

Periferní nervový systém

Stavba a vývoj nervového systému,
schema míšního nervu, reflexy.
Plexus cervicalis, nn. thoracici

Veronika Němcová

Neuron

dráždivost vedení vzruchu

1) Membrána: receptory, synapse

2) Tělo :

Nukleus

Endoplasmatické reticulum
hladké a drsné (ribosomy)

Golgiho aparát

Vesiculy - neurotransmittery

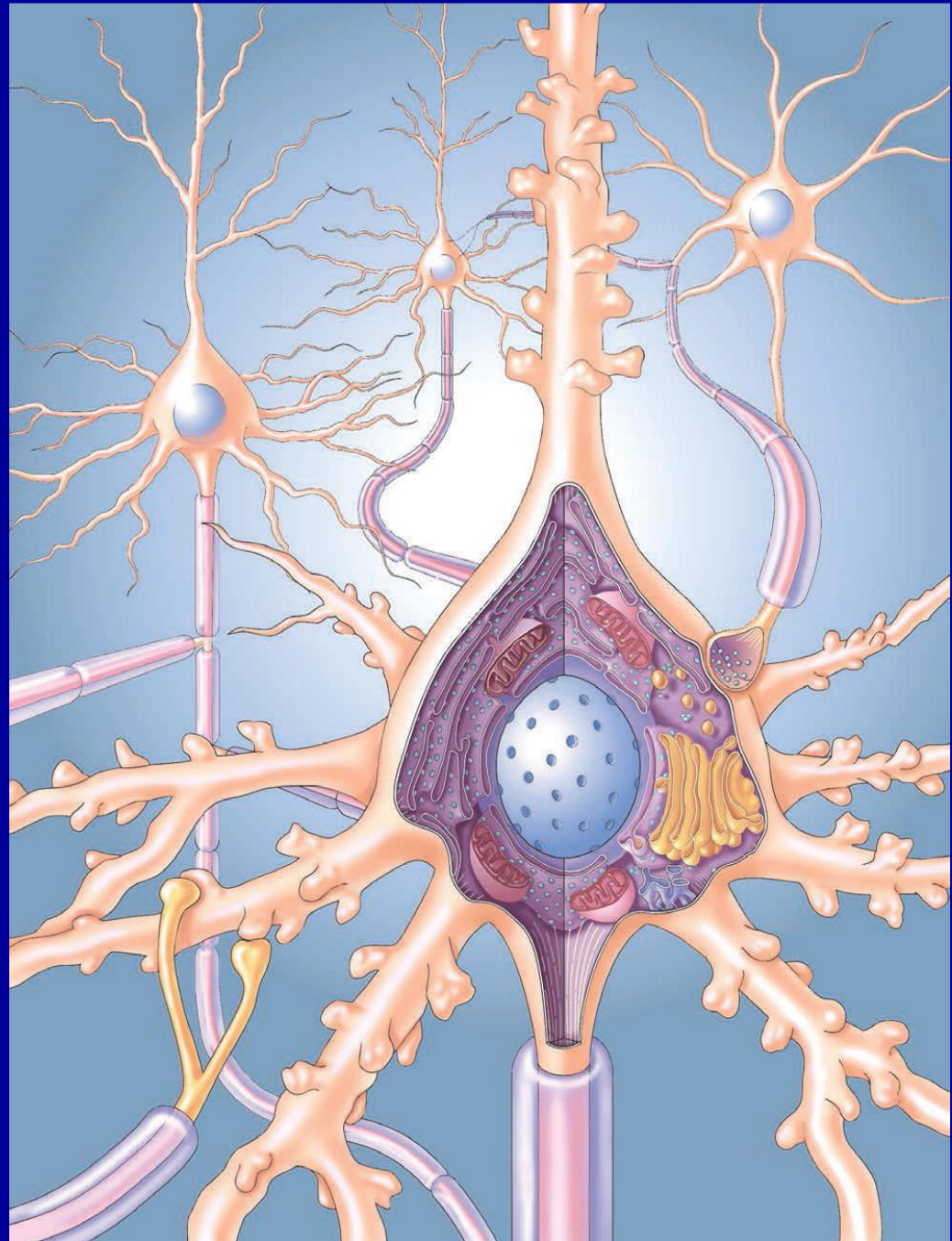
Mitochondrie

Cytoskelet

3) Výběžky:

Dendrity ←

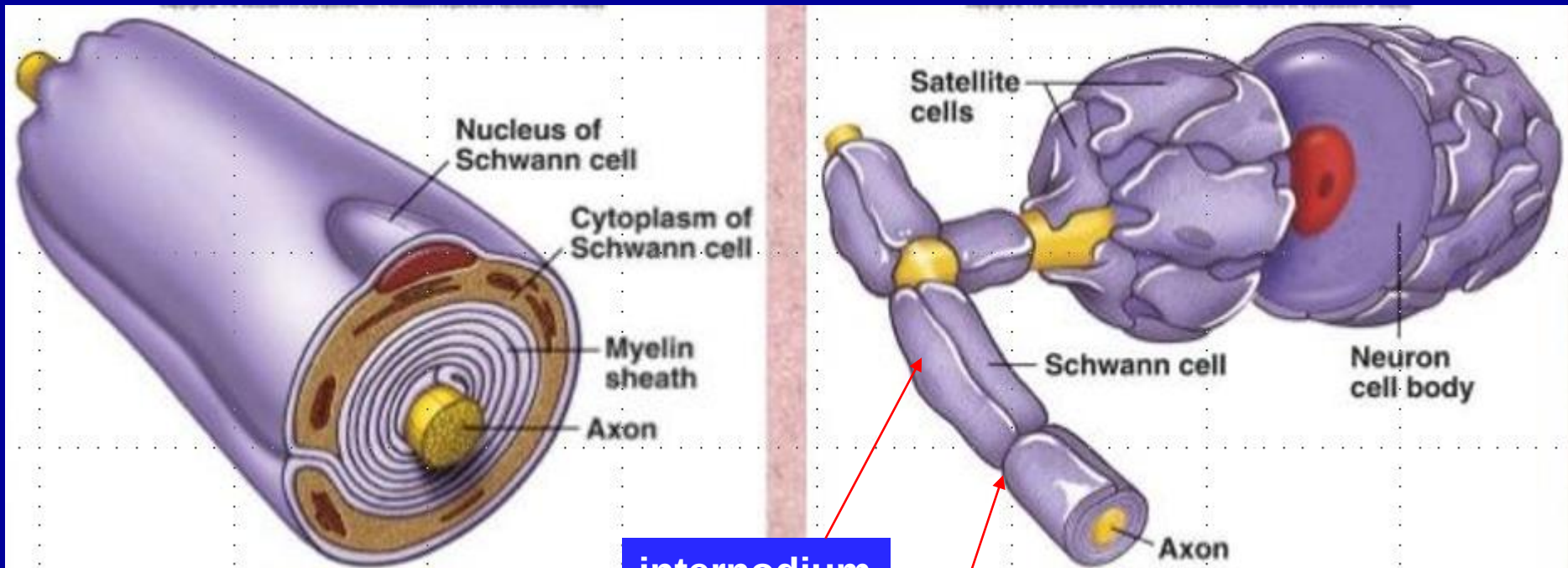
Axon →



Podpůrné buňky v PNS

Schwannovy buňky
tvoří obaly axonů

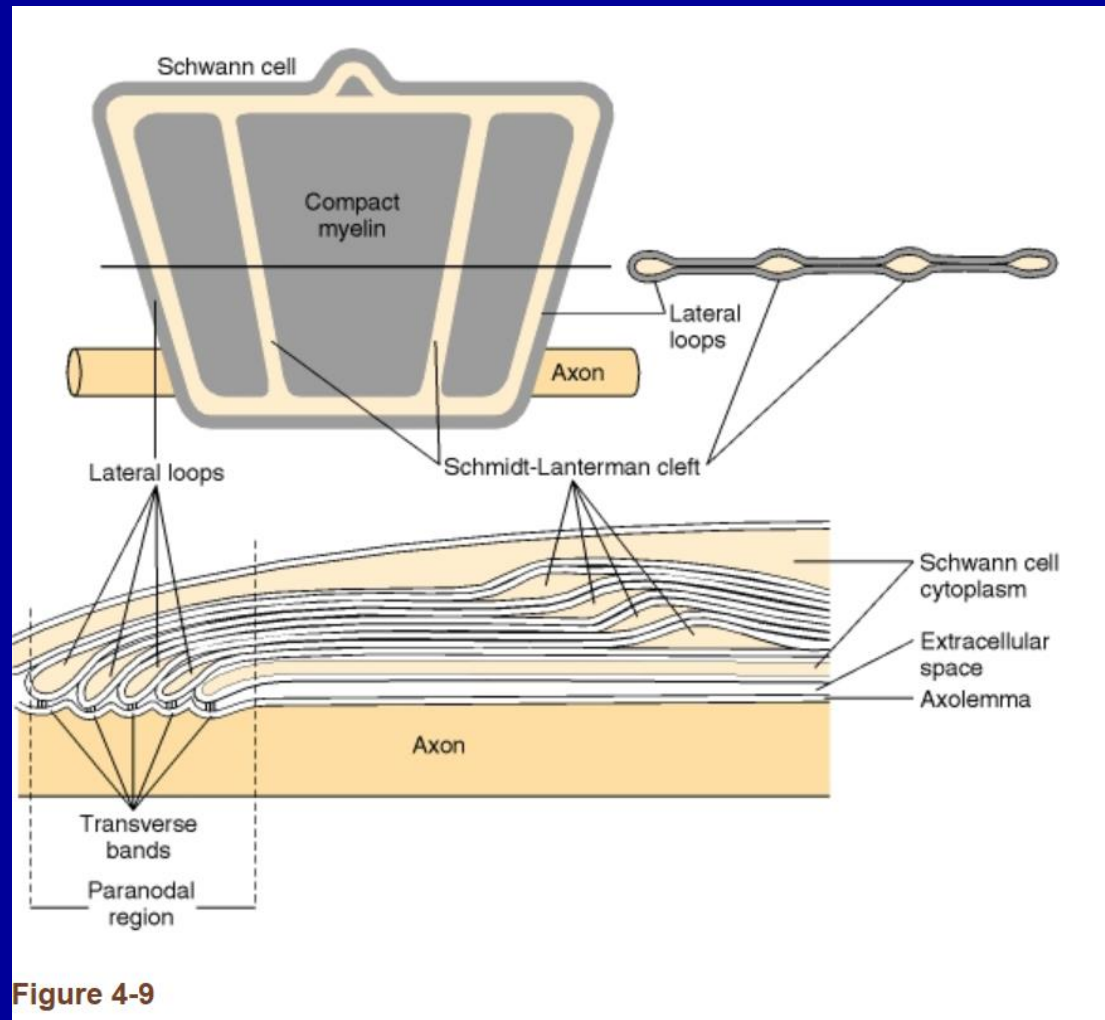
Satelitní buňky (v gangliích)



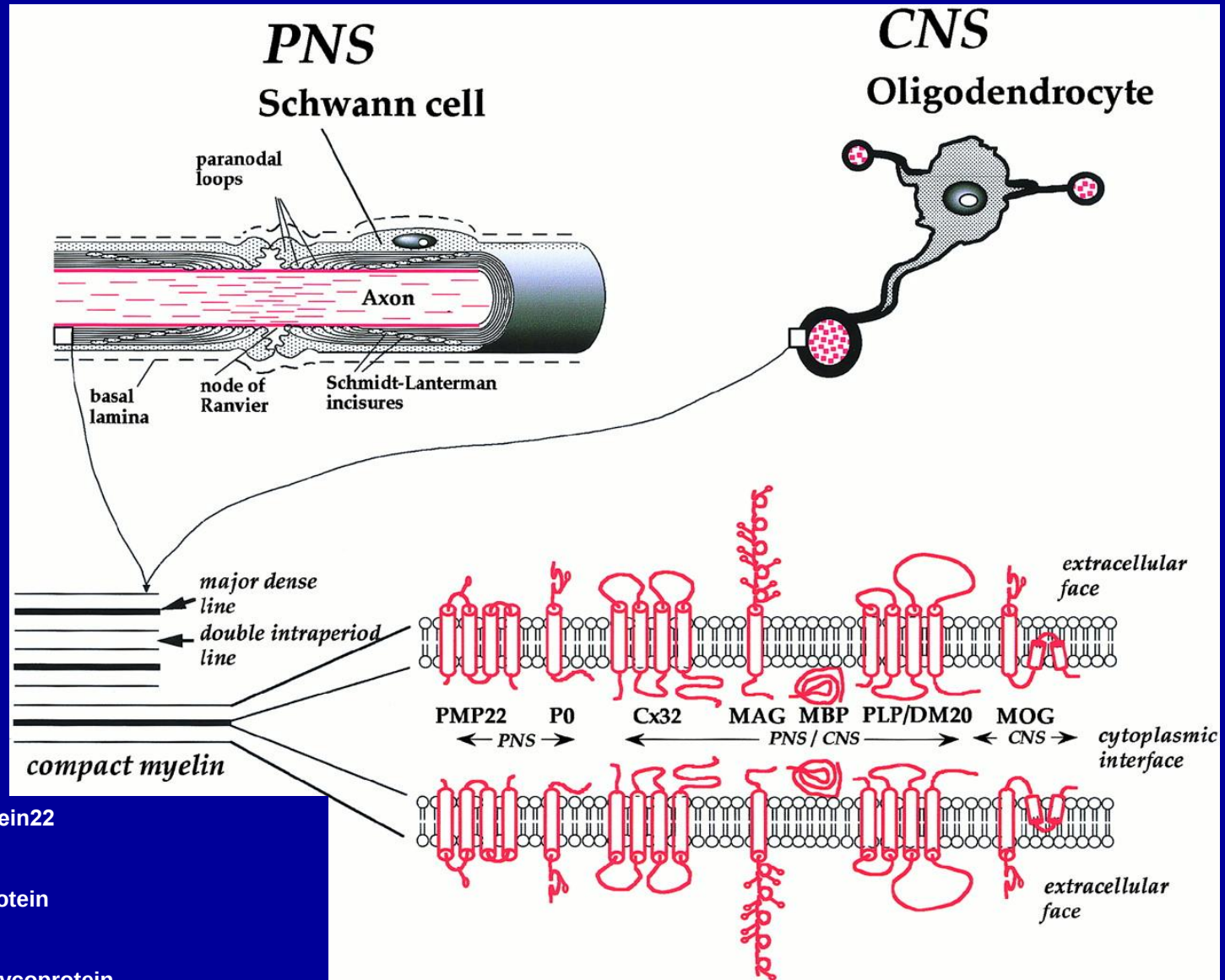
internodium

Ranvierův zářez

Schmidt-Lantermannovy štěrby – zbytky cytoplasmy – výživa axonu jen v PNS



Schmidt-Lantermannovy štěrby – zbytky cytoplasmy – výživa axonu - jen v PNS



Různé proteiny v myelinové pochvě

PMP22 -periferní myelinový protein22
 PO-Myelin protein zero
 Cx32-Connexin 32
 MAG-Myelin-associated glycoprotein
 MBP Myelin basic protein
 PLP-Proteolipid protein1
 MOG- Myelin oligodendrocyte glycoprotein

Charcot–Marie–Tooth choroba – dědičná neuropathie

Heterogenní

**Postiženy 1) Schwanovy bb
2) axony**

**Ničí senzitivní i motorická
(myelinizovaná) vlákna**

Mutace genu pro:

**Periferní myelinový
protein22**

Myelin protein zero

Connexin 32

Nebo další membránové proteiny



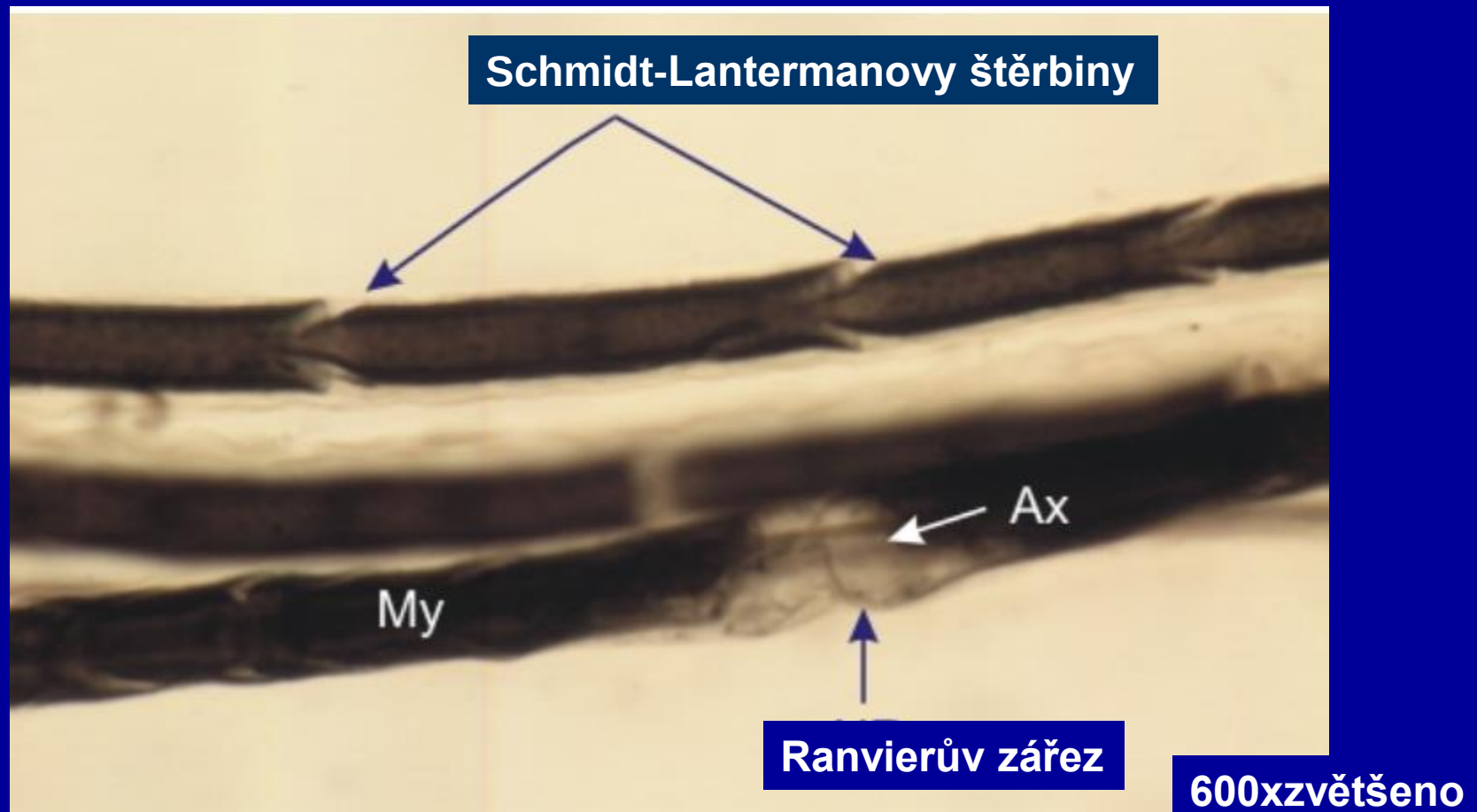
Flekční postavení rukou



<http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2010/01/17.pdf>

postihuje nejdříve mm. peronei

Myelinizované vlákno barvené kyselinou osmičelou



The text and images of this [Histology Atlas](#), by Yves Clermont, Michael Lalli & Zsuzsanna Bencsath-Makkai

ependym -
vystýlá komory

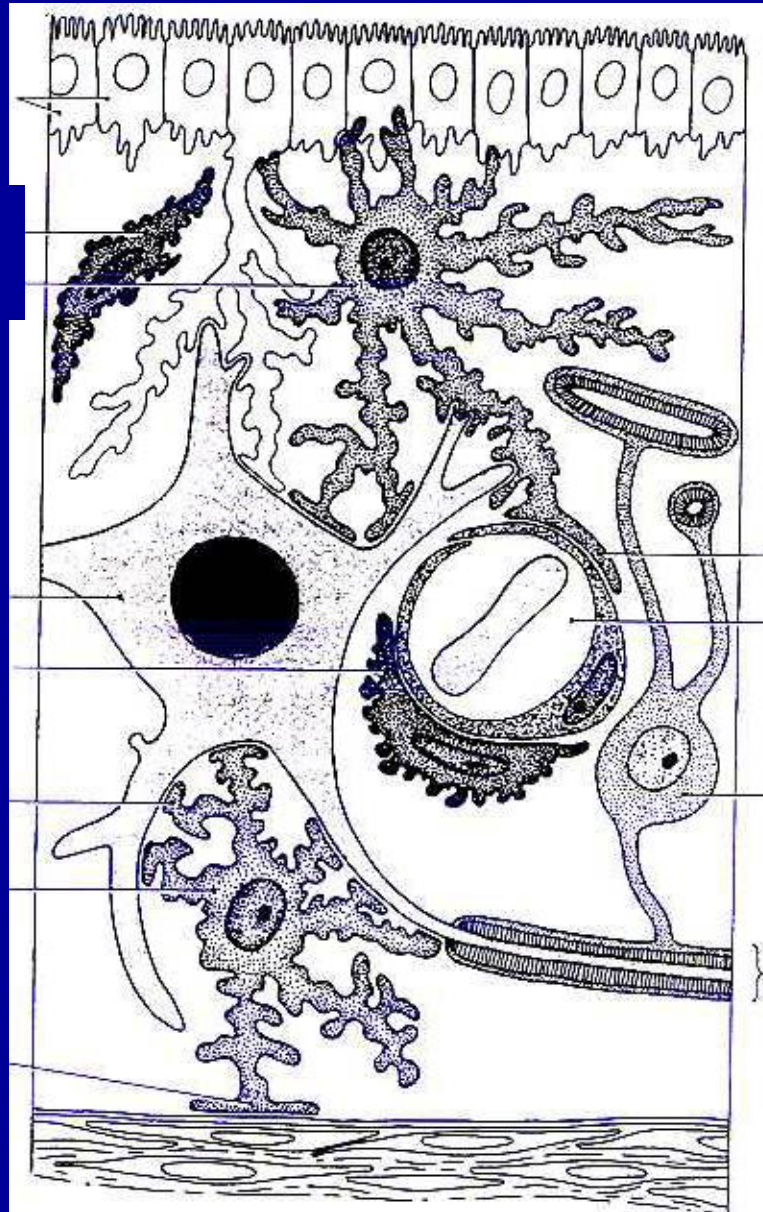
mikroglie
- imunita
astrocyt

neuron
mikroglie

astrocyt –
výživa
neuronu

piální nožka
astrocytu

pia mater obal mozku
obsahuje cévy



Neurony v CNS

Glie – podpůrné buňky

astrocyty

oligodendrocyty

mikroglie

Ependym

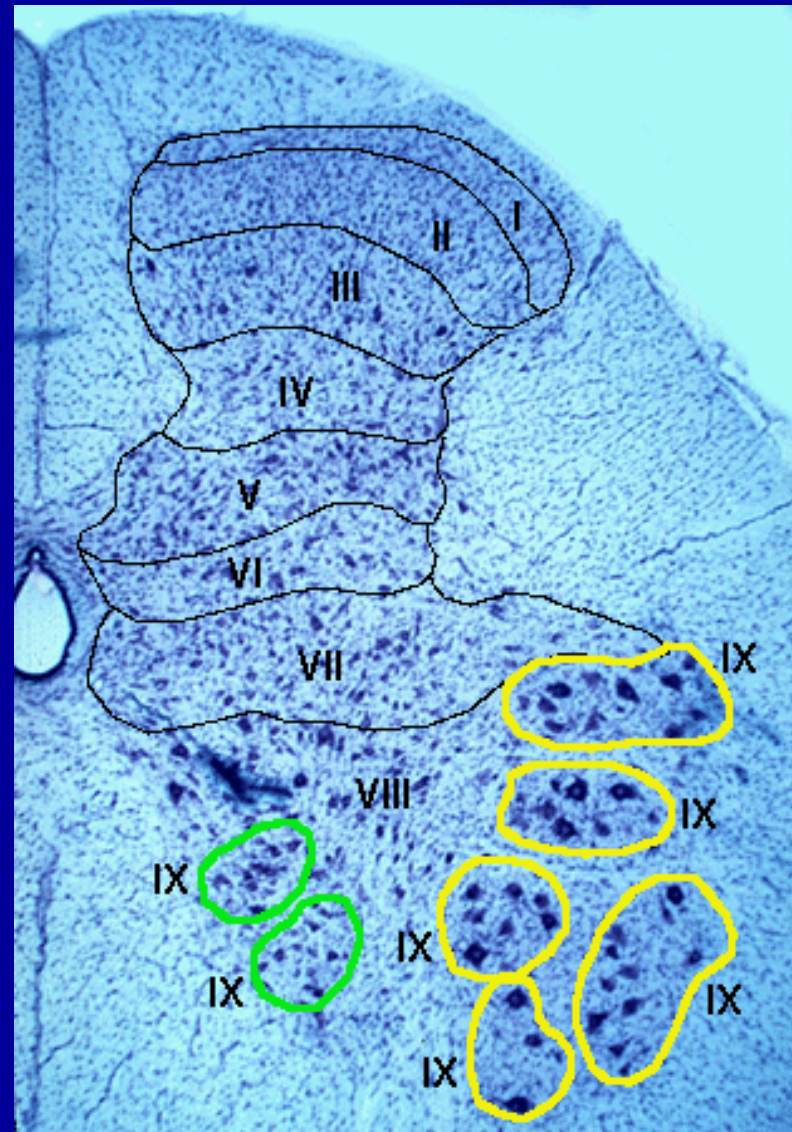
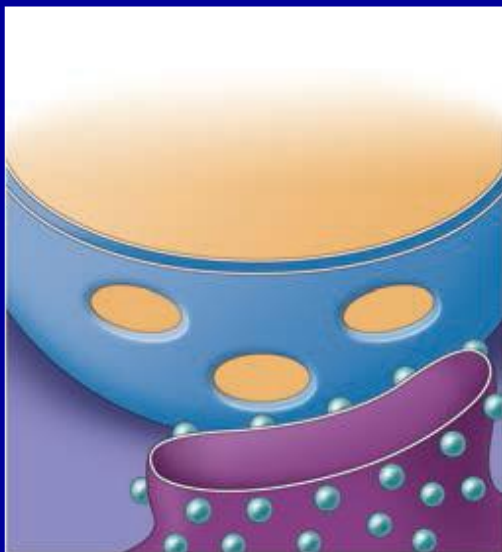
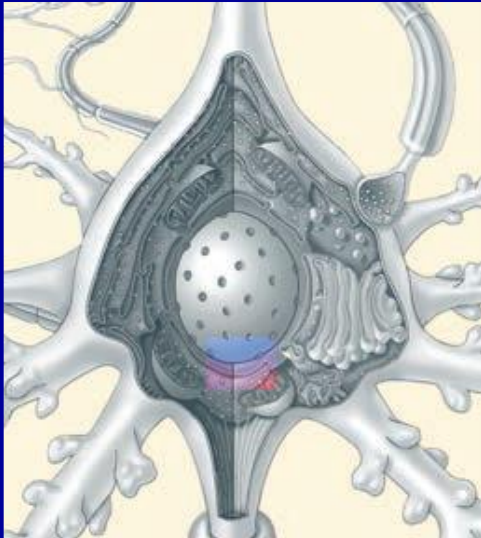
kapilární nožka
astrocytu

