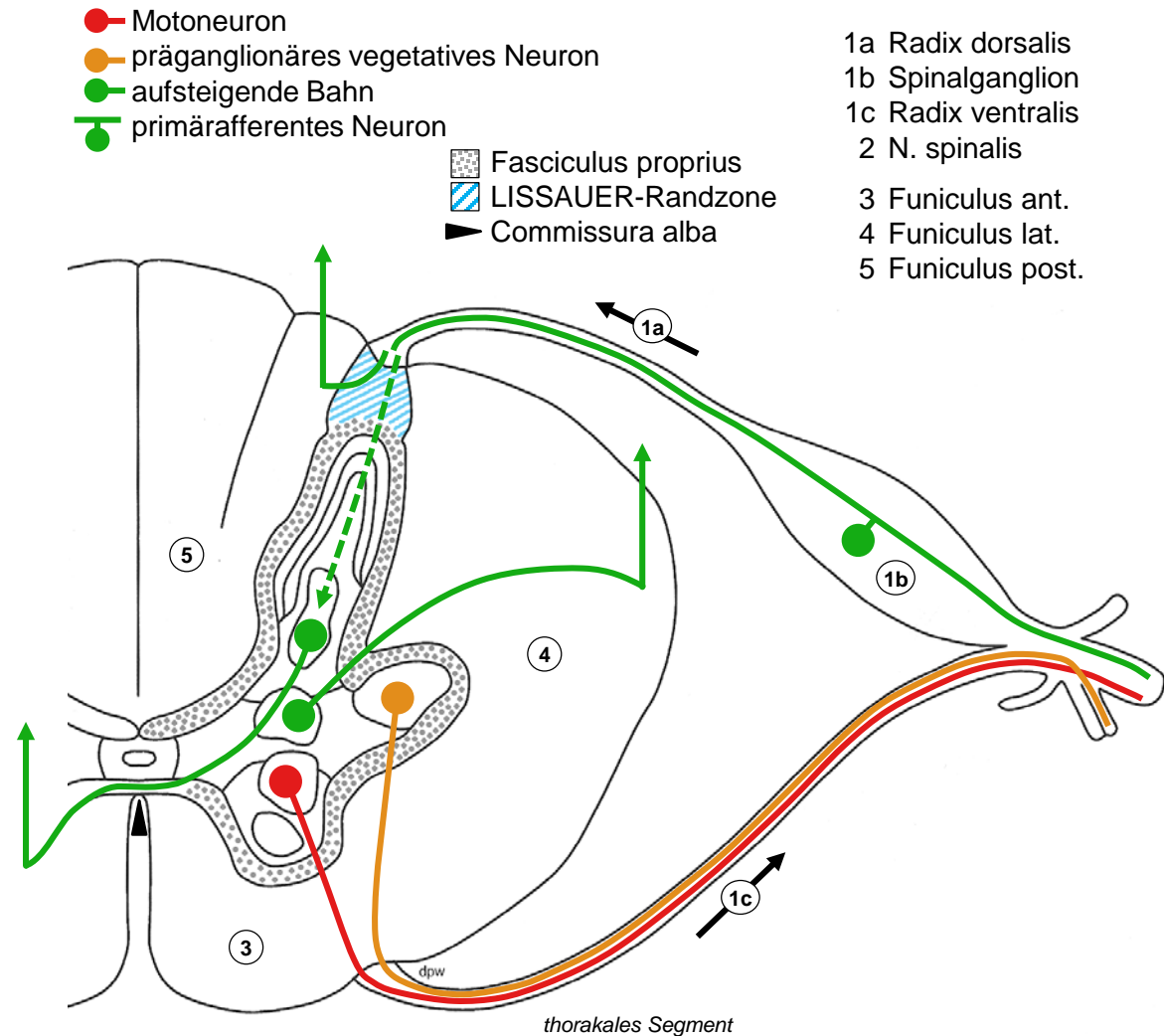
Organisation der grauen Substanz (Querschnitt)