kapilára

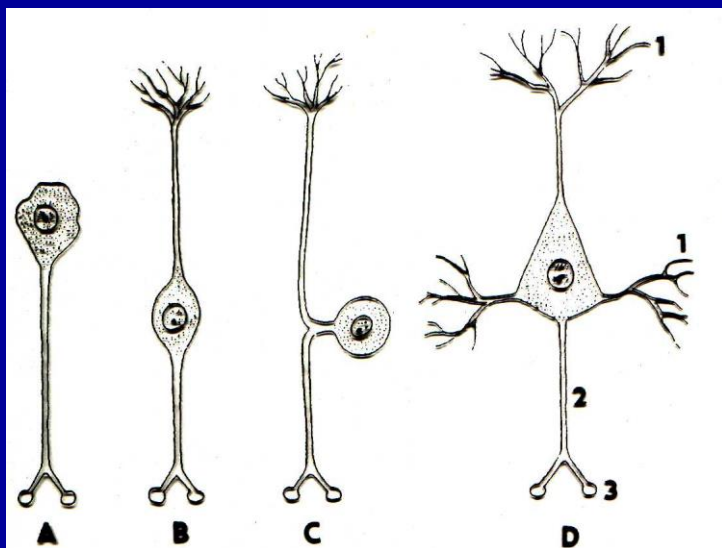
oligodendrocyt
tvoří myelinovou
pochvu

Axon s myelinovou
pochvou

Nisslovo barvení- kresylviolet' barví se **drsné ER** nejsou vidět výběžky



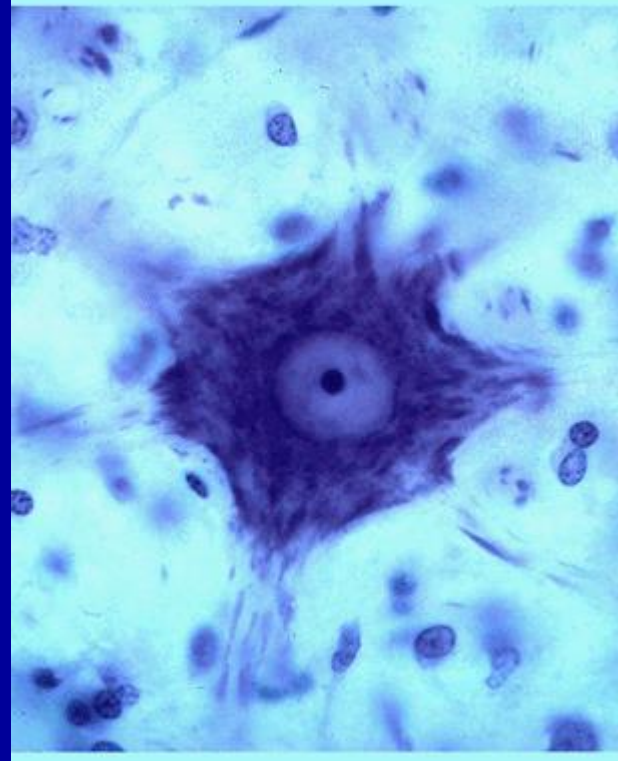
Šedá hmota míchy



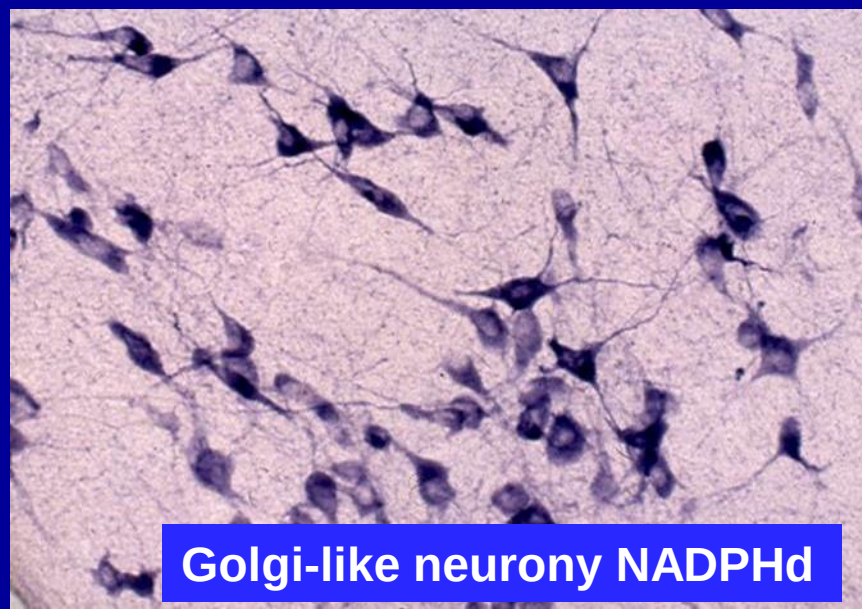
Obr. 24.: Různé tvary nervových buněk.

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| A – unipolární, | 1 = dendrit, |
| B – bipolární, | 2 = axon, |
| C – pseudounipolární, | 3 = axonální zakončení (bouton). |
| D – multipolární. | |

Motoneuron

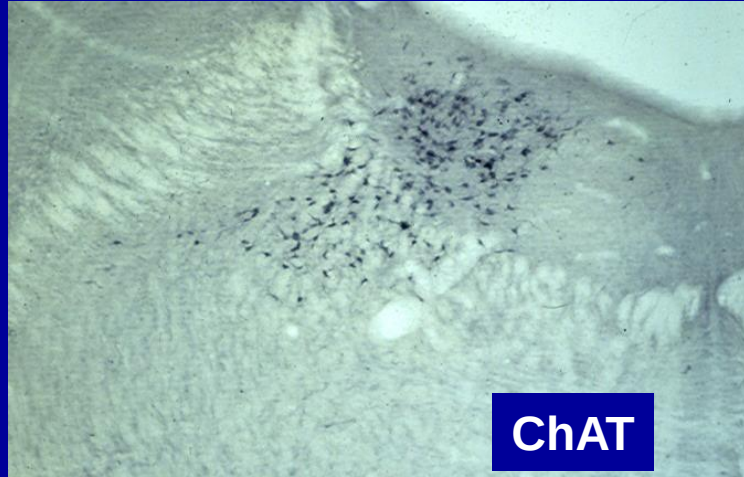


Nisslovo barvení
cresylviolet'

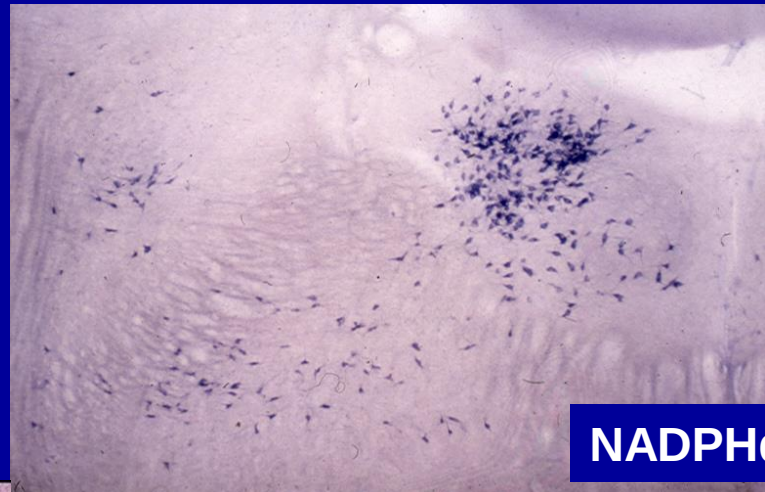


Golgi-like neurony NADPHd

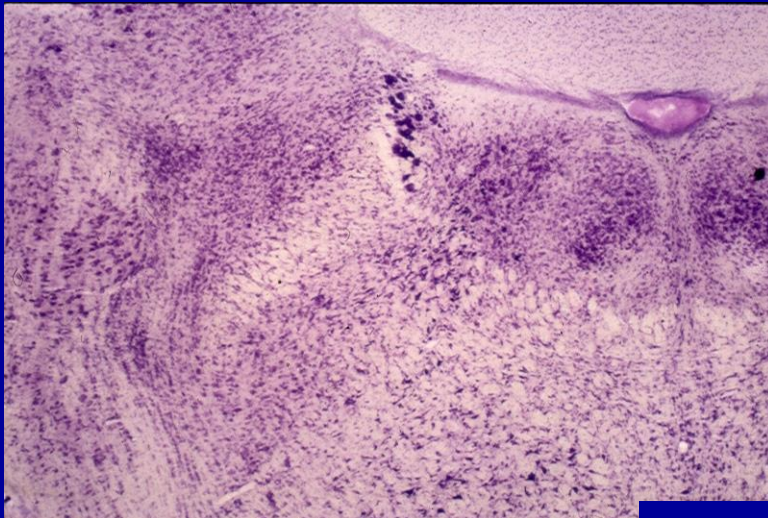
Oblast dorsálního tegmenta v různých barveních



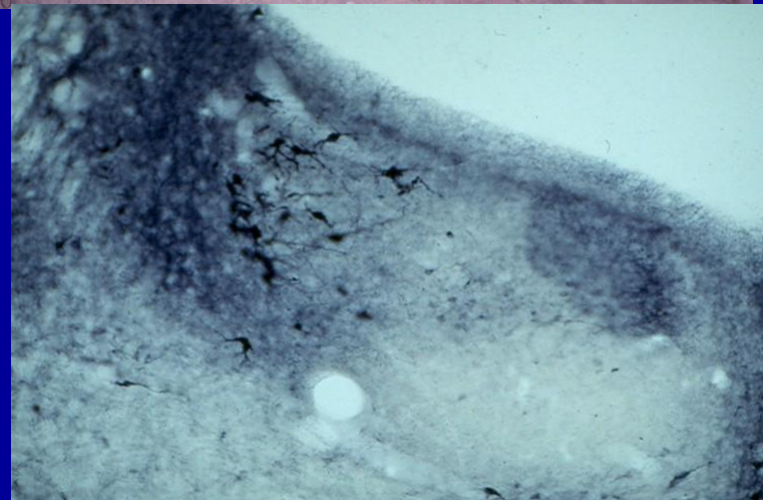
ChAT



NADPHd

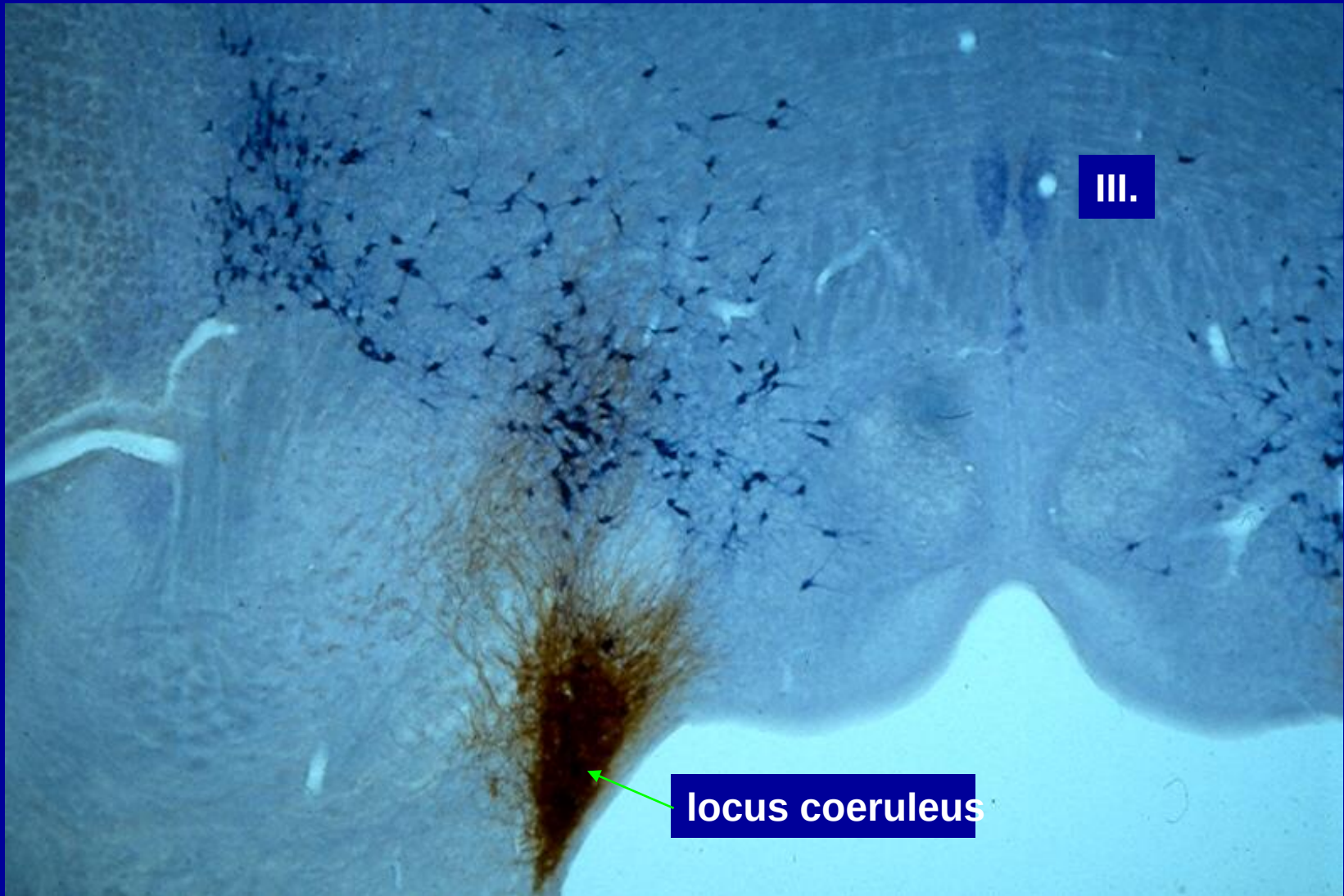


Nissl



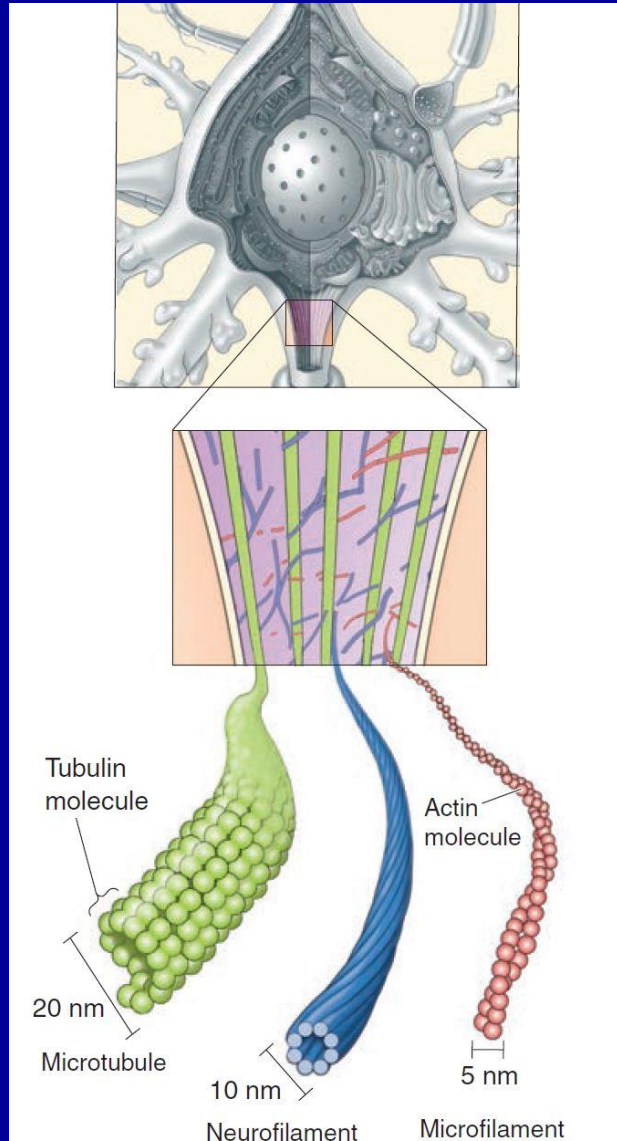
substance P

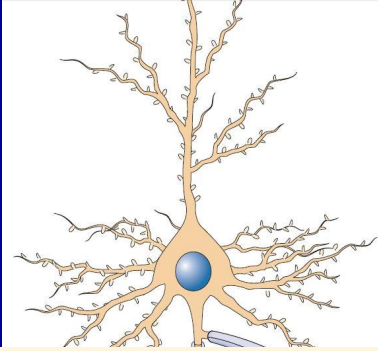
Dvojité barvení – NADPHd + TH



Cytoskelet

Tvar buňky a transport





Dendrity

– vedou k tělu - centripetálně

Větvící se výběžky

Receptory

Mohou mít trny

Obsahují polyribozomy – syntéza proteinů

Dendrite from a
normal infant



Dendrite from an
intellectually
disabled infant

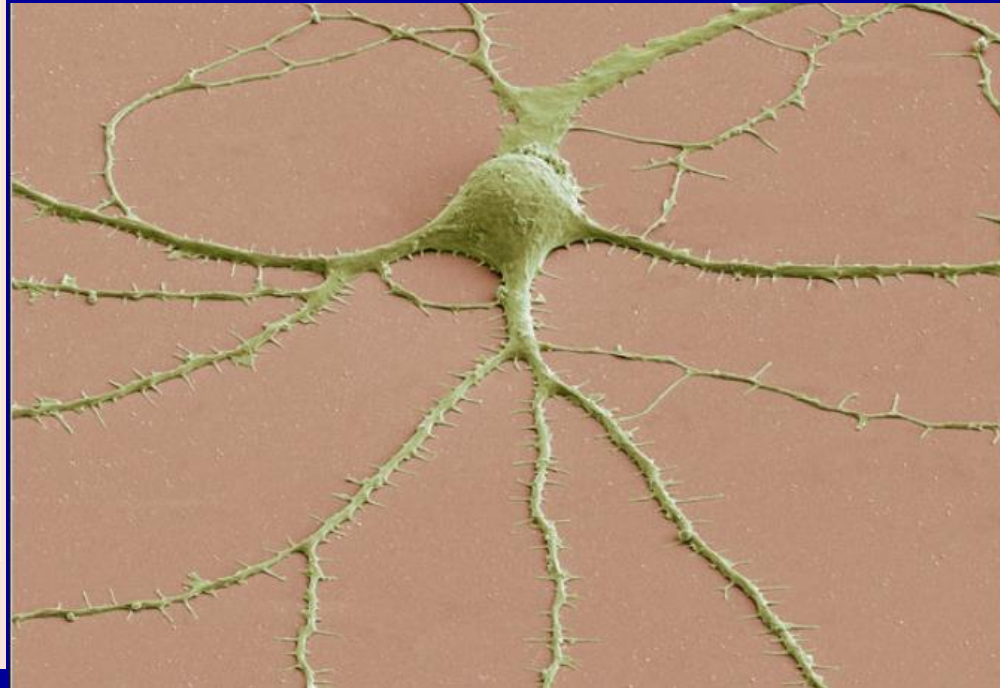


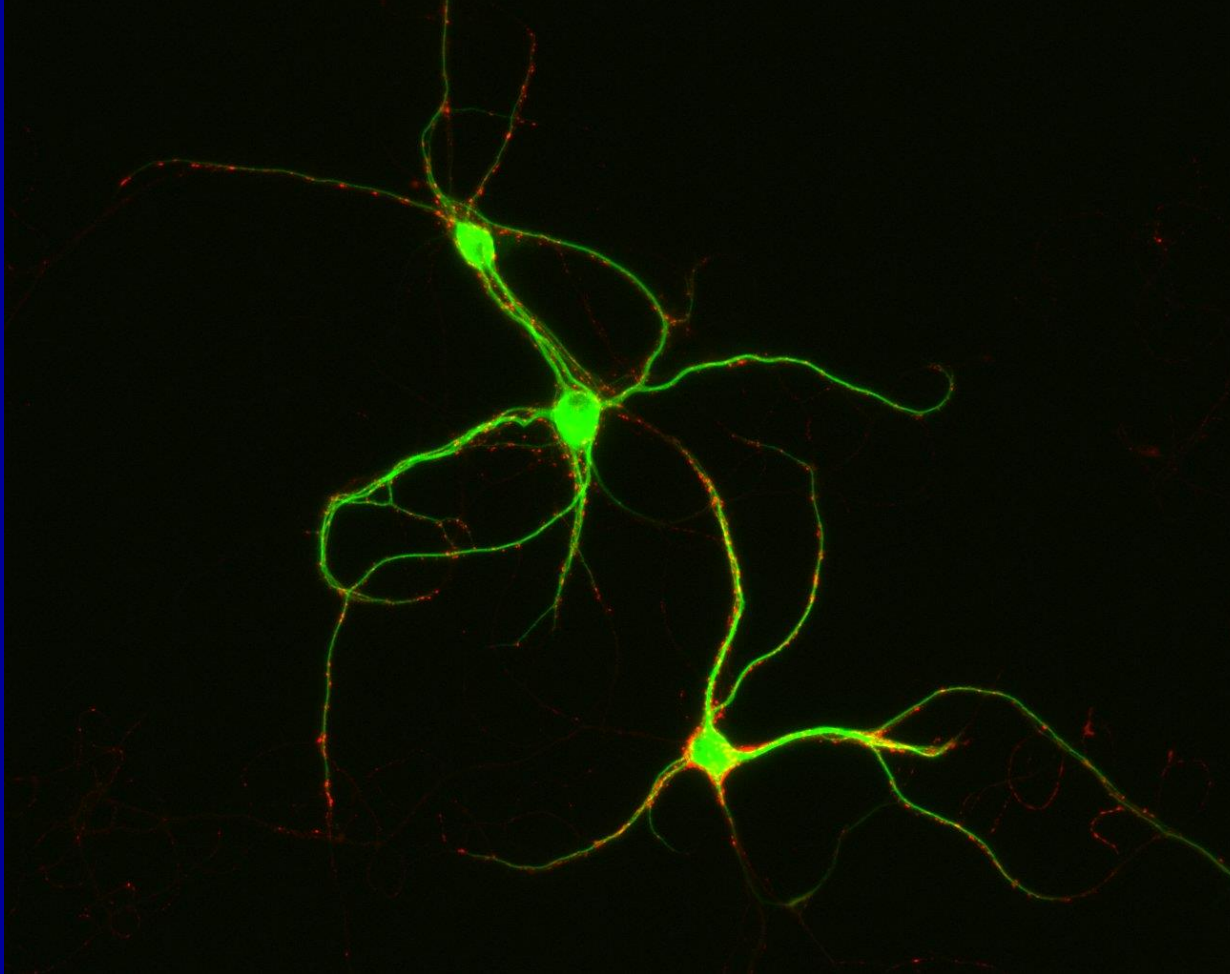
10 μ m



Figure A

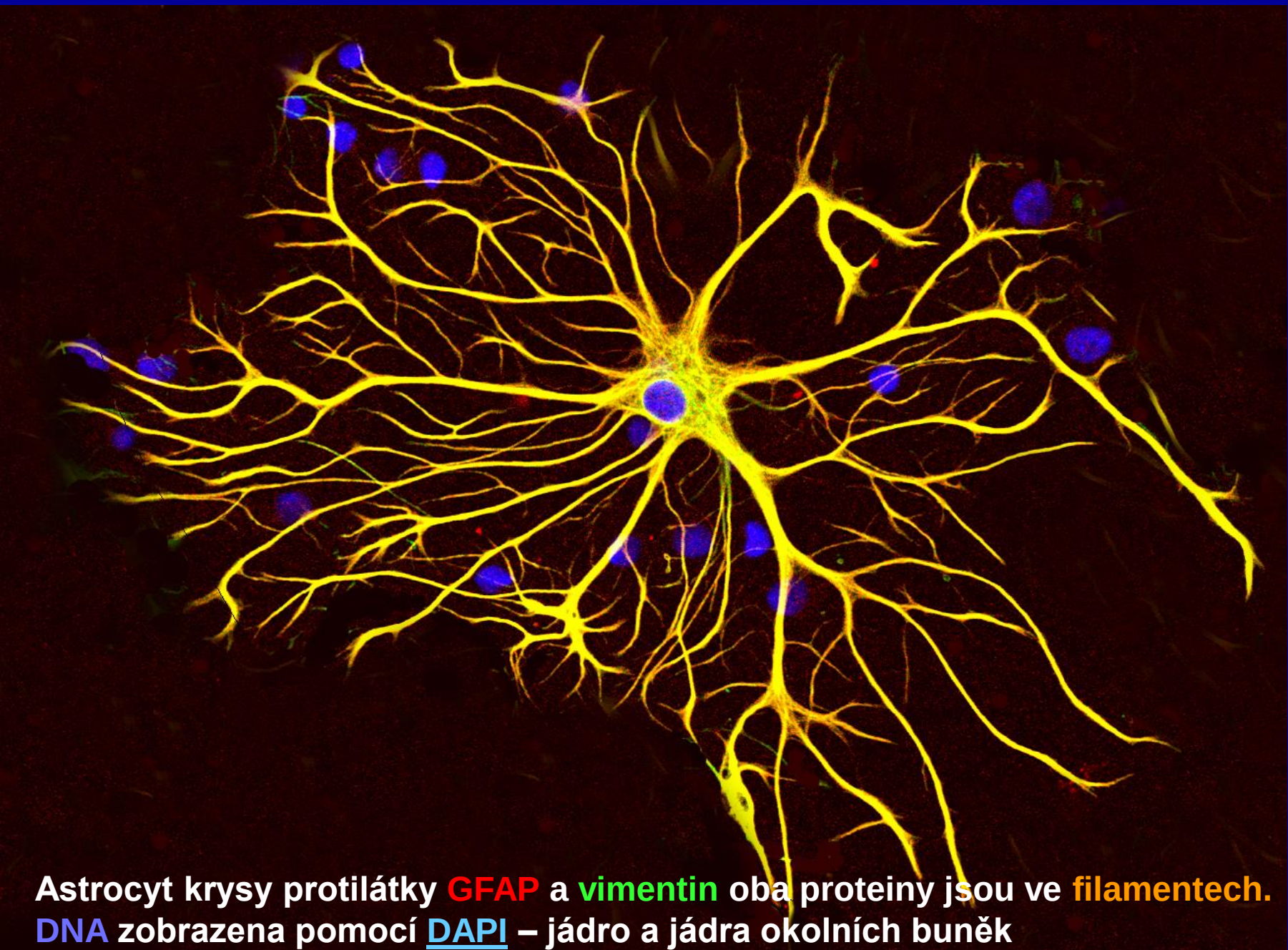
Normal and abnormal dendrites. (Source: Purpura, 1974, Fig. 2A.)





Dendritická arborizace neuronů hippocampu tělo zeleně MAP2 (mikrotubulin associated protein localized to dendrites)
červně synapsin I (red), a presynaptic vesicle protein, buněčná kultura

<http://www.cellimagelibrary.org/images/12552>



Astrocyt krysy protilátky **GFAP** a **vimentin** oba proteiny jsou ve **filamentech**.
DNA zobrazena pomocí **DAPI** – jádro a jádra okolních buněk

https://en.wikipedia.org/wiki/Calyx_of_Held#/media/File:Astrocyte5.jpg

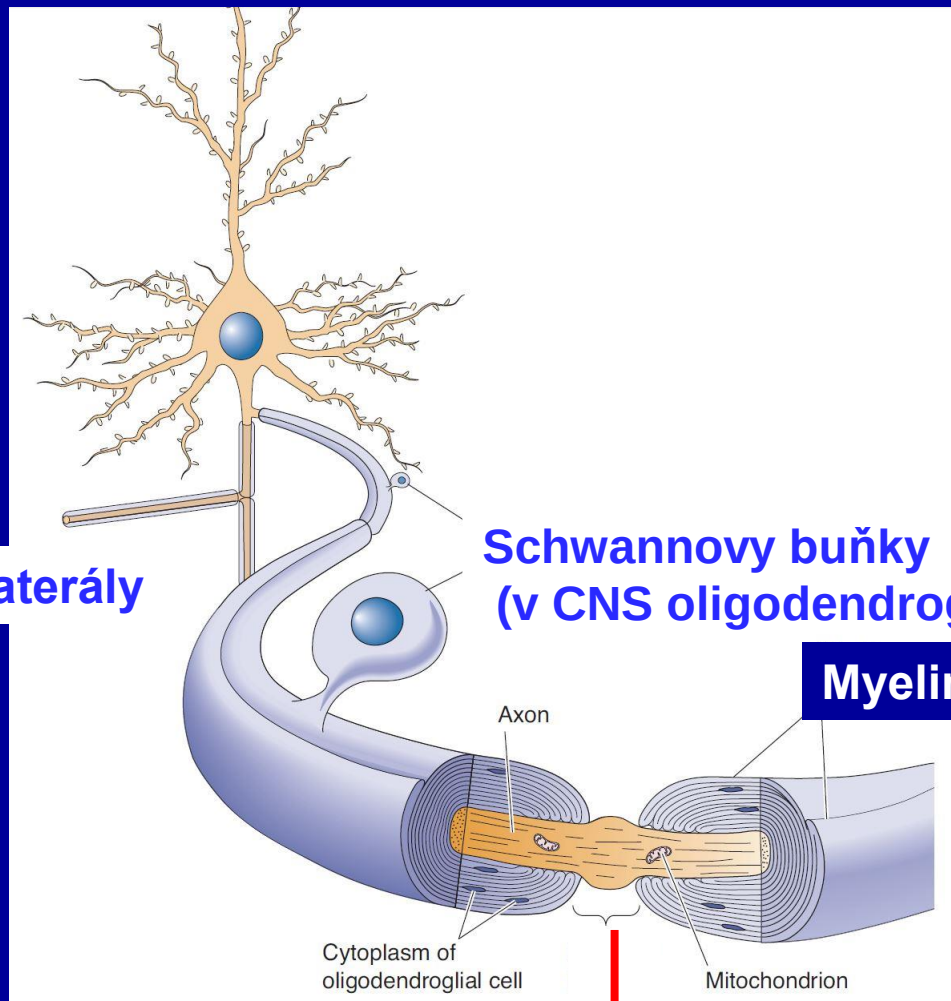
Axon – vede od těla buňky

neobsahuje ER,
jiné proteiny v
membráně než tělo

kolaterály

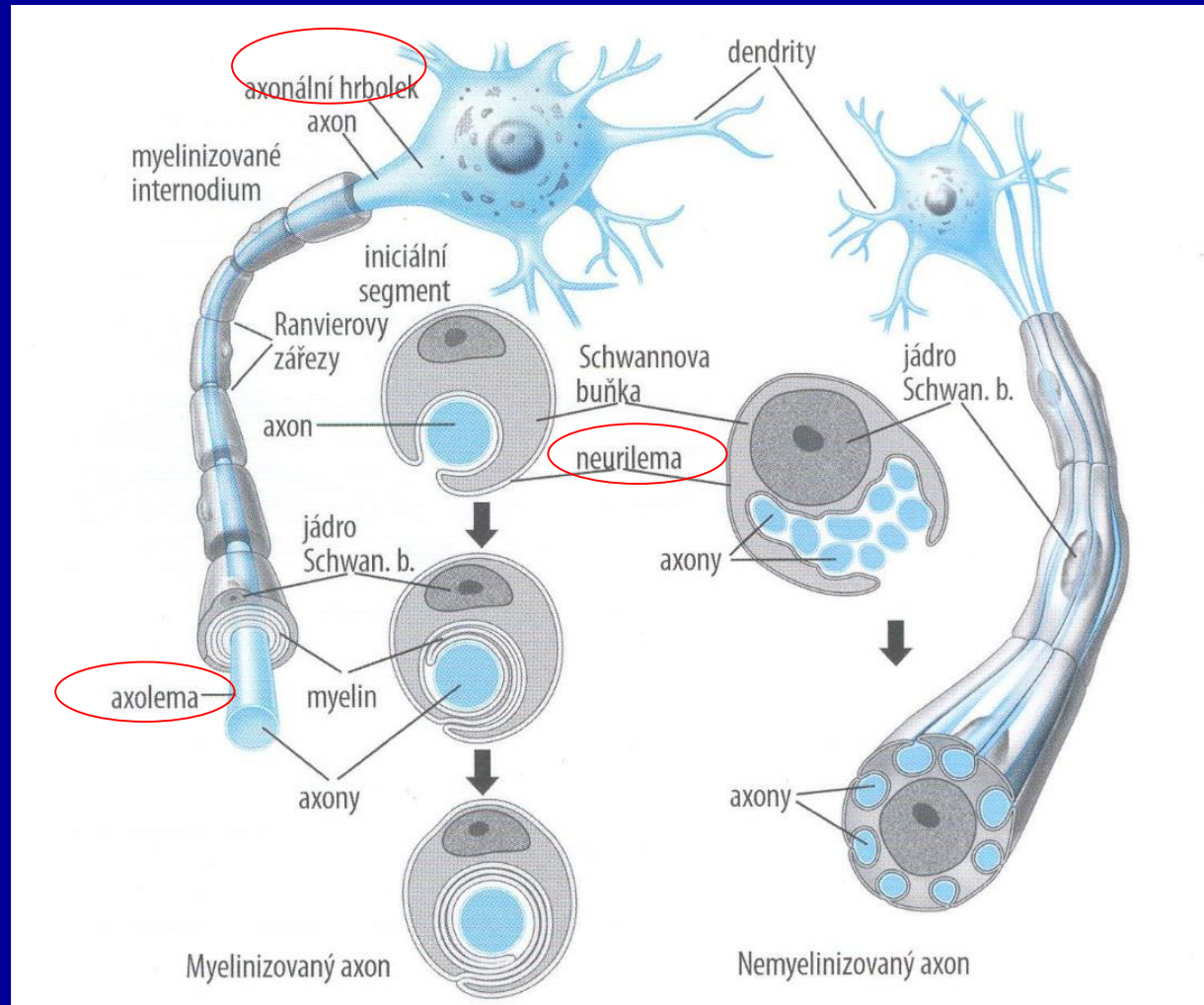
Schwannovy buňky
(v CNS oligodendroglie)

Myelinová pochva



Ranvierovy zářezy

Myelinizovaná a nemyelinizovaná vlákna



Vedou rychle

Vedou pomalu

Typy vláken (A, B, C)

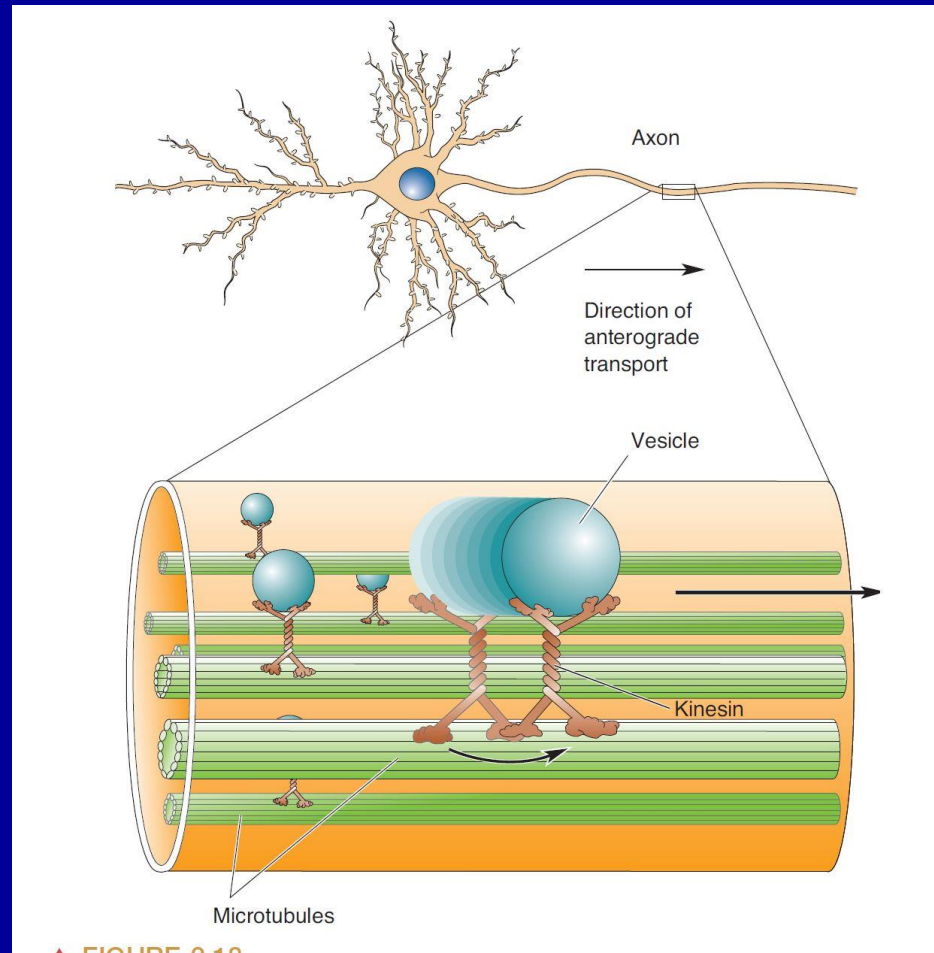
- **A-vlákna: tlustá myelinizovaná až 120m/s:**
 - (1) **A α** -extrafusální svalová vlákna;
 - (2) **A β** -senzitivní rychlá(30-100 m/s);
 - (3) **A γ** -intrafusální svalová vlákna;
 - (4) **A δ** - senzitivní méně rychlá (4-30 m/s).

Typy vláken periferního nervu

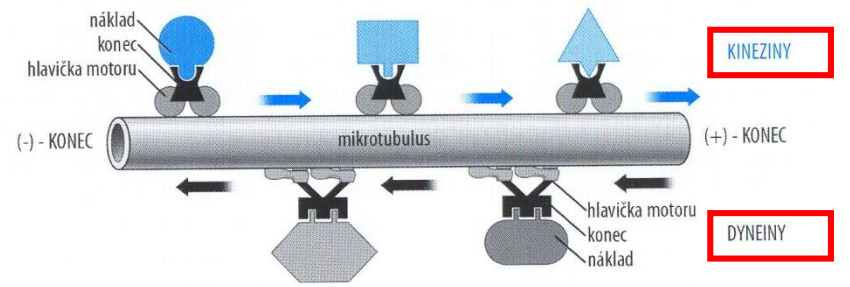
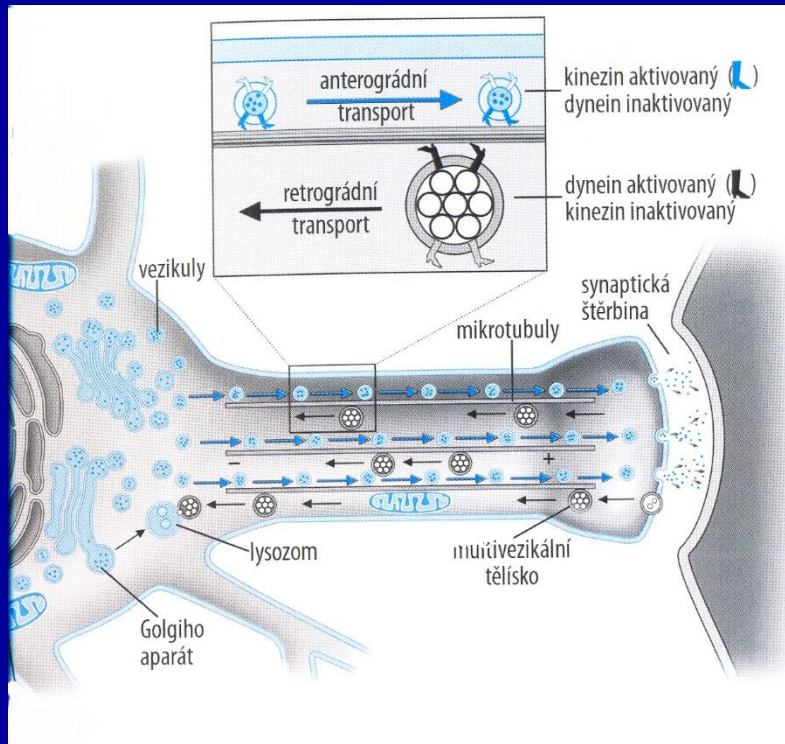
- B –tenká myelinizovaná až 15m/s
- pregangliová vlákna sympatiku a parasympatiku
- C – tenká nemyelinizovaná –0,5 -2m/s
- nocireceptory, termoreceptory
- postgangliová autonomní

Axonální transport

Anterográdní –kinesin
Retrográdní -dynein

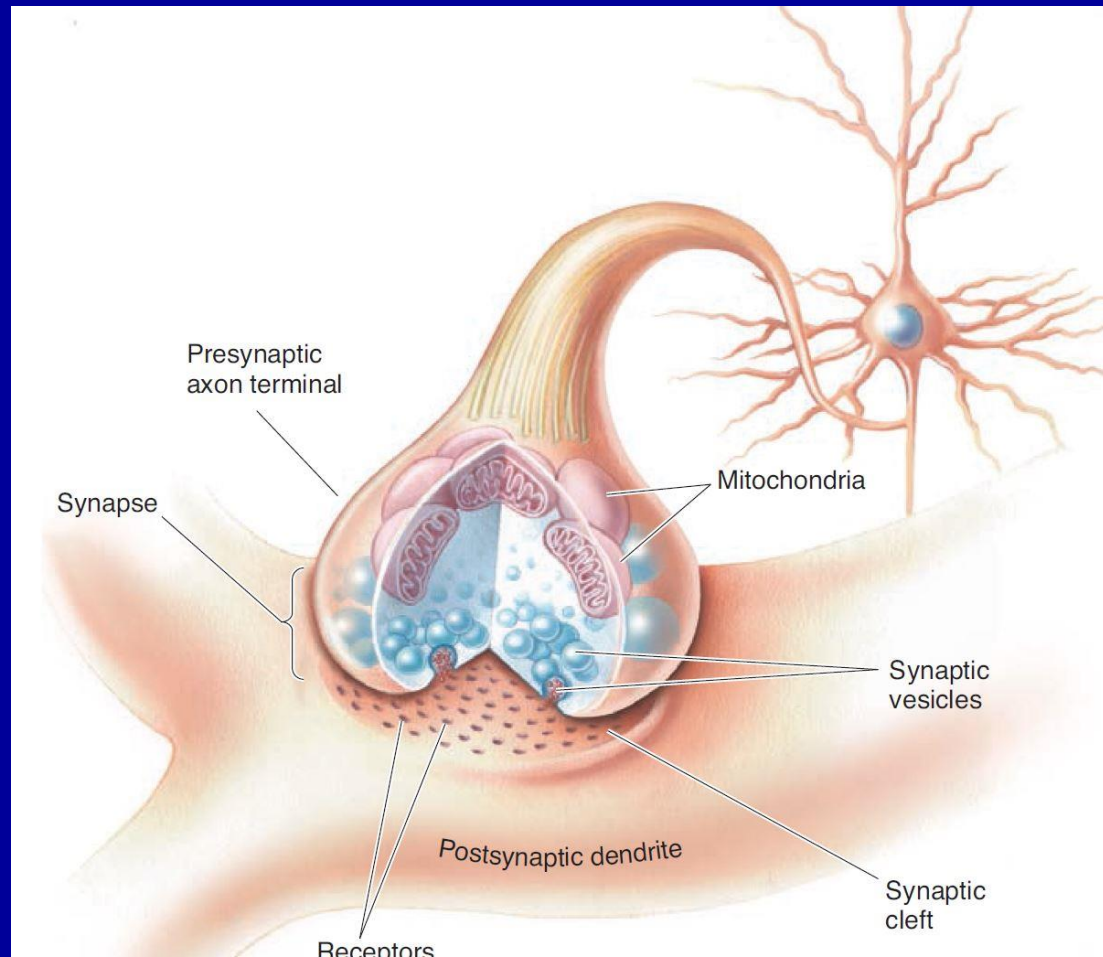


Axonální transport na mikrotubulech



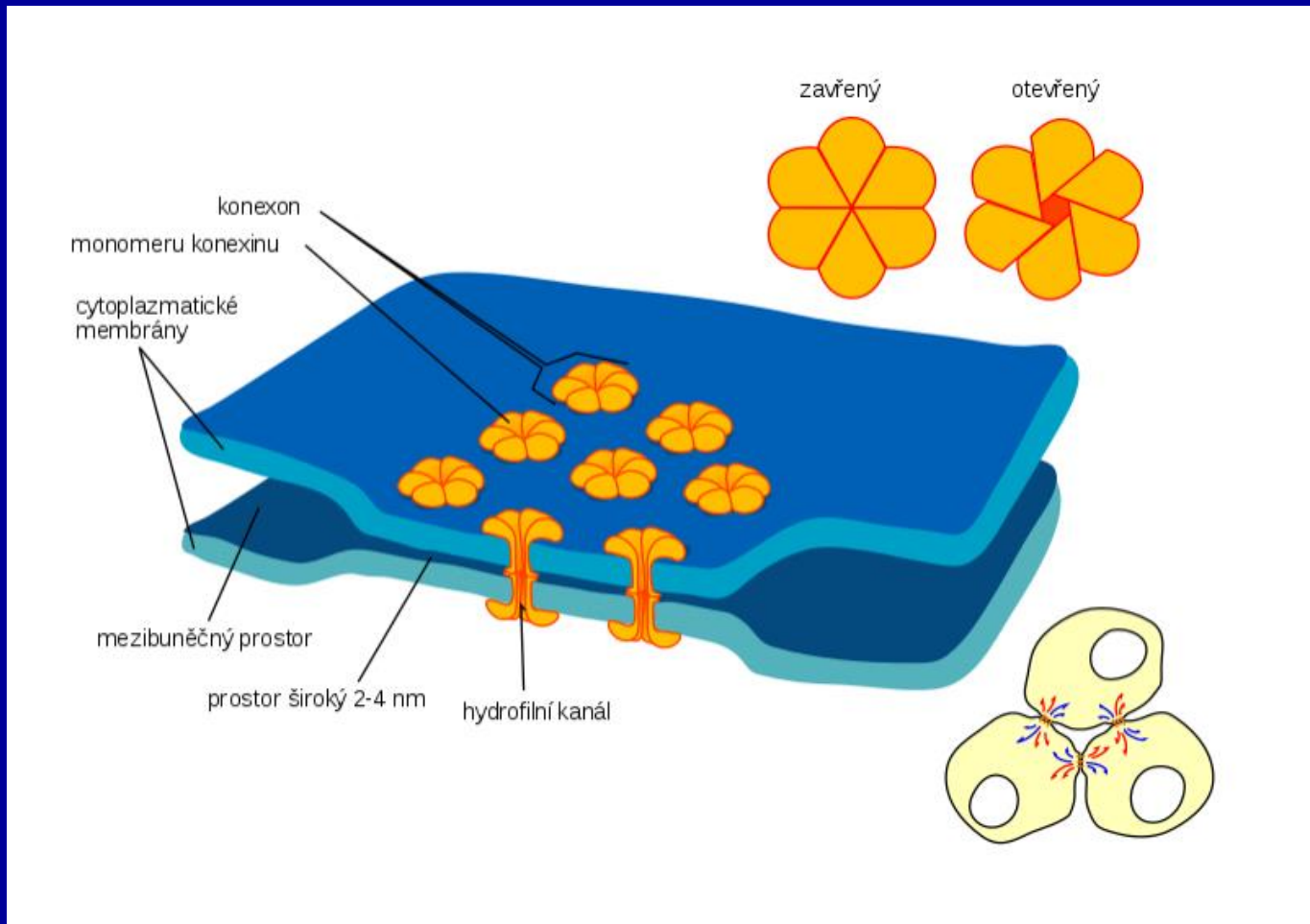
Pomalý anterográdní 1mm/den - stavební proteiny
Rychlý anterográdní 300mm/den – enzymy a mediátory
Retrográdní 200mm/den – látky ze synaptické štěrbiny, NFG
(Nerve Growth Factor)

Zakončení axonu – terminace (butony)



Synapse

1. elektrická- u gap junction hippocampus, mozeček, thalamus, striatum , kortex – synchronizace aktivity interneuronů – oboustranné šíření elektrických signálů