- *REXED-Laminae I-X*
 - *Bror REXED 1952, Nissl-Färbung Rückenmark Katze*
- *I-VI Columna posterior / Cornu posterius*
 - *I Zona marginalis mit WALDEYER-Zellen (Projektionsneurone → Hirnstamm)*
 - *II Substantia gelatinosa mit inhibitorischen und exzitatorischen Interneuronen (spinale Schmerzreizverarbeitung)*
 - *III-VI Rest mit Nc proprius (Projektionsneurone)*
- *VII+X Columna / Pars intermedia*
 - *VII enthält Nc thoracicus post. (Grenzbereich VII-VI, = Nc STILLING-CLARKE, Projektionsneurone → Kleinhirn), Nc intermediolateralis (C8-L2, präganglionär sympathisch), Ncc parasymphici sacrales (S2-4, präganglionär parasymphisch)*
 - *X Substantia gelatinosa centralis um Canalis centralis*
- *VIII-IX Columna anterior / Cornu anterius*
 - *VIII Interneurone, einige Projektionsneurone*
 - *IX mediale (alle Segmente) und laterale (nur in Intumeszenzen) Motoneuron-Gruppen → Skelettmuskulatur*



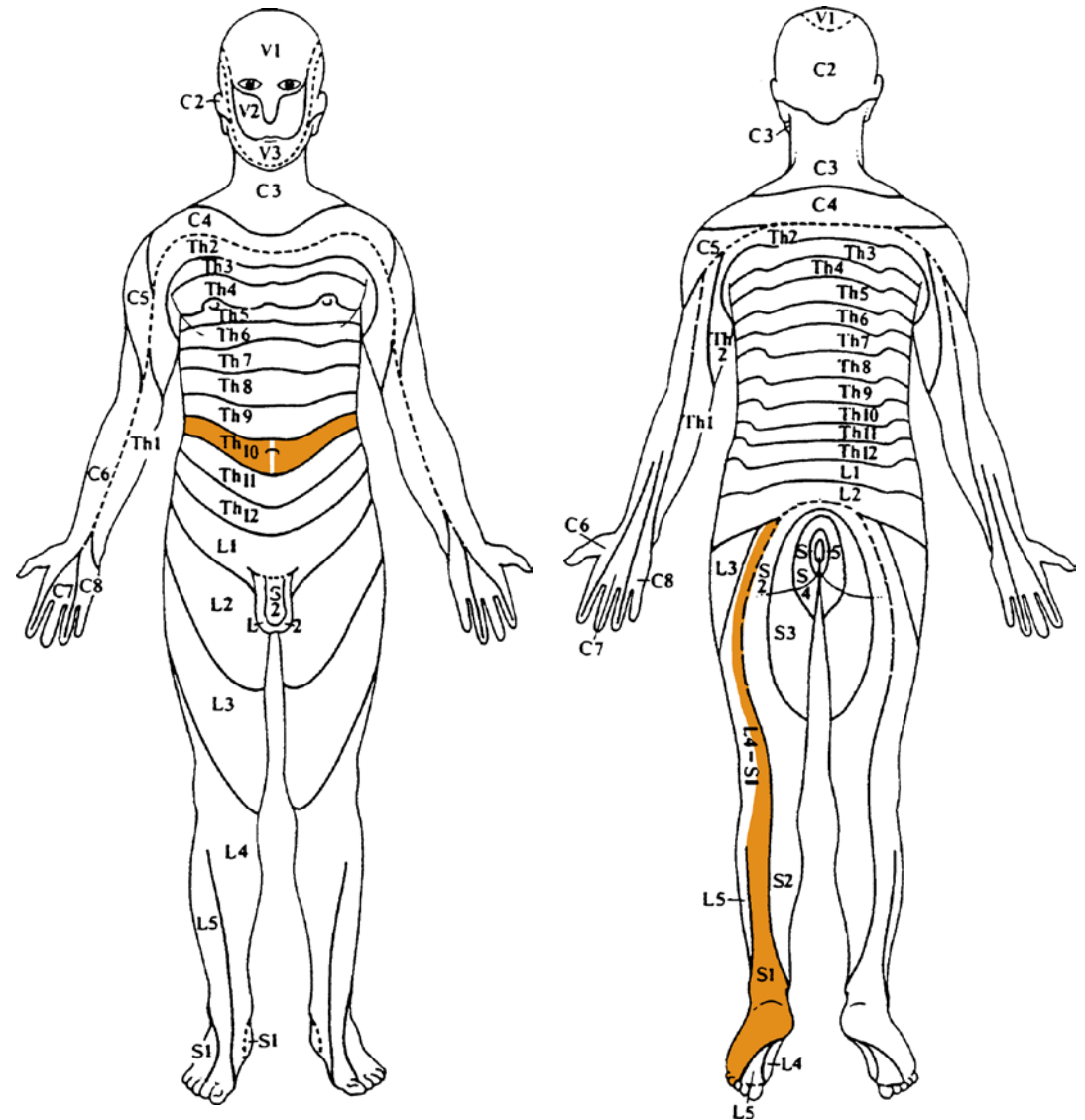
Organisation der weissen Substanz (Querschnitt)