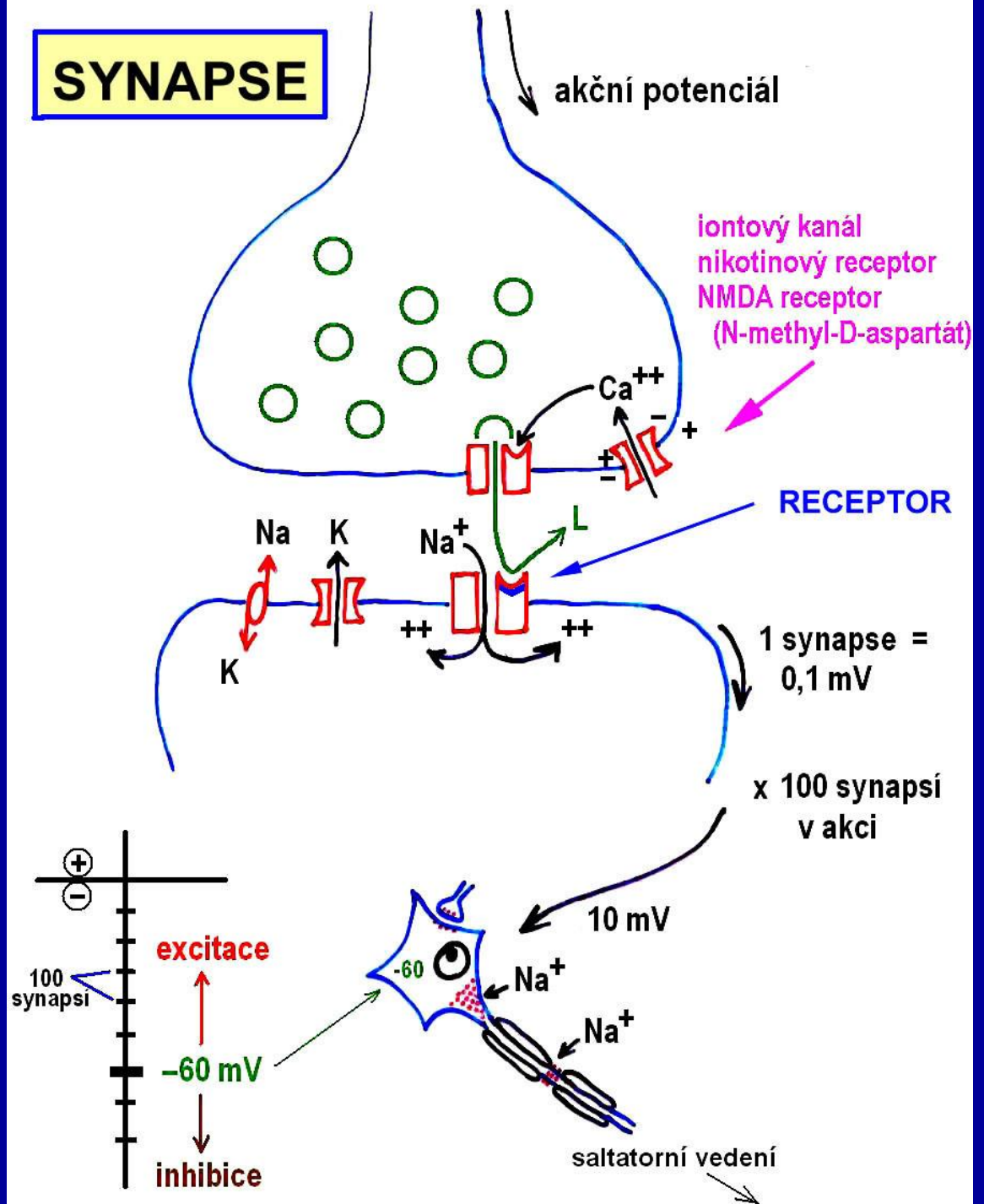


SYNAPSE

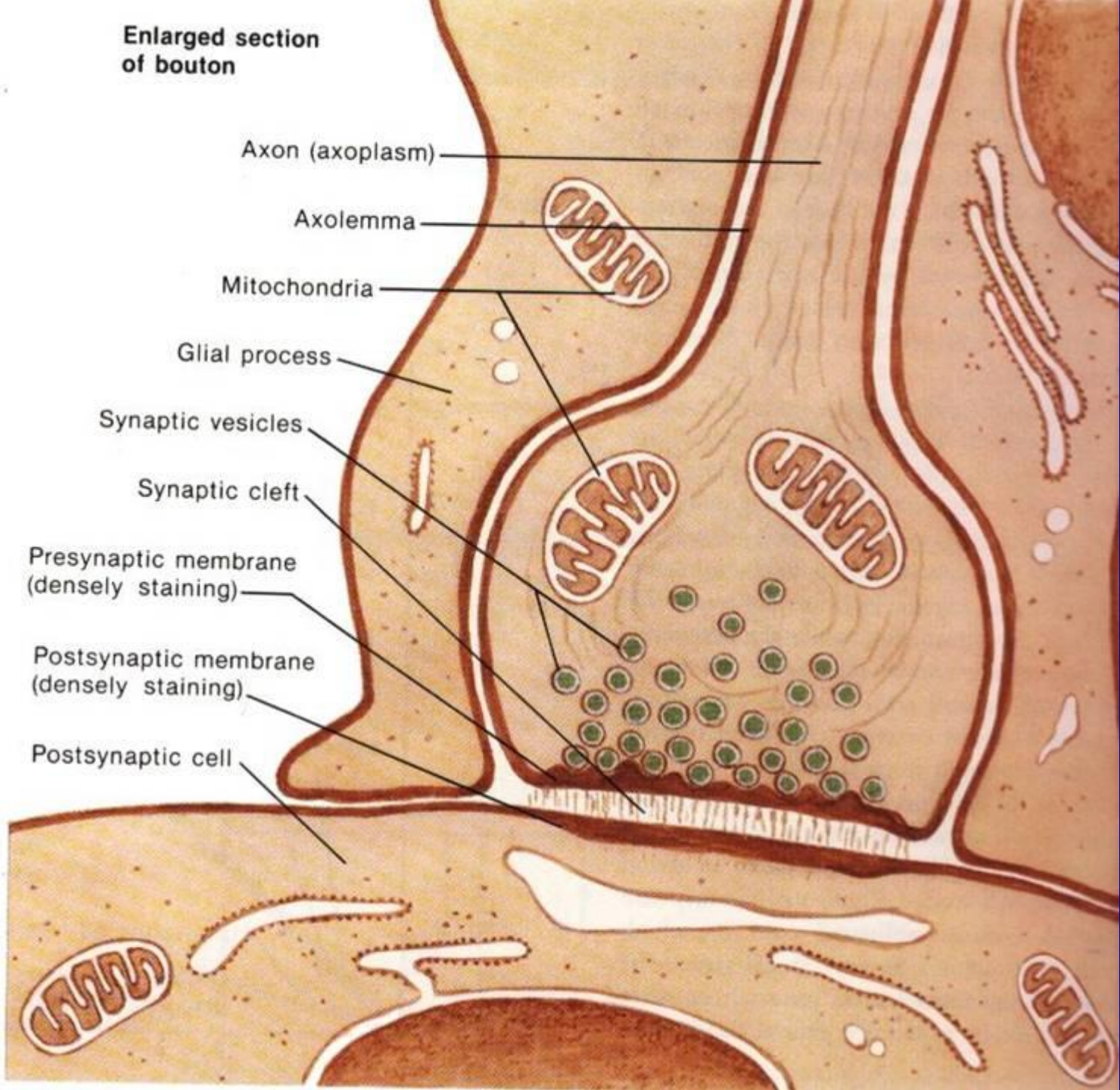
2. chemická –
jednosměrný přenos
elektrických signálů

terminální buton,
presynaptická
membrána,
synaptická štěrbina,
postsynaptická
membrána
exocytóza vezikul s
neurotransmiterem
vazba na receptor
postsynaptické
membrány, který je
spojený s iontovým
kanálem

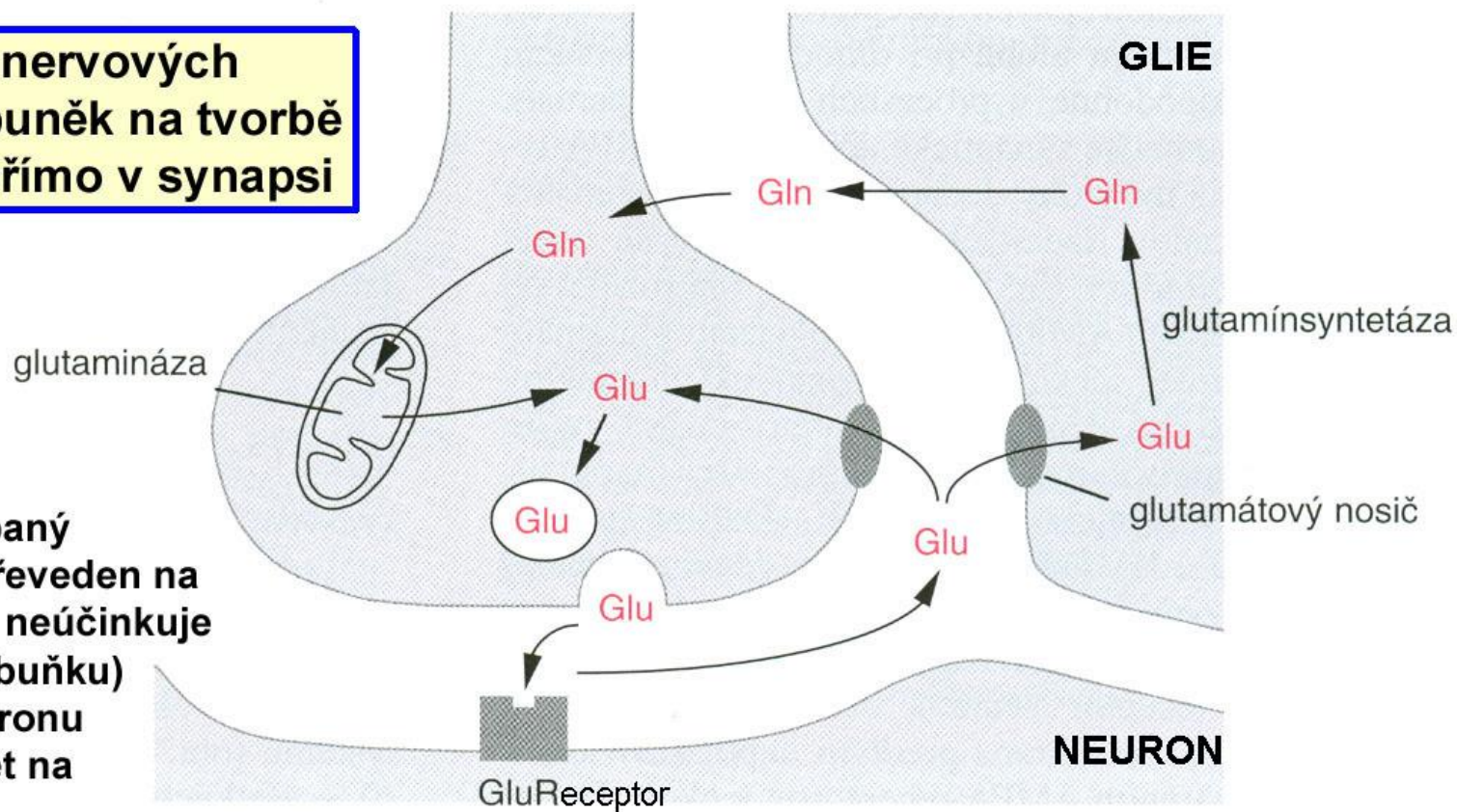
SCHEMA PROF. PETROVICKÉHO



**Enlarged section
of bouton**



**Spolupráce nervových
a gliových buněk na tvorbě
mediátoru přímo v synapsi**

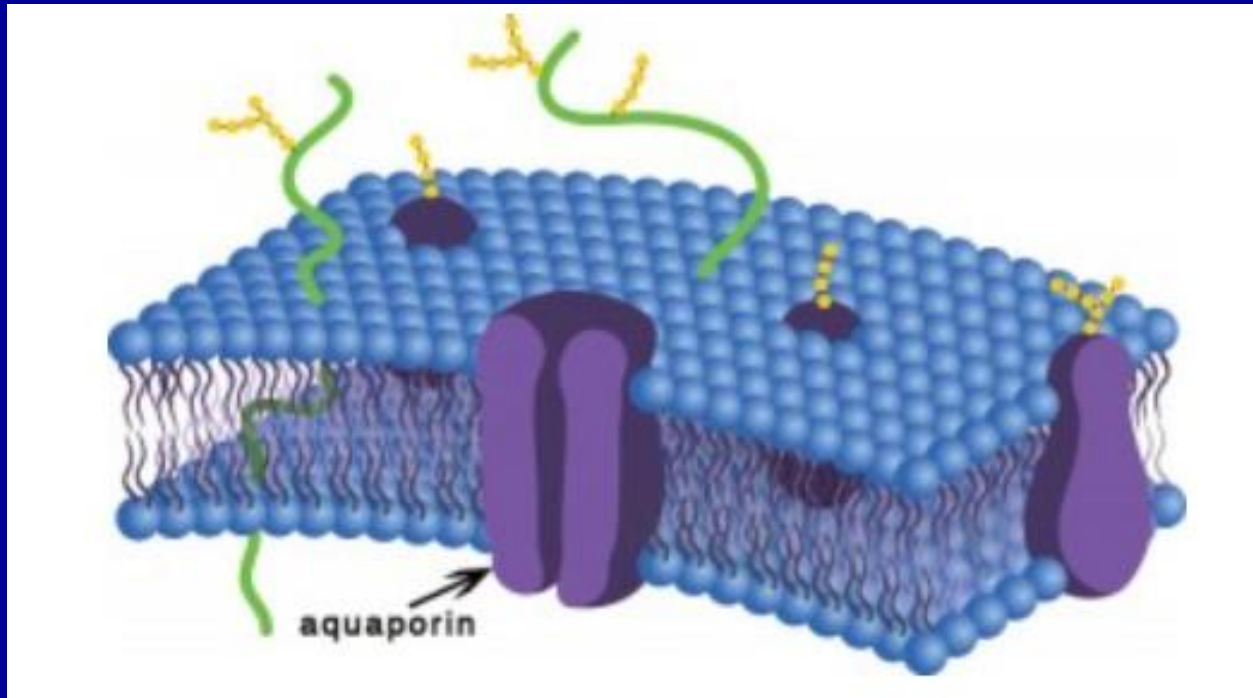


do glie vstřebaný
glutamát je převeden na
glutamin (ten neúčinkuje
na nervovou buňku)
a ten je v neuronu
převeden opět na
glutamát

Glu = glutamát, Gln = glutamin

Iontové kanály

- 1) Iontové kanály otevřené
 - a) Aquaporiny
 - b) Únikové



Aquaporiny Peter Agre 2003 Nobelova cena

Difuze vody

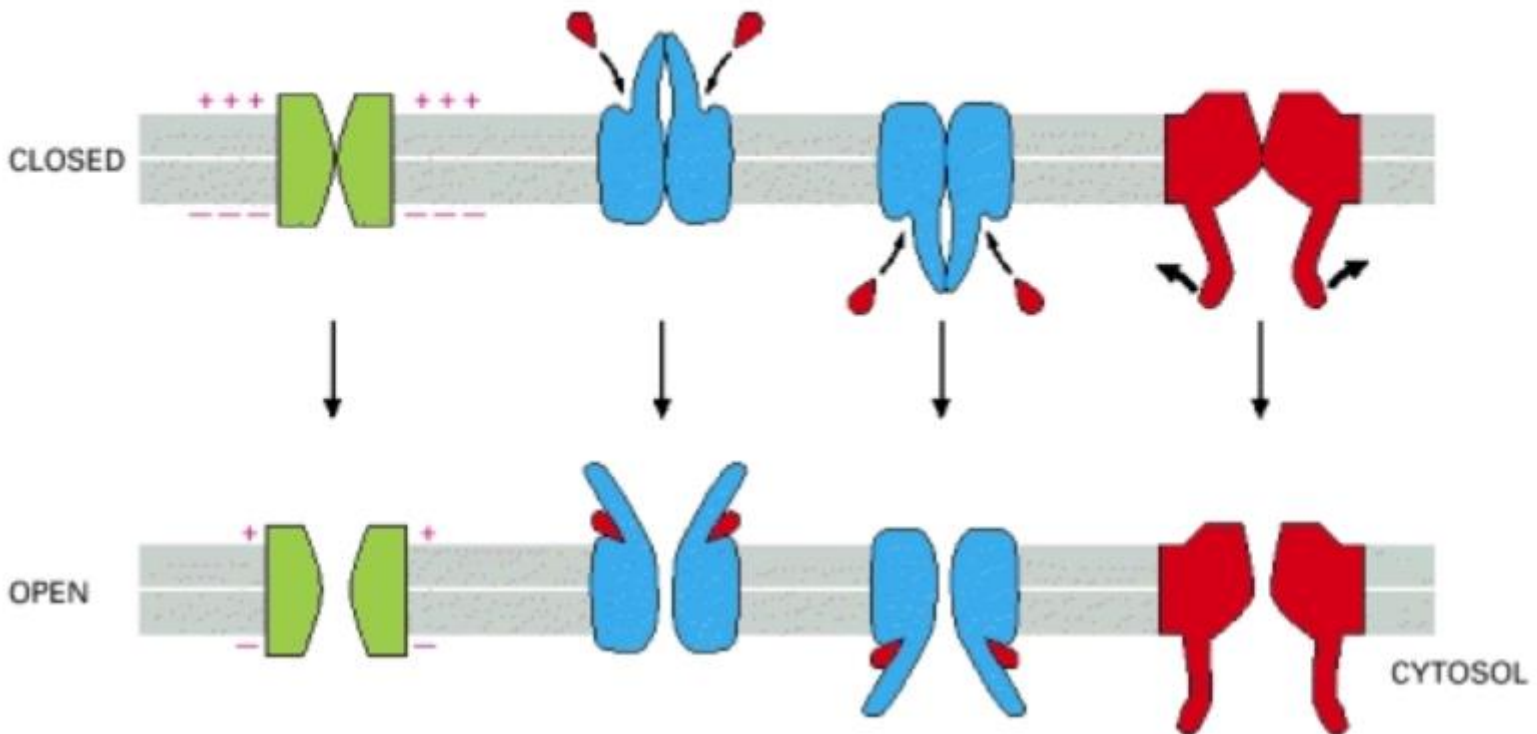
Iontové kanály

2) Napět'ové

3) Chemické

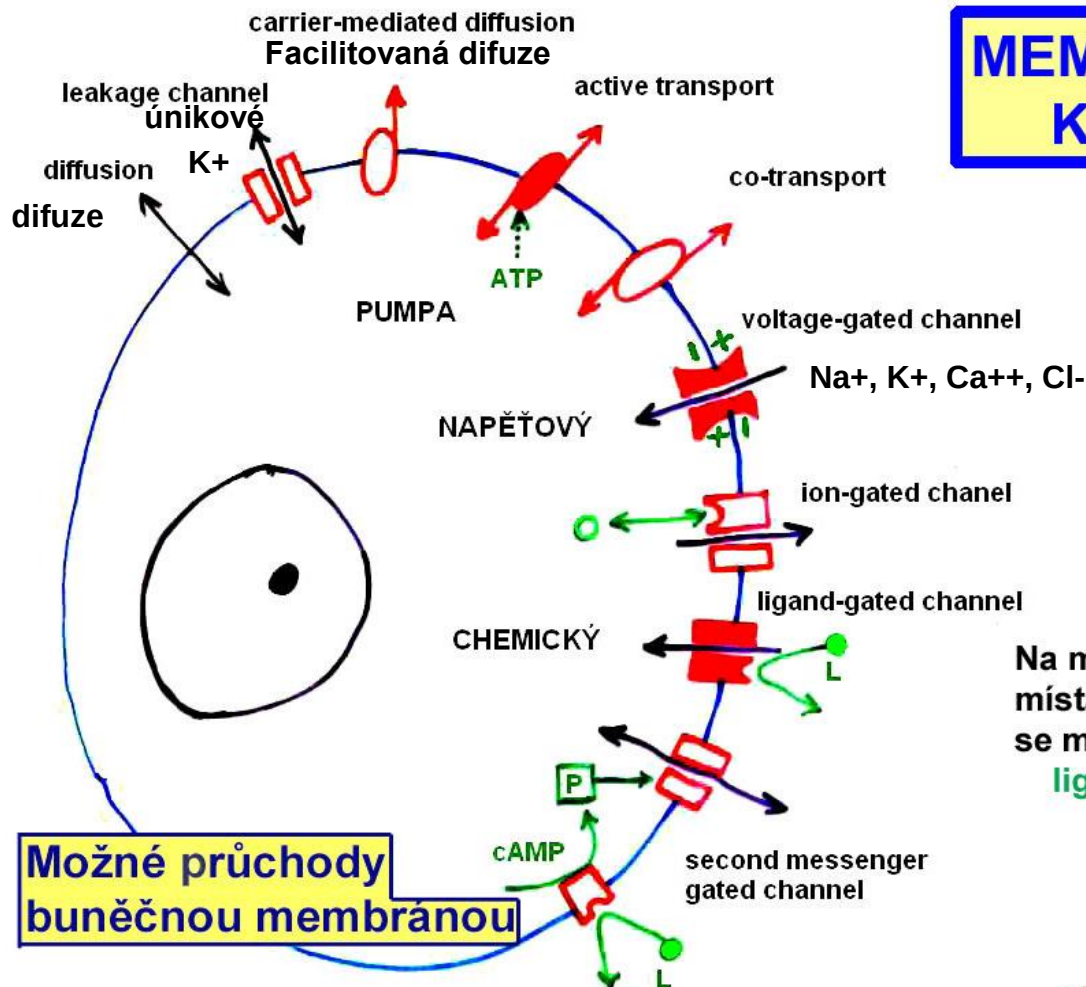
4) Mechanické

Něco (mediátor) se naváže
extracelulárně nebo intracelulárně



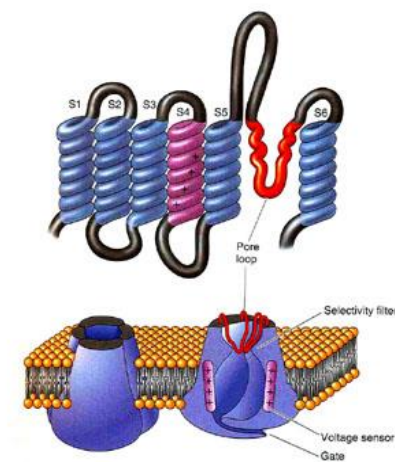
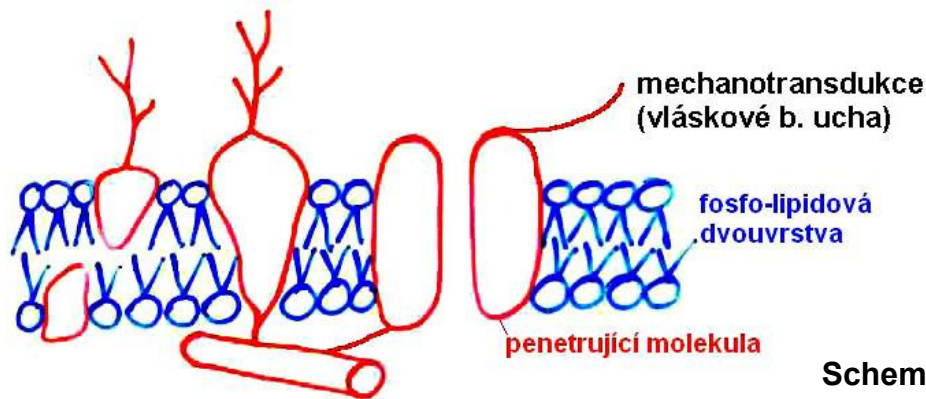
1 neuron mívá 10 druhů iontových kanálů

MEMBRÁNOVÉ KANÁLY



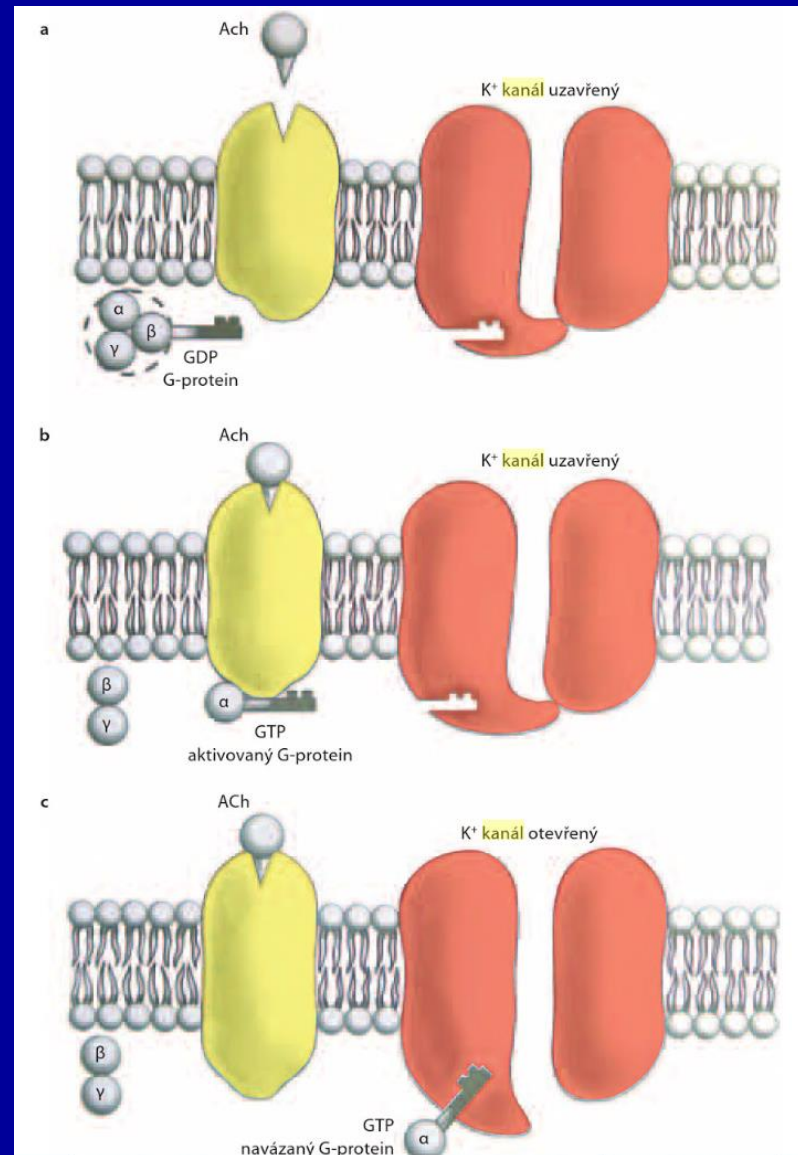
Na molekulách kanálů jsou místa - receptory, na které se mohou vázat

ligandy = transmittéry - mediátory



Schema prof. Petrovického

Působení mediátoru přes G-protein (2. posel)

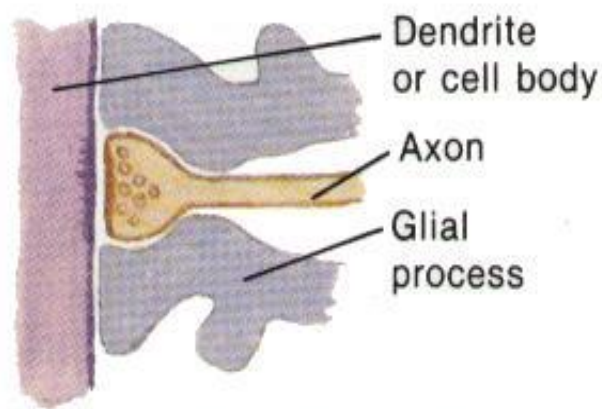


A) synapse interneuronová

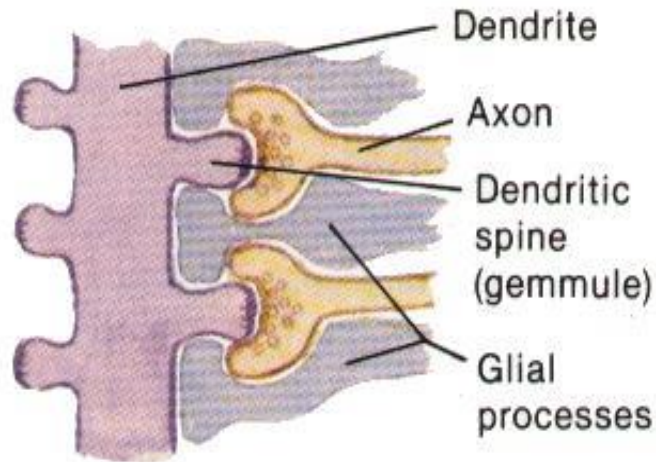
**axodendritická,
axosomatická,
axoaxonální,**

dendrodendritické, somatodendritické, somatosomatické

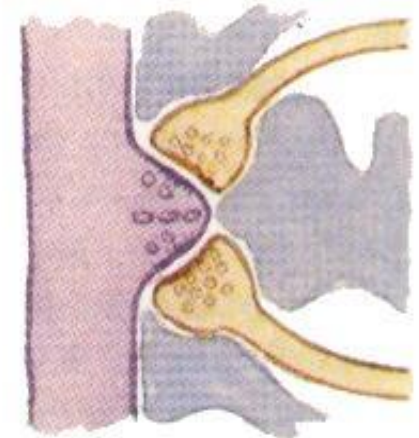
Types of Synapses



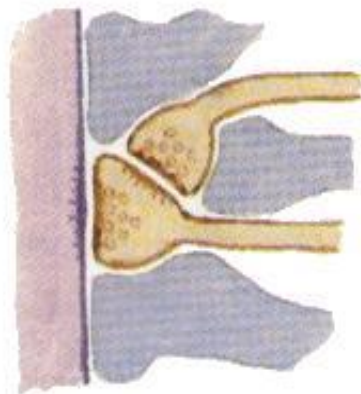
A. Simple axodendritic or axosomatic synapse



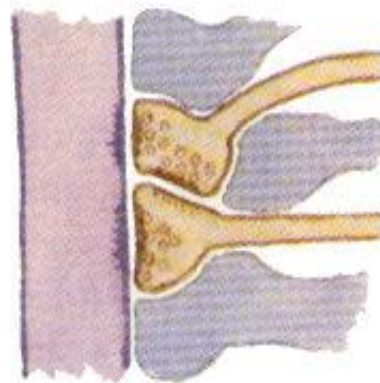
B. Dendritic spine synapses



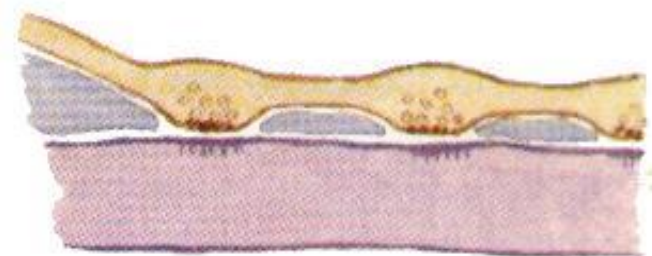
C. Dendritic crest synapse



D. Simple synapse plus axoaxonic synapse



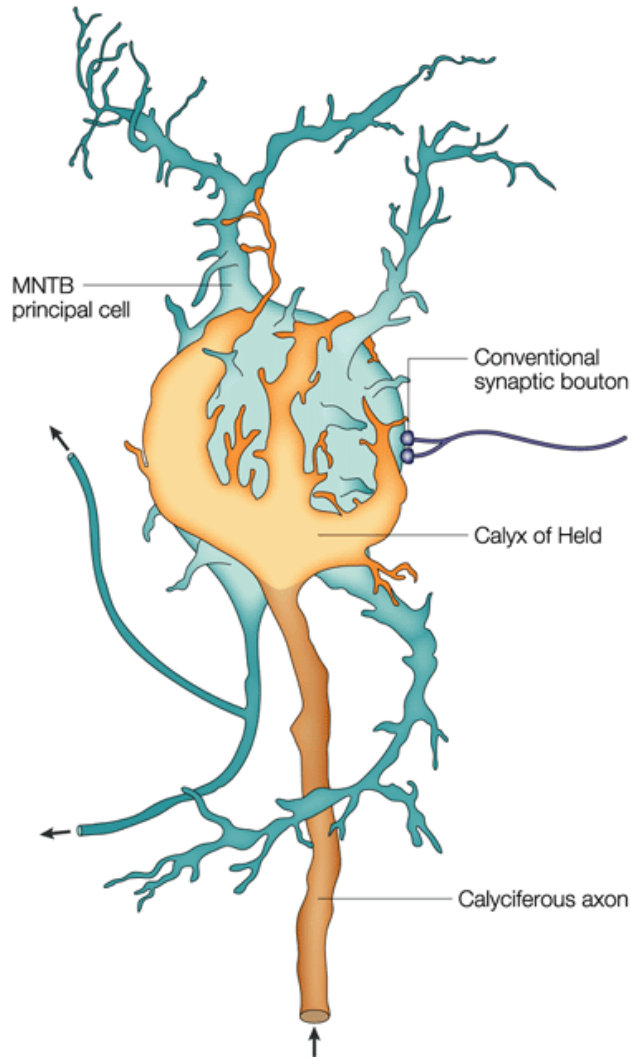
E. Combined axoaxonic and axodendritic synapse



F. Varicosities ("boutons en passant")



Heldův kalich – největší synapse v CNS



Nature Reviews | Neuroscience

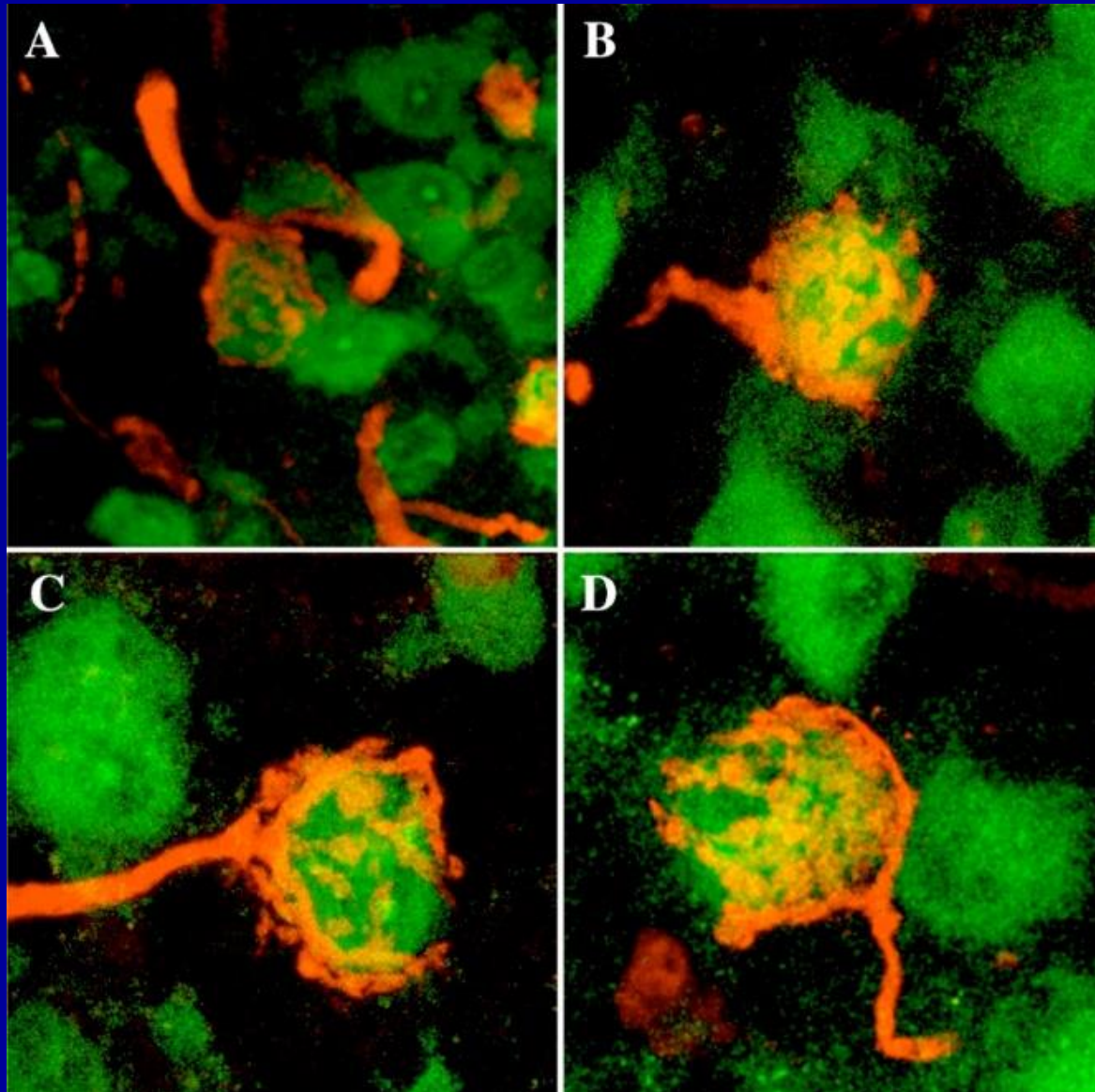
Ve sluchové dráze (v ncl. medialis corporis trapezoidei, zakončení na axonech z ncl. cochlearis anterior)

Fce – rychle excituje inhibiční neurony, které pak tlumí spoustu jader ve sluchové dráze

- lokalizace zvuku

Short-term plasticity at the calyx of Held
Henrique von Gersdorff & J. Gerard G. Borst

***Visualization of the calyx of Held via tracer injection
(tetramethylrhodamine dextran) into the cochlear nucleus, MNTB
neurons were labeled with fluorescent Nissl label***



**Achim Klug, Department of Physiology and Biophysics
University of Colorado School of Medicine**

Mišní motoneuron

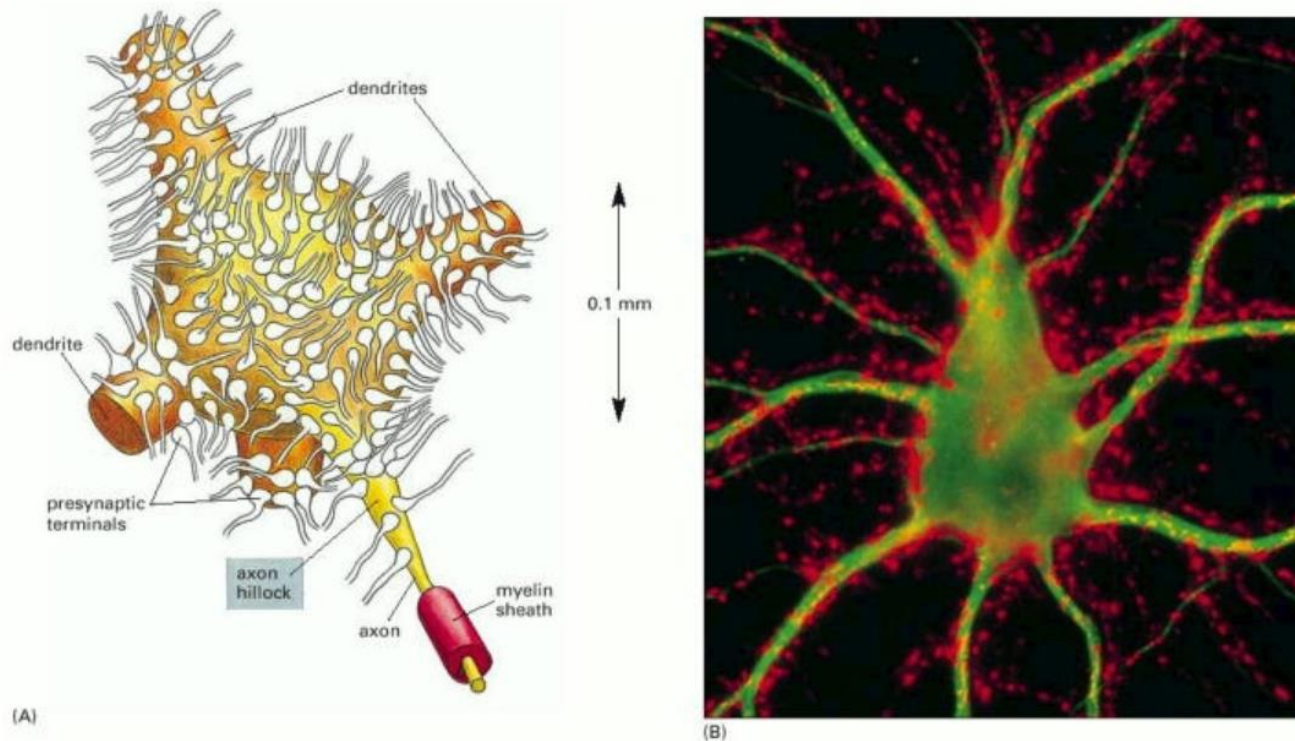


Figure 11-38 A motor neuron cell body in the spinal cord

(A) Many thousands of nerve terminals synapse on the cell body and dendrites. These deliver signals from other parts of the organism to control the firing of action potentials along the single axon of this large cell. (B) Micrograph showing a nerve cell body and its dendrites stained with a fluorescent antibody that recognizes a cytoskeletal protein (*green*). Thousands of axon terminals (*red*) from other nerve cells (not visible) make synapses on the cell body and dendrites; they are stained with a fluorescent antibody that recognizes a protein in synaptic vesicles. (B, courtesy of Olaf Mundigl and Pietro de Camilli).

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK26910/>

Molecular Biology of the Cell, 4th edition, 2002, Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, and Peter Walter.

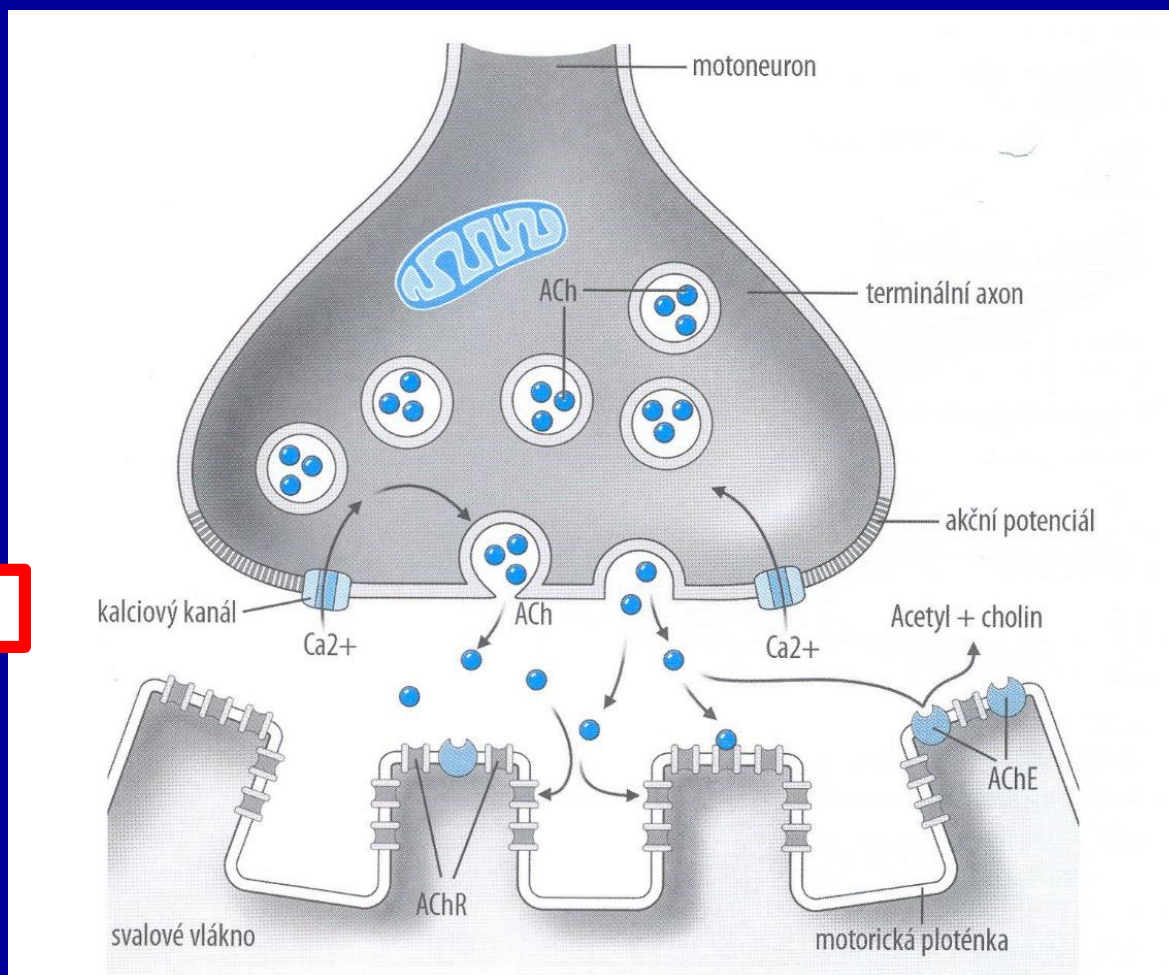
B) synapse mezi neuronem a výkonným orgánem

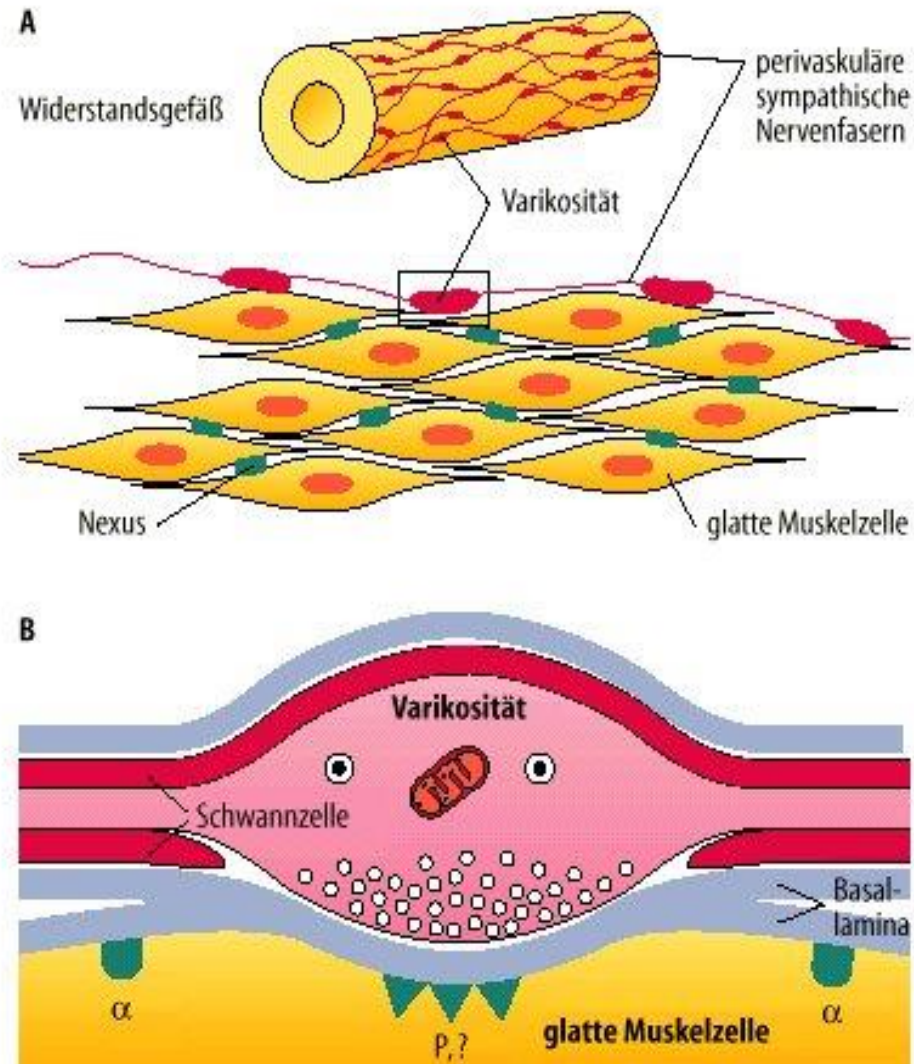
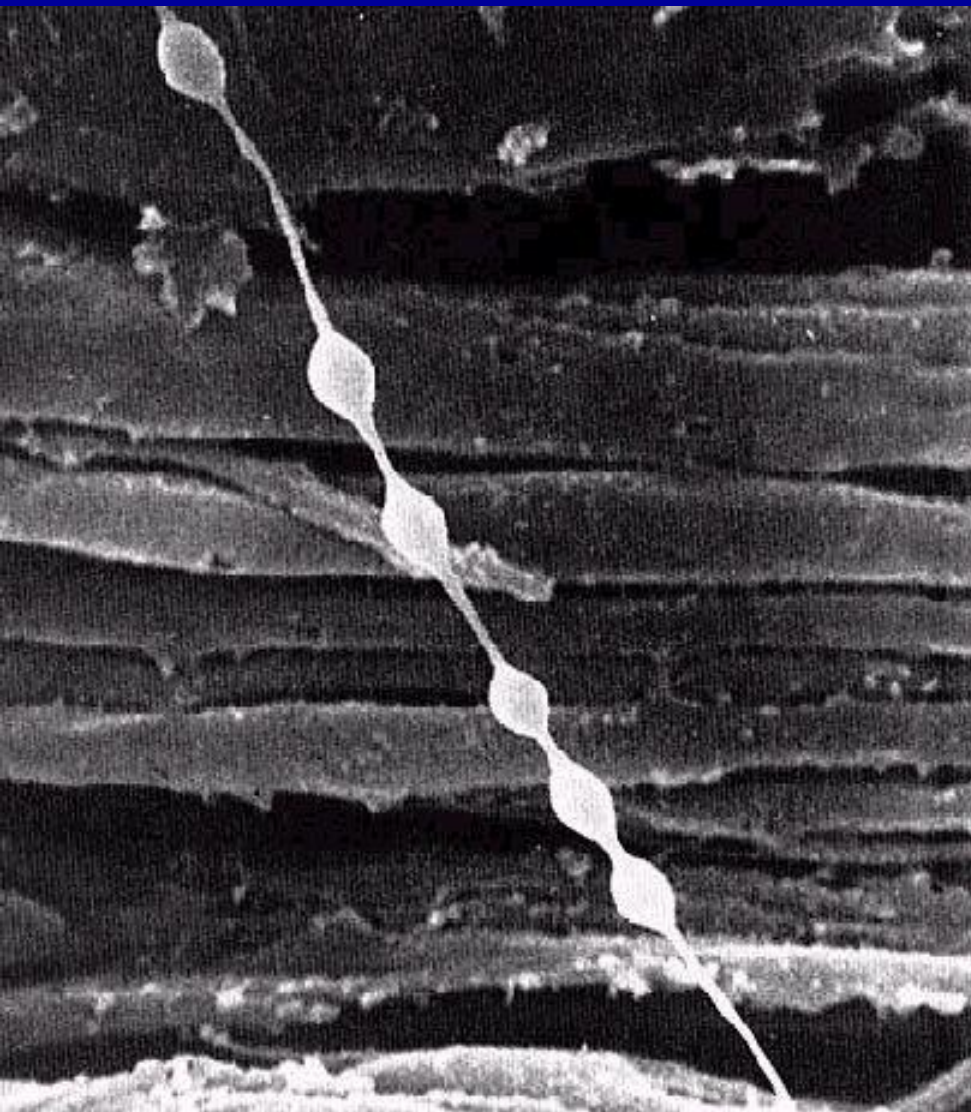
motorická ploténka