- *Longitudinale Fasern*
 - *Binnenverbindungen tief, direkt auf grauer Substanz: Fasciculus proprius*
 - *lange Bahnen oberflächlicher in Funiculi anterior, lateralis, posterior*
 - *LISSAUER Randzone: Auf- oder Abstieg afferenter Fasern vor Eintritt in graue Substanz*
- *Transversale Fasern*
 - *Motoneurone → Radix anterior*
 - *präganglionäre vegetative Neurone → Radix anterior*
 - *eintretende Afferenzen: direkter Eintritt in Funiculus post. oder Endigung in Columna posterior*
 - *z.T. Kreuzung aufsteigender Bahnen in ventraler Kommissur vor Aufstieg*



Dermatome

- *Segment*
 - *einem Spinalnervenpaar zugeordneter Rückenmarksabschnitt*
- *Dermatom*
 - *von Spinalnerv innerviertes Hautareal, gürtelförmig am Rumpf, langgezogen an Extremitäten (z.B. S1: Ischias-Schmerz)*
 - *Gesicht: Nervus trigeminus (Hirnnerv VI-3)!*
 - *Reizung der Hinterwurzel*
→ *Projektionsschmerz im Dermatom*
 - *Schädigung der Hinterwurzel* → *Sensibilitätsausfall (Dermatome überlappen: ev. unbemerkt)*
- *Muskelninnervation*
 - *Motoneurongruppen umfassen mehrere Segmente, etwa darüber liegenden Dermatomen entsprechend*
 - *Schädigung der Vorderwurzel* → *Muskelschwäche, Lähmung*



Einbau des Rückenmarks in Spinalkanal

- *Selbststudium Trepel, 7. Auflage*
 - 3 Rückenmark,
 - 3.1 Äussere Gestalt, Lage und Gliederung
 - 3 Rückenmark,
 - 3.2 Rückenmarkshäute und entsprechende Räume
- *Ausdehnung des Rückenmarks im Spinalkanal*
 - *Conus medullaris auf Höhe 1-2. Lendenwirbel*
 - *Ende der Dura und Subarachnoidalraum auf Höhe 2. Kreuzwirbel*
 - *zwischen 2. Lendenwirbel und 2. Kreuzwirbel: Cisterna lumbalis, darin Cauda equina und Filum terminale internum (piales Bindegewebe)*
 - *zwischen Ende der Dura und Steissbein: Filum terminale externum (durales Bindegewebe)*