**synapse autonomních nervů
typu „en passant“ na bb. hladké
svaloviny či žlázy**

Nervosvalová ploténka

acetylcholin

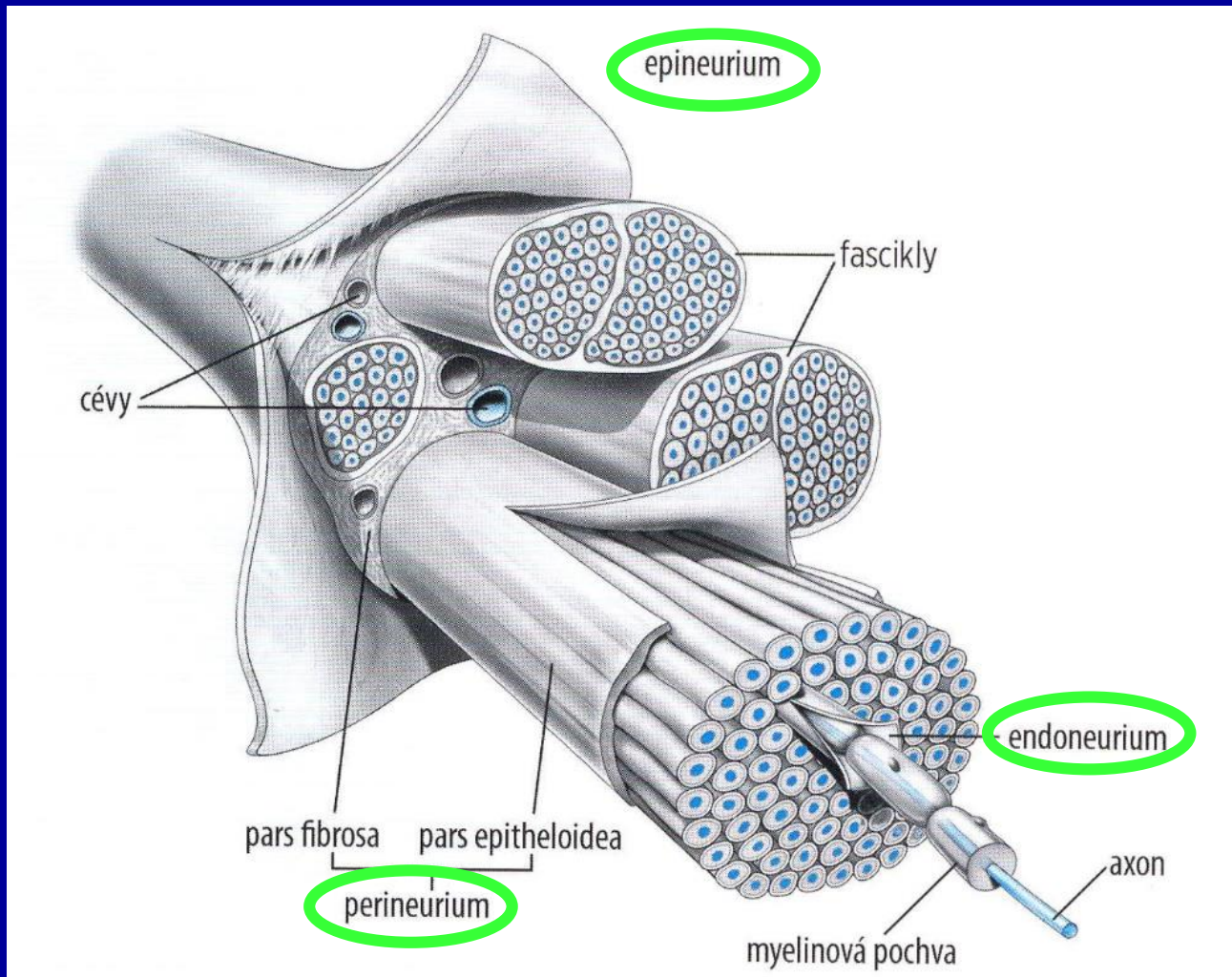


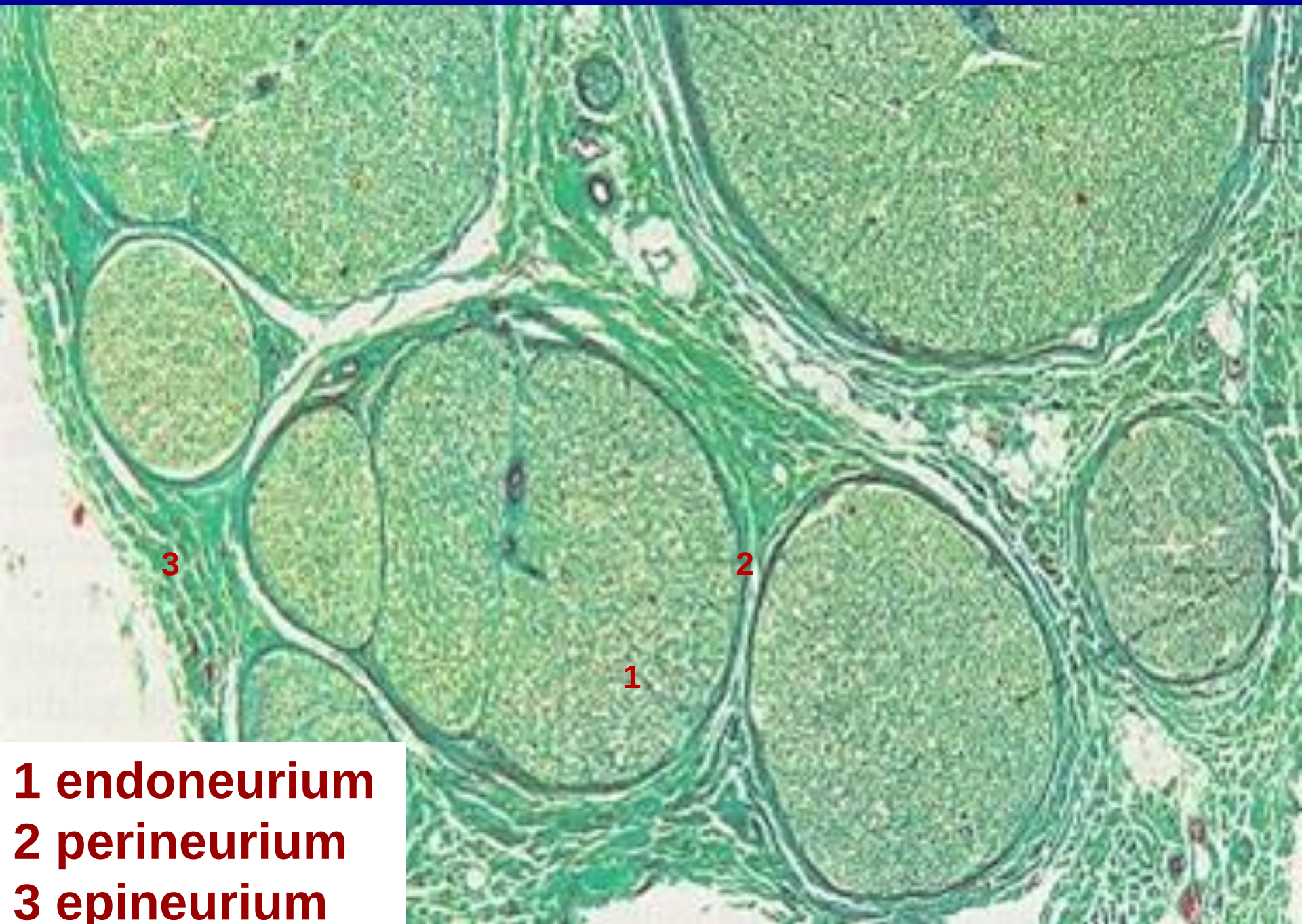


Varikosity na axonech vegetativních vláken

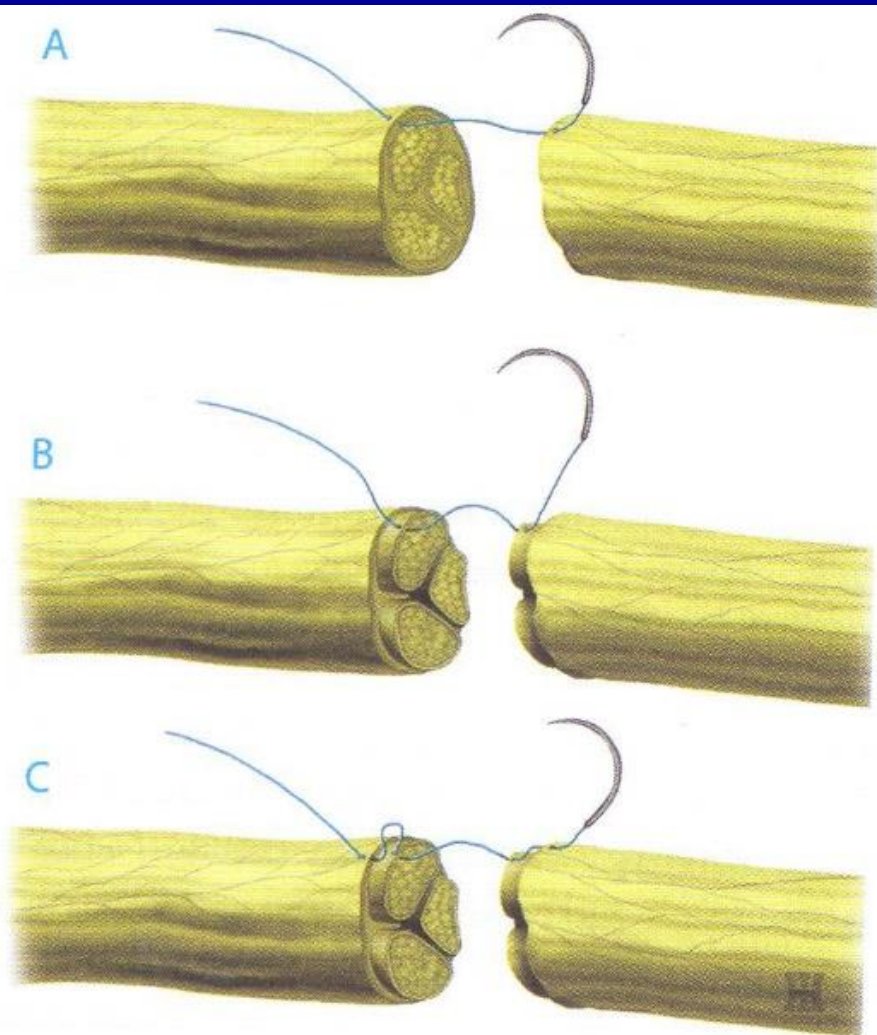
Acetylcholin (parasymptikus), noradrenalin (sympatikus)

Obaly periferních nervových vláken - vazivo



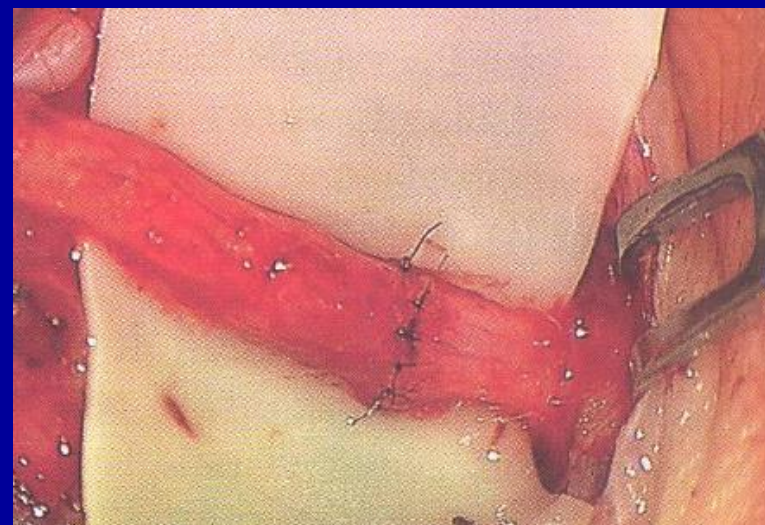


- 1 endoneurium**
- 2 perineurium**
- 3 epineurium**



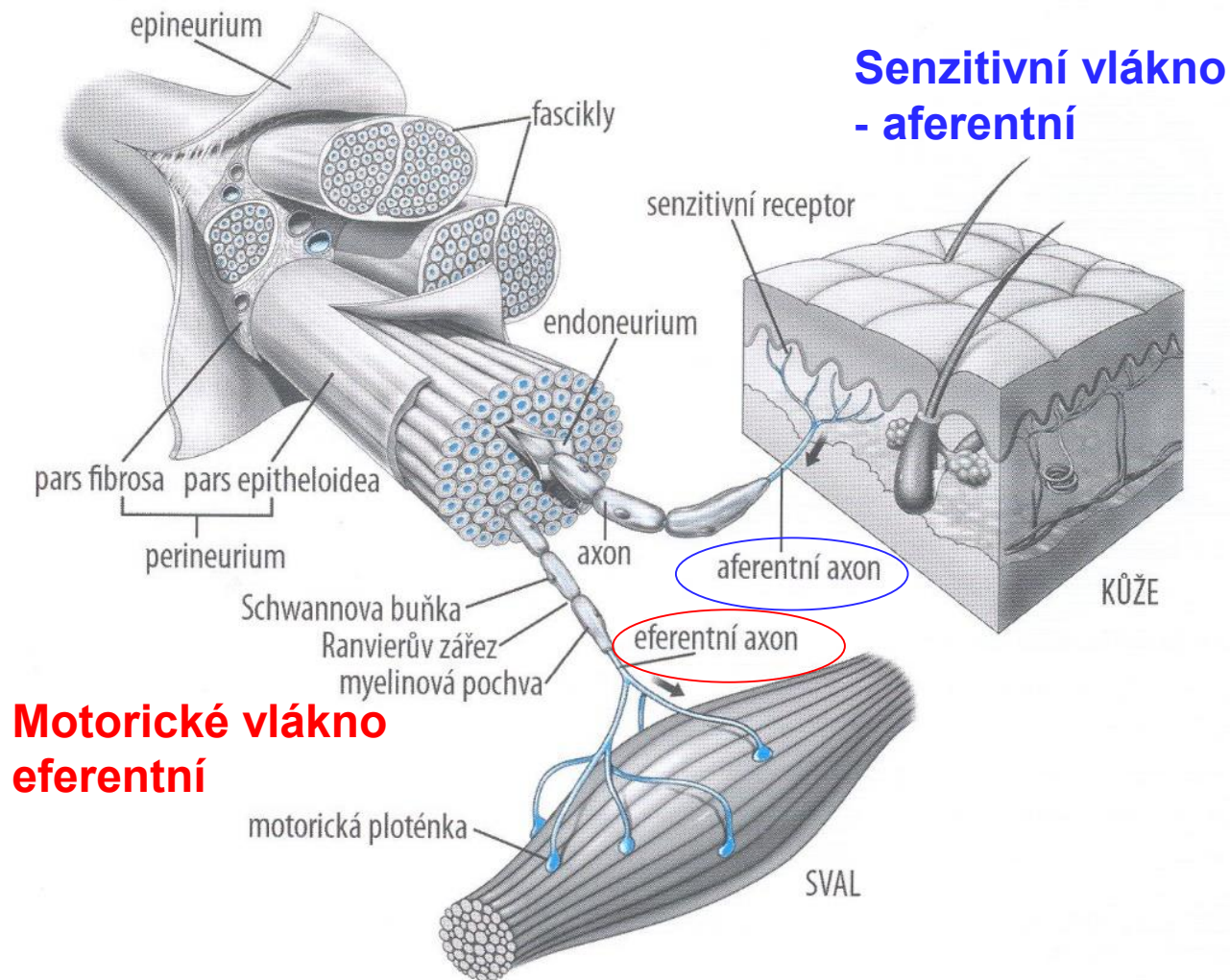
Obr. 11.1 Typy sutur periferního nervu

A – epineurální sutura, B – perineurální (interfascikulární) sutura, C – epineuro-perineurální sutura



Vachata, Lícní nerv, 2016

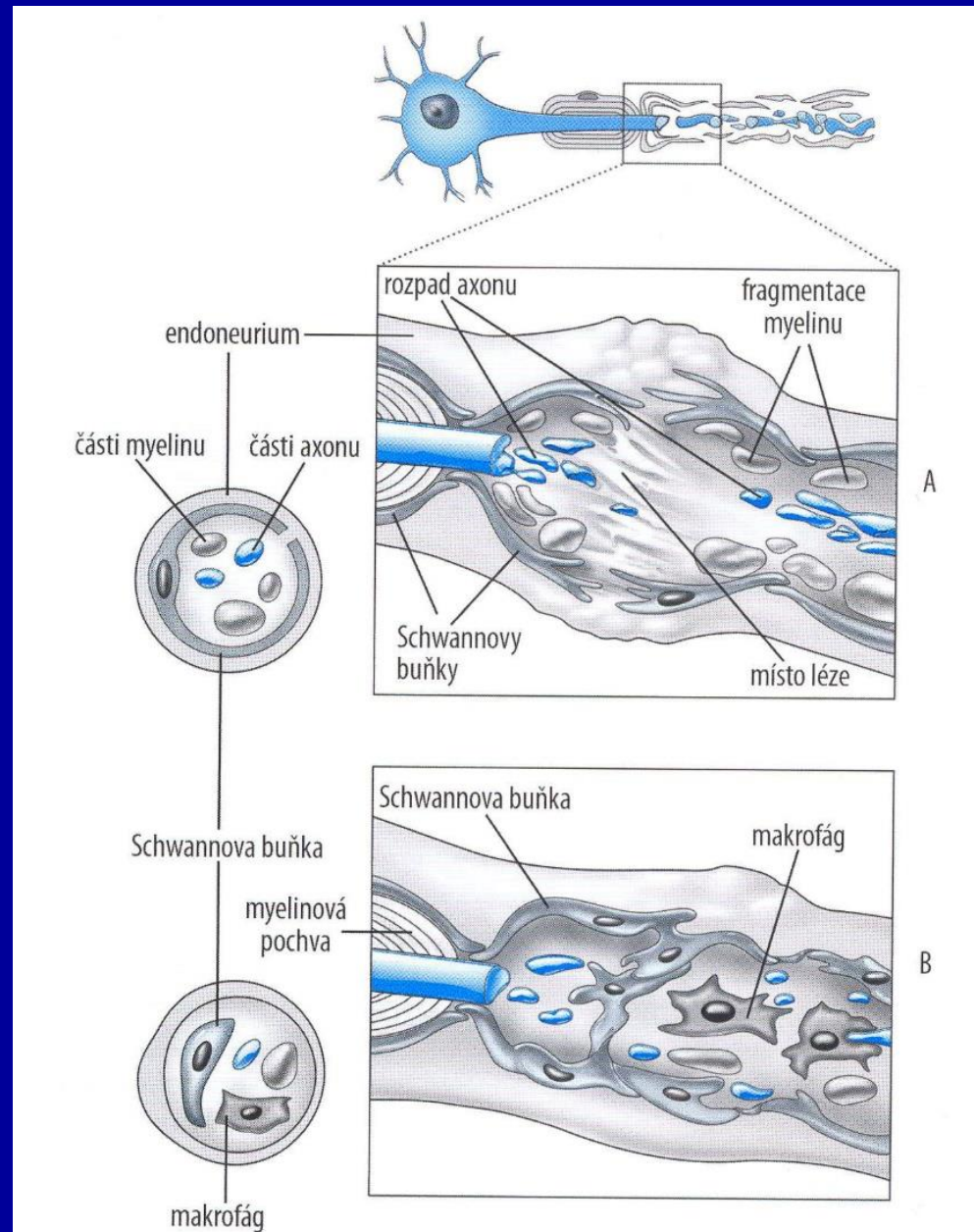
Smíšený nerv



Wallerova antegrádní degenerace

Po přerušení nervového vlákna
„tigrolýza“ v těle buňky
(retrográdní změny, chromatolysa)

Poranění- myelinu **neurapraxie**
axonu **axonotmeze**
endoneuria
perineuria
epineuria - **neurotmeze**

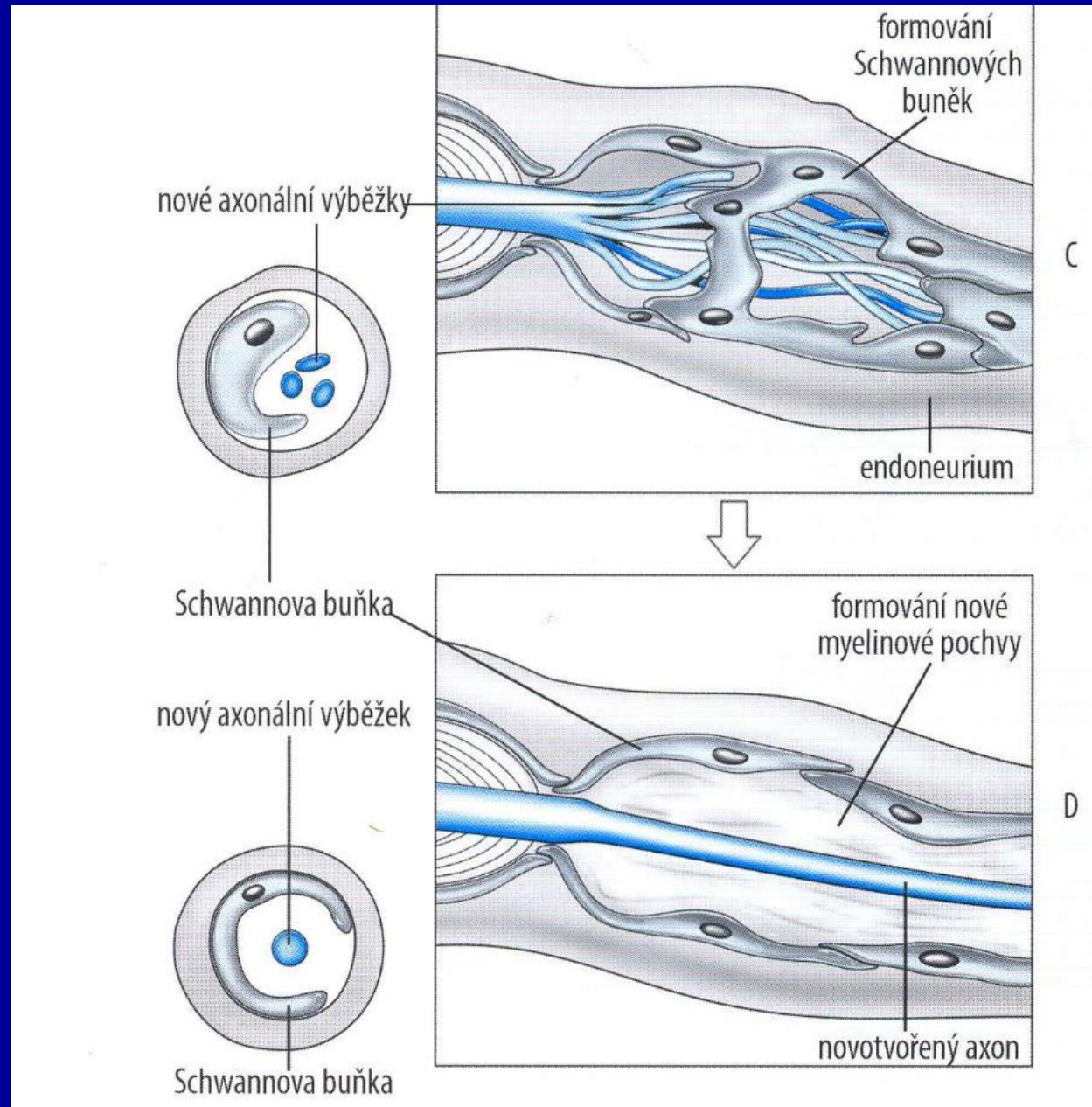


Regenerace periferního nervu

1mm denně
Zdržení v jizvě – 3 týdny

Nerv přerušný na paži
po sešití dorůstá ke
konečkům prstů 1 rok

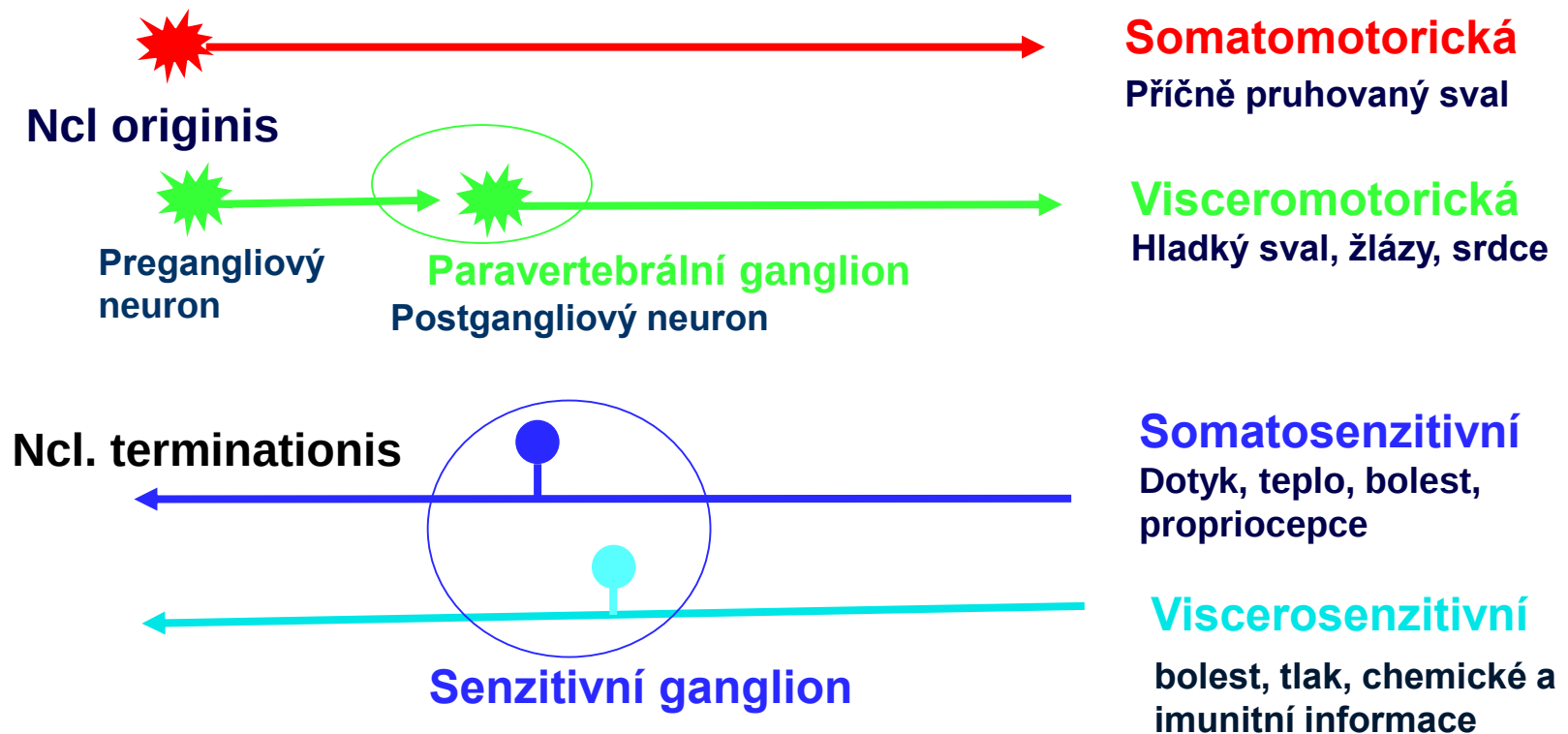
Vegetativní vlákna
regenerují rychleji než
senzitivní vlákna a ta
regenerují rychleji než
motorická



V tělech postižených neuronů retrogradní změny

Organizační principy míšních a hlavových nervů.

- Periferní nerv obsahuje vlákna:



Periferní nerv obsahuje vlákna:

Aferentní - vedou vzruchy do míchy nebo mozkového kmene
zadním míšním kořenem

senzitivní, začínají u receptorů

dendrity pseudounipolárních buněk senzitivních ganglií

Eferentní – vedou vzruchy do periferie

předním míšním kořenem

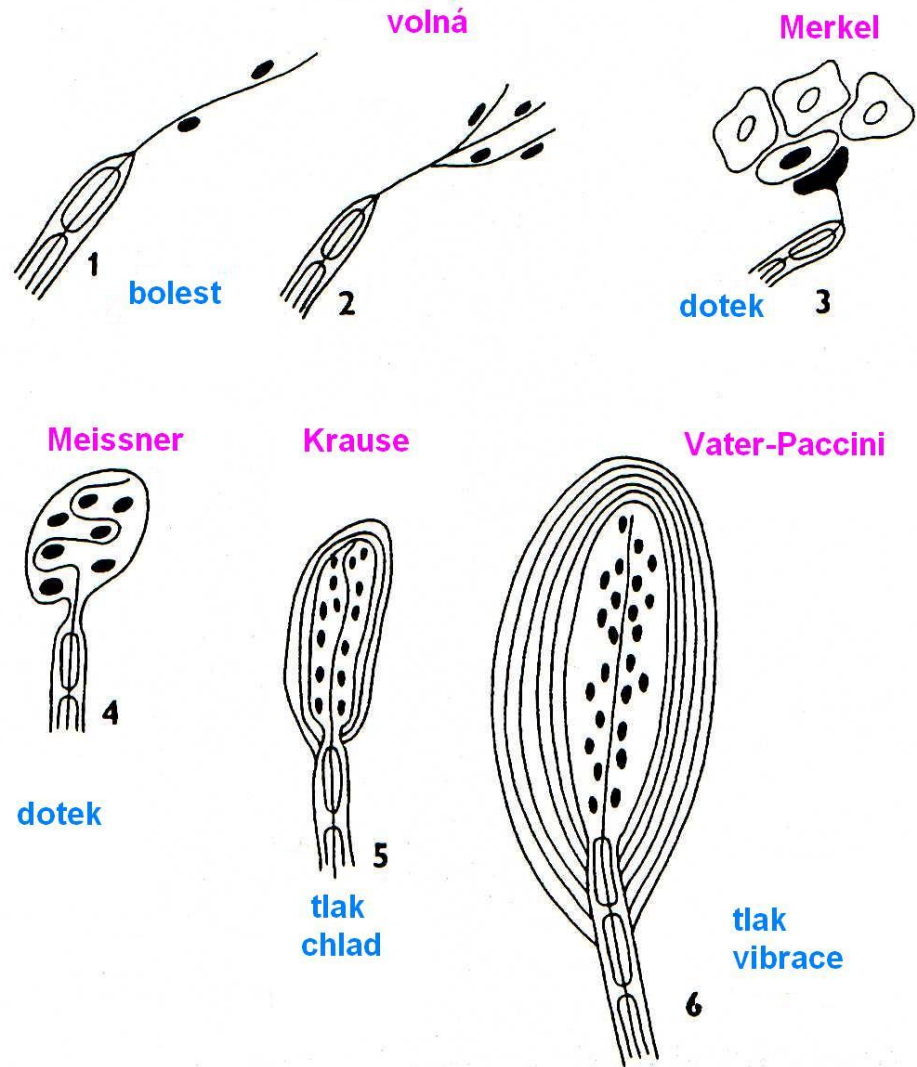
axony motoneuronů míchy nebo kmene

motorická, končí na nervosvalové ploténce
(somatomotorika)

Nebo na hladkém svaly, žláze nebo srdci

(po přepojení v autonomním gangliu -visceromotorika)

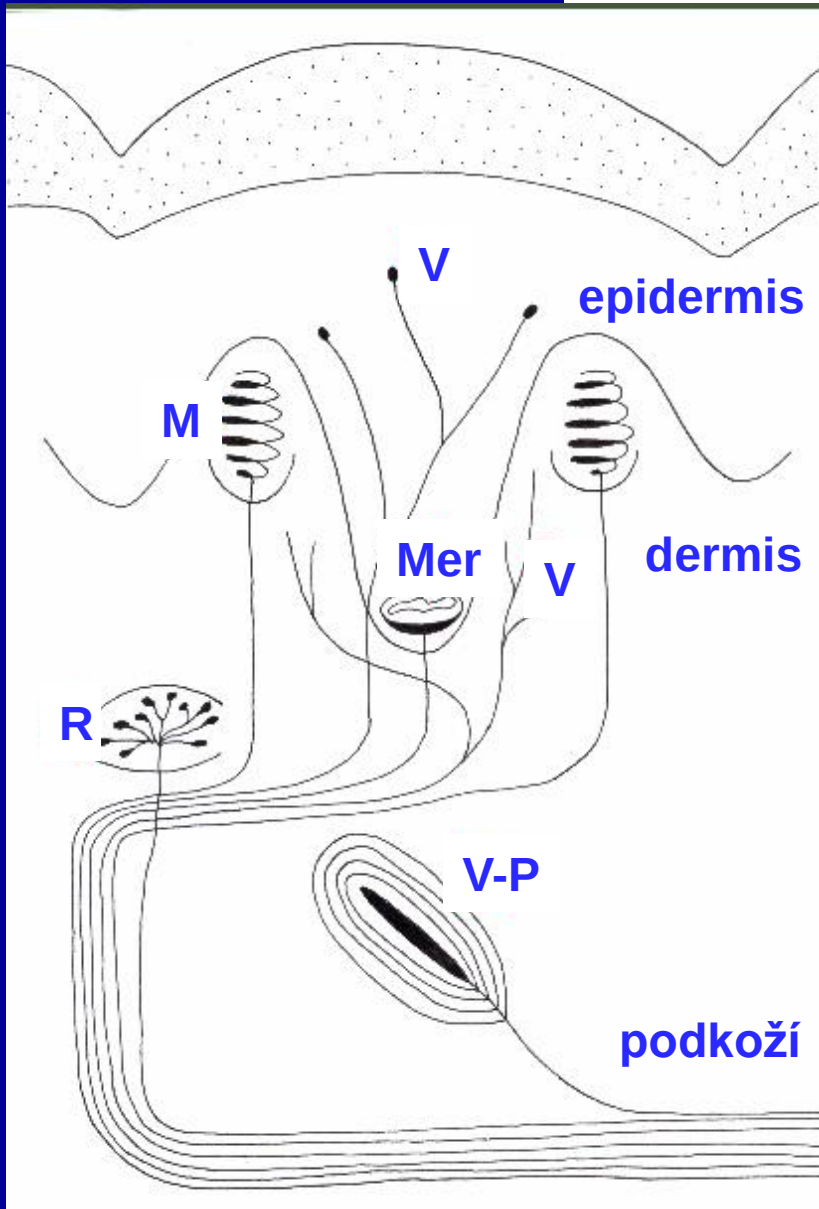
Druhy receptorů



obr. 59.: Hlavní typy sensitivních nervových zakončení.

- 1 - volné zakončení,
- 2 - arborisované zakončení,
- 3 - Merklov. zř. končení,
- 4 - Meissne. ovo zakončení,
- 5 - Krauseho zakončení,
- 6 - Vater-Paciniho tělísko

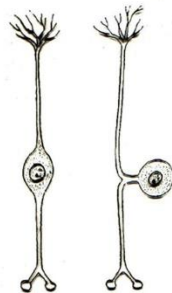
Druhy receptorů – kožní receptory



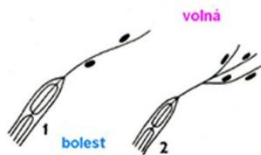
Rychle se adaptující – pálí jen na začátku a konci podnětu (V-P, Meissner)

Pomalu se adaptující – pálí pořád při působení podnětu - volná zakončení, Merkelova zakončení, Ruffiniho tělíska

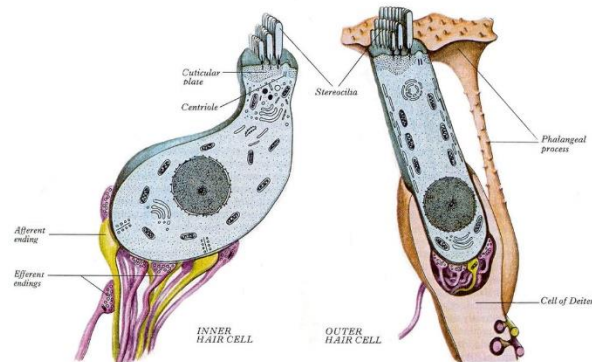
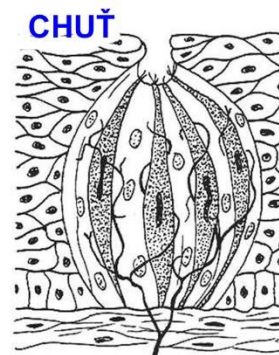
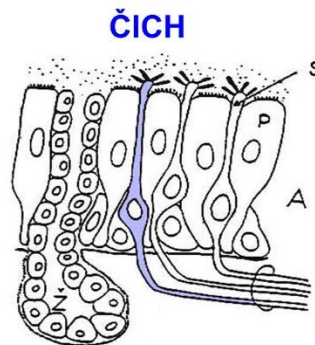
RECEPTORY a RECEPTIVNÍ BUŇKY



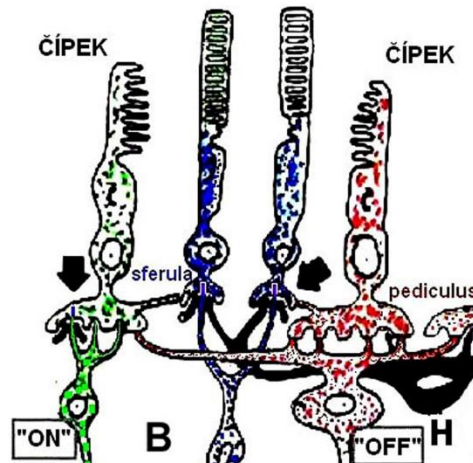
Typy
receptorních
buněk



Periferní nervová
zakončení



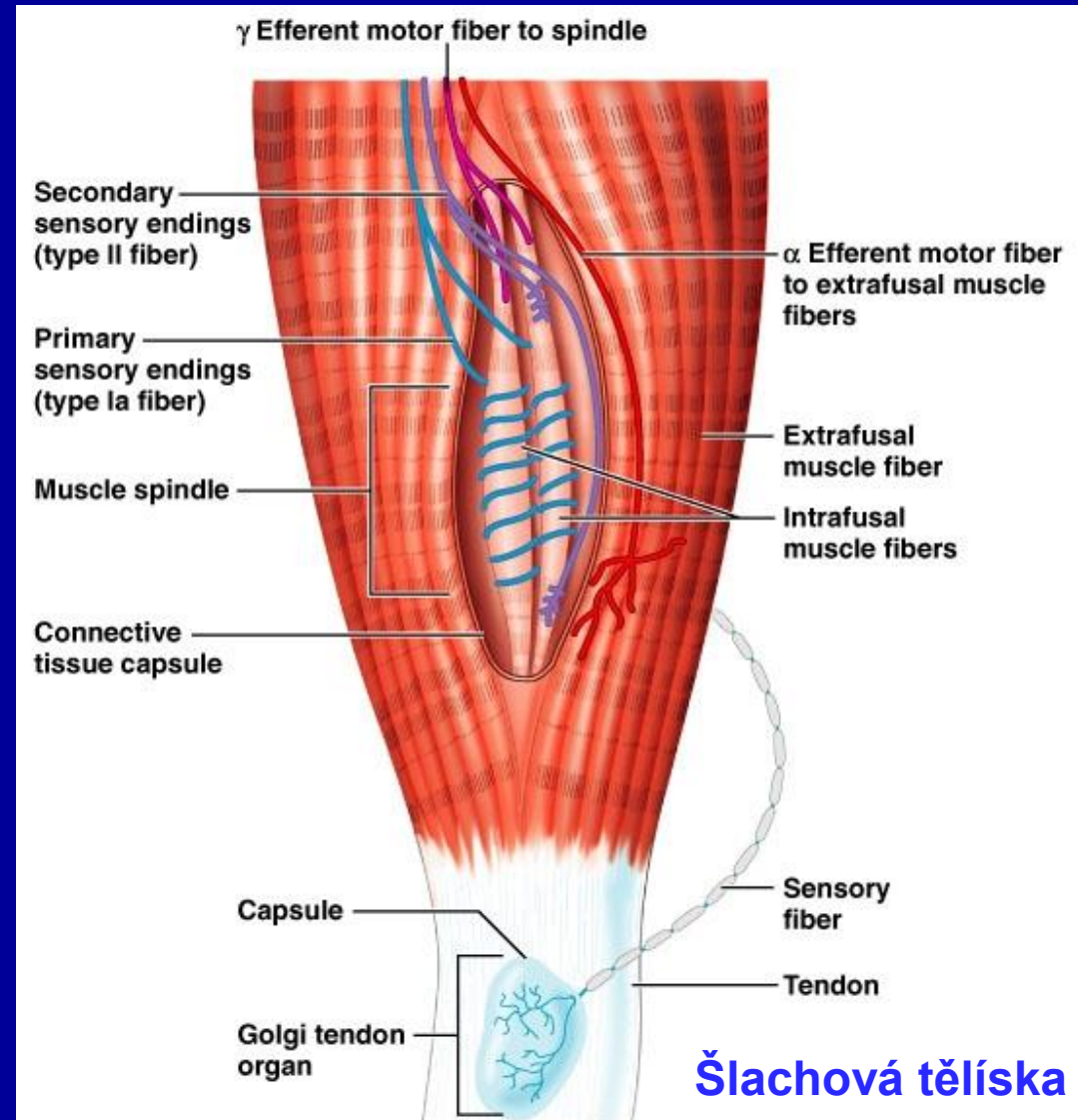
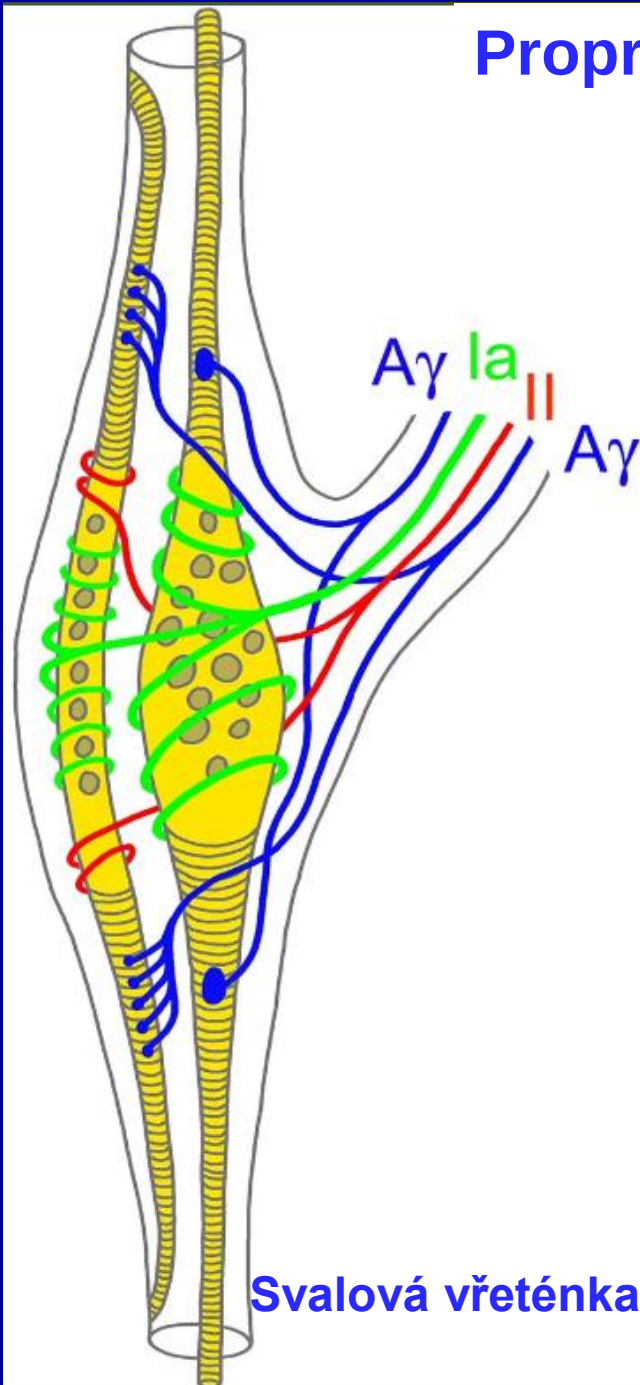
TYČINKY



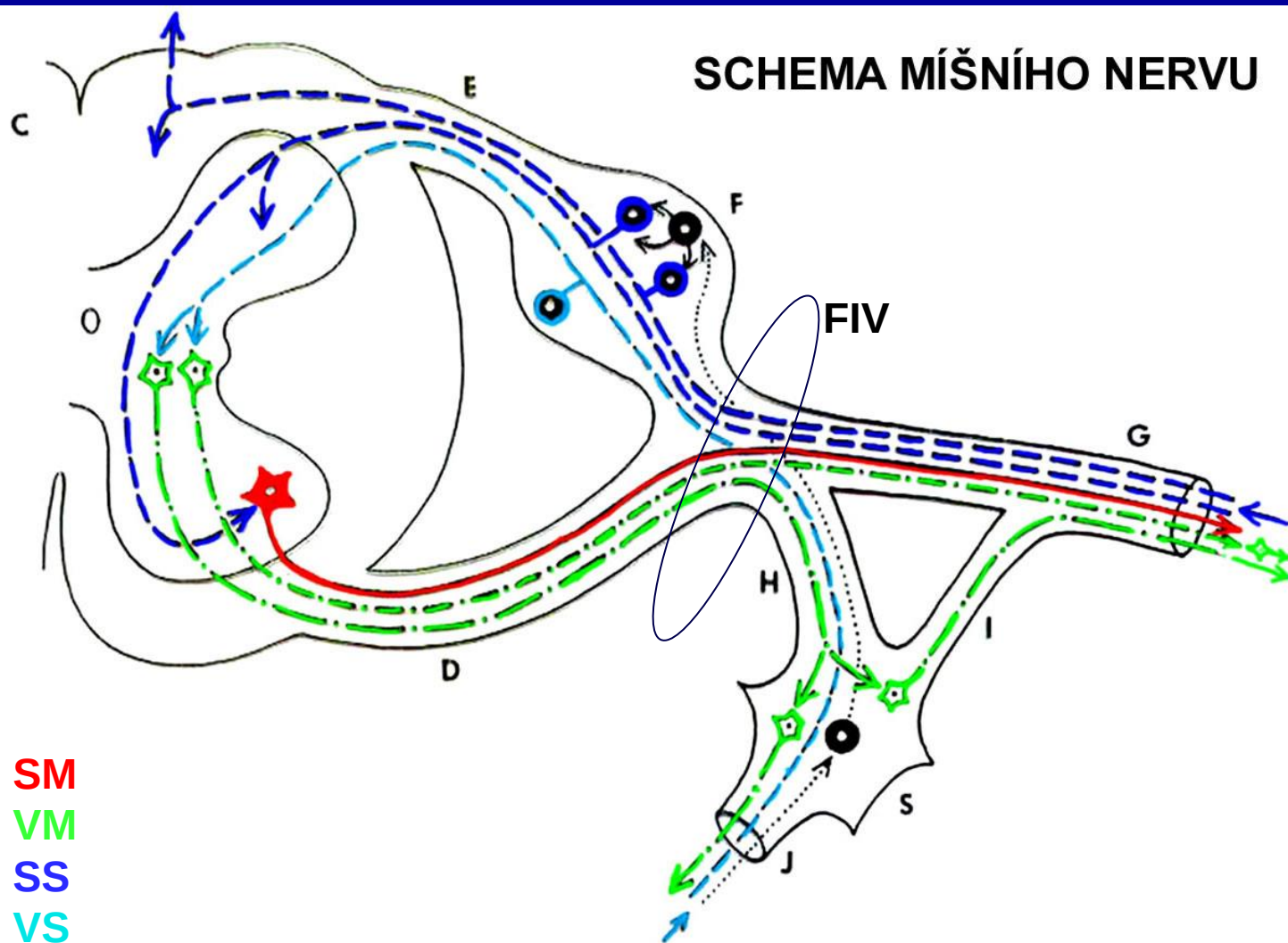
SLUCH

ZRAK

Proprioceptory - polohocit



SCHEMA MÍŠNÍHO NERVU



C - míšní provazce

D - přední kořeny

E - zadní kořeny

F - spinální ganglion

(modře sensit. pseudounipolární b.,
černě propojovací interneurony)

G - periferní míšní nerv

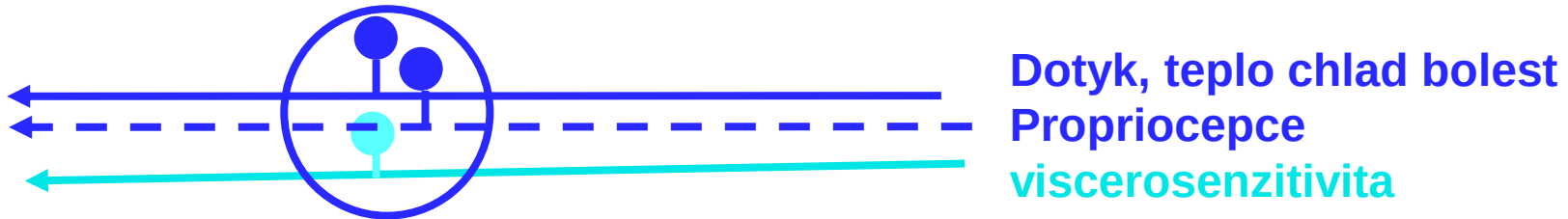
H - r. communicans albus

I - r. communicans griseus

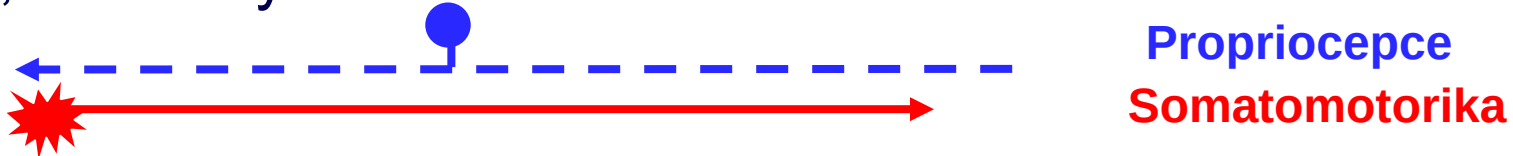
J - r. visceralis (n. splanchnicus)

S - vegetativní ganglion (sympatiku)

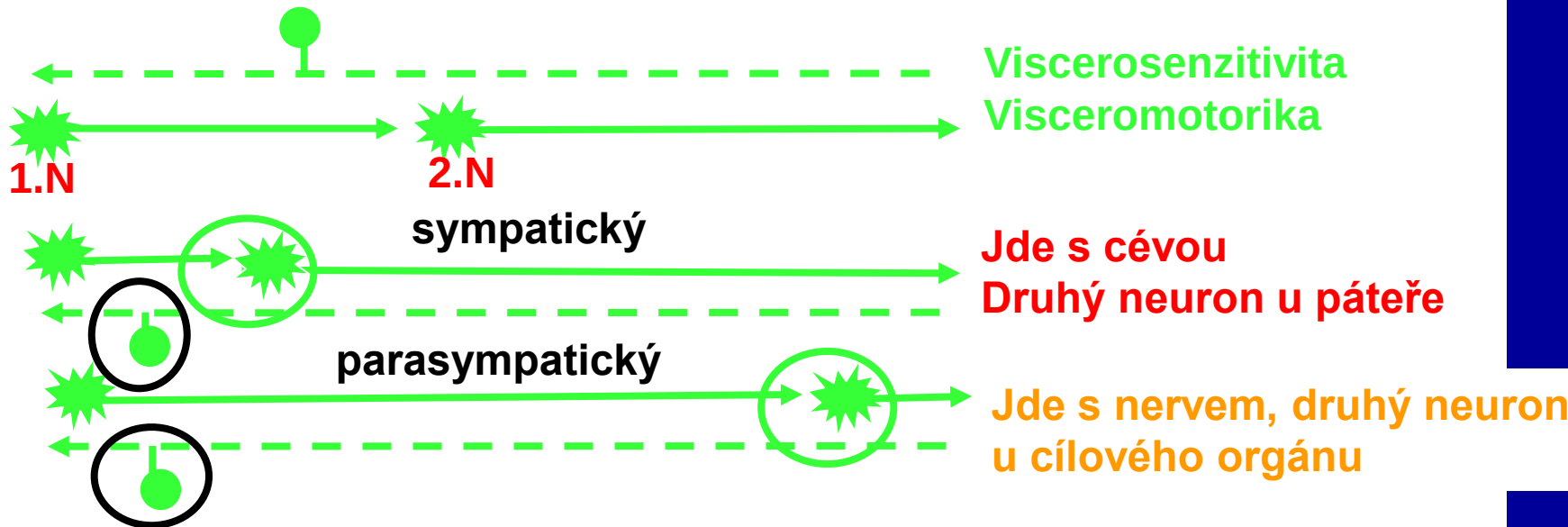
- „senzitivní nerv“



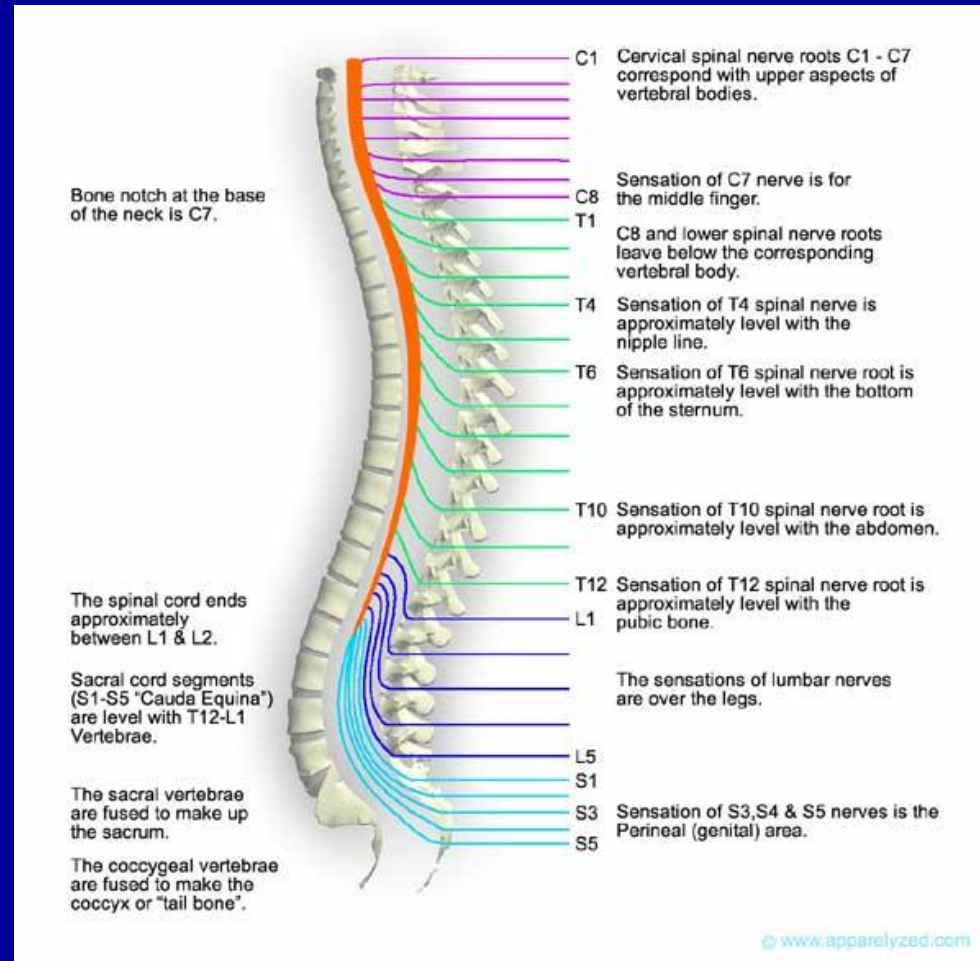
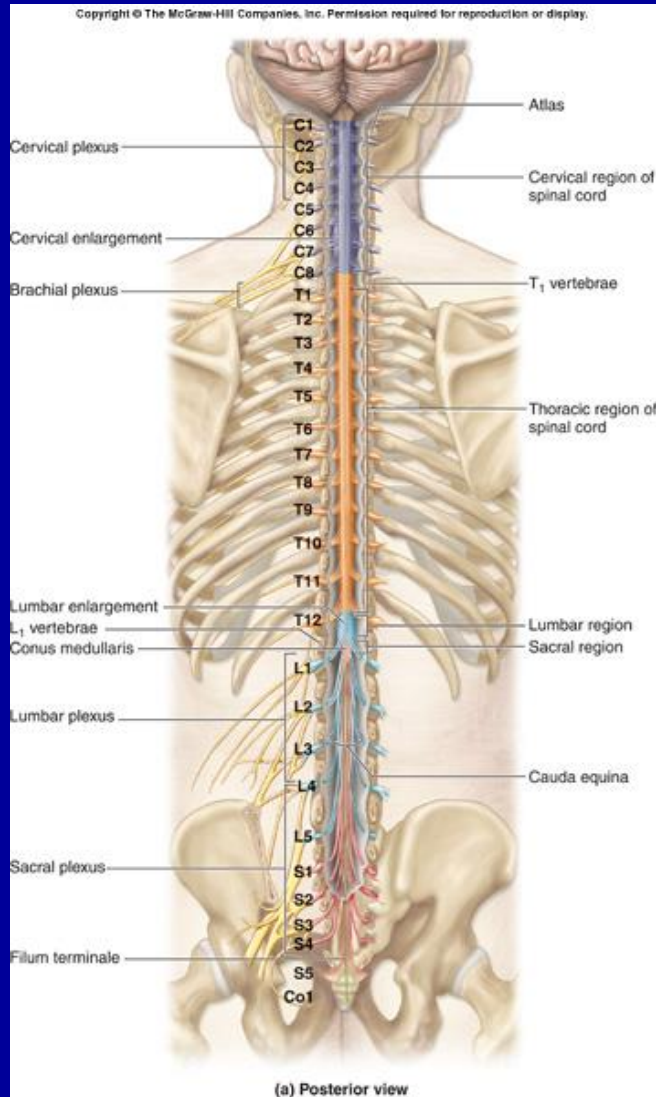
- „motorický nerv“

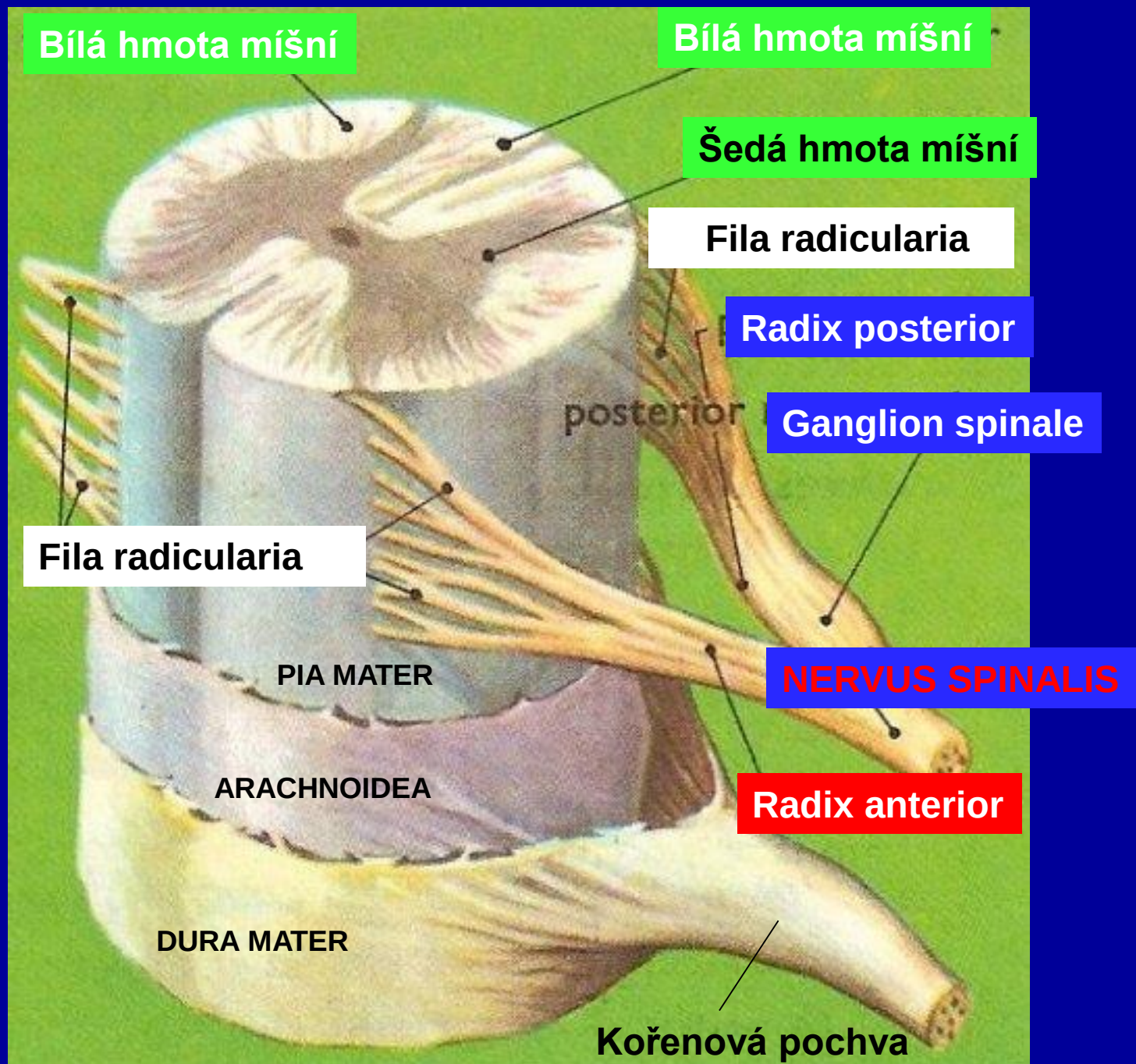


- „vegetativní nerv“

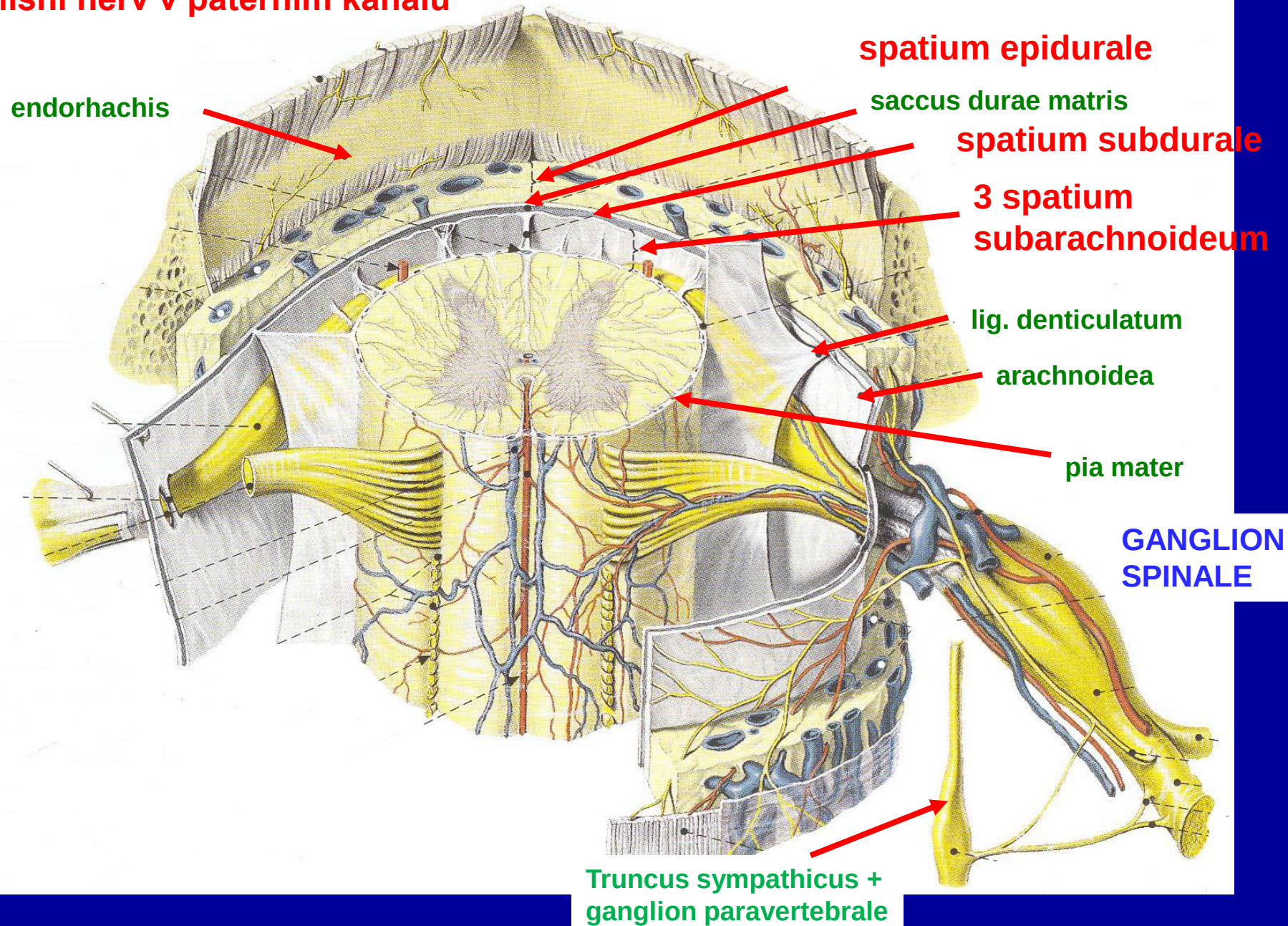


31 párů míšních nervů vystupují ve foramina intervertebralia

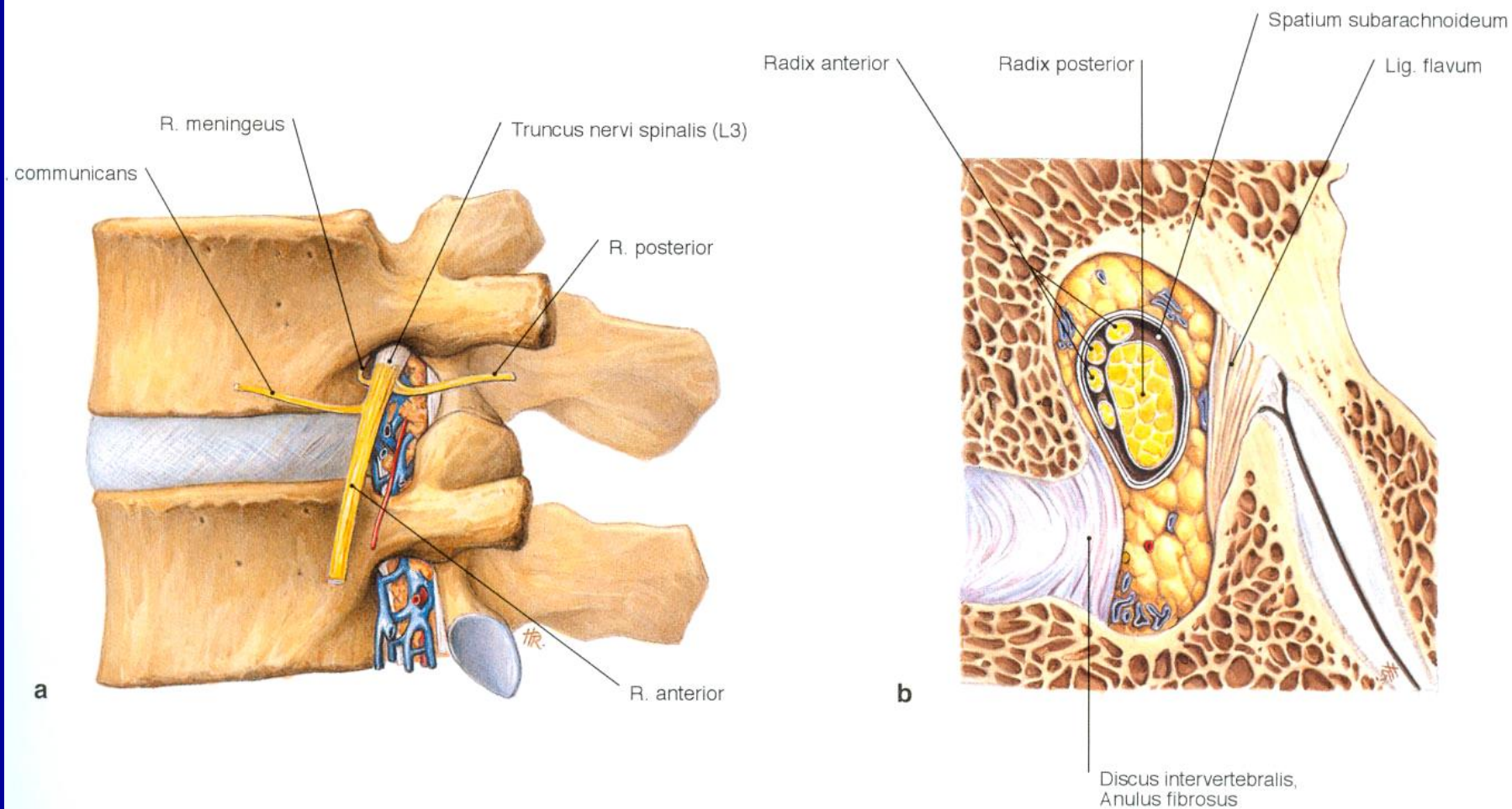




Míšní nerv v páteřním kanálu



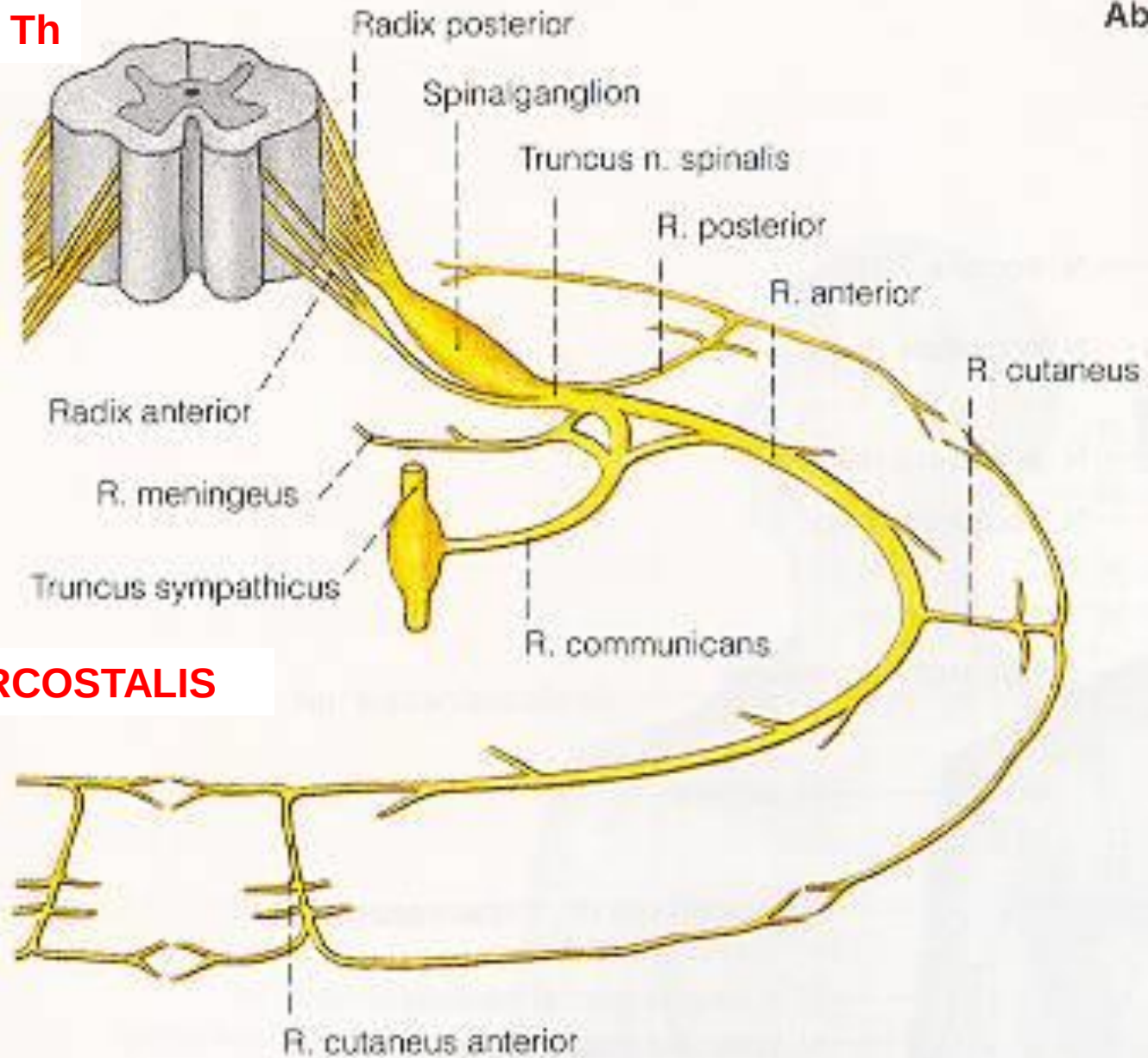
Míšní nerv a páteřní kanál



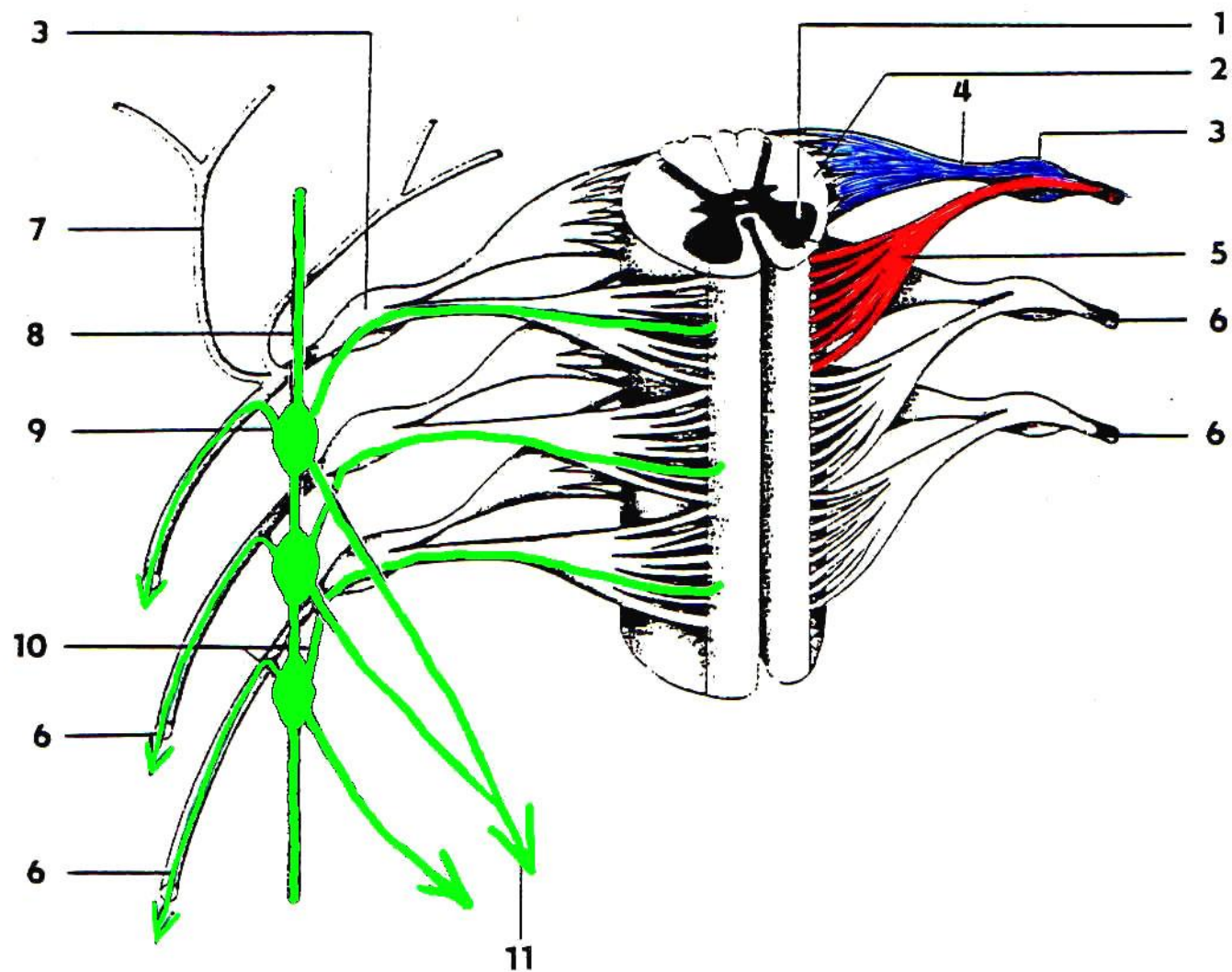
Obr. 827 a, b Foramina intervertebralia;
lumbální páteř.

a z laterální strany
b sagitální řez

Míšní nerv - Th



N. INTERCOSTALIS

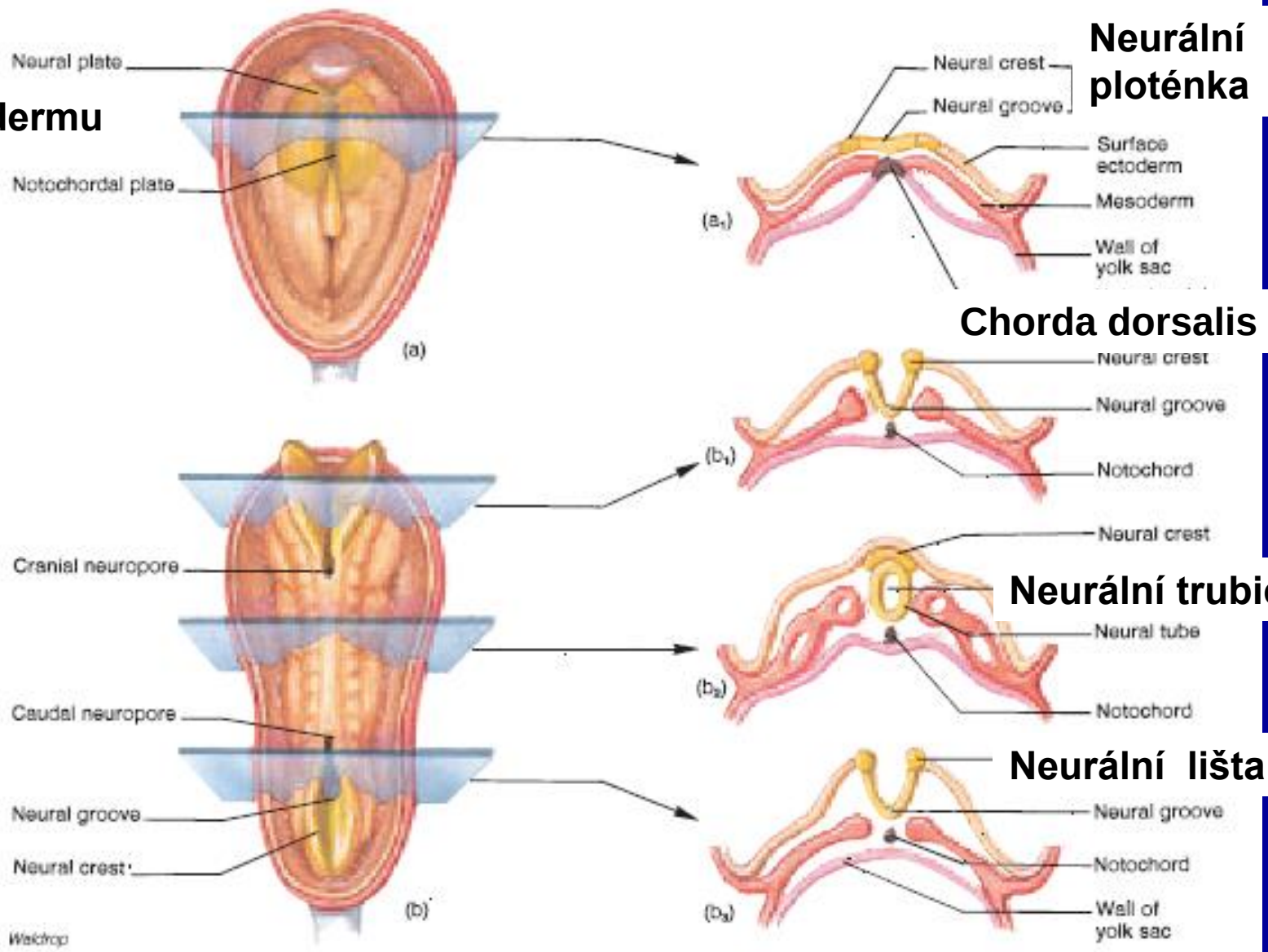


Obr. 23.: Odstup míšního nervu z míšního segmentu, jeho části a poloha spinálních a vegetativních ganglií.

- 1 – šedá hmota míšní,
- 2 – bílá hmota míšní,
- 3 – spinální ganglion,
- 4 – zadní kořen,
- 5 – přední kořen,
- 6 – kmen míšního nervu,

- 7 – dorsální větev míšního nervu,
- 8 – truncus sympathicus,
- 9 – ganglion trunci sympathici,
- 10 – rami communicantes,
- 11 – nn. splanchnici.

Vývoj z ektodermu



Neurální
ploténka

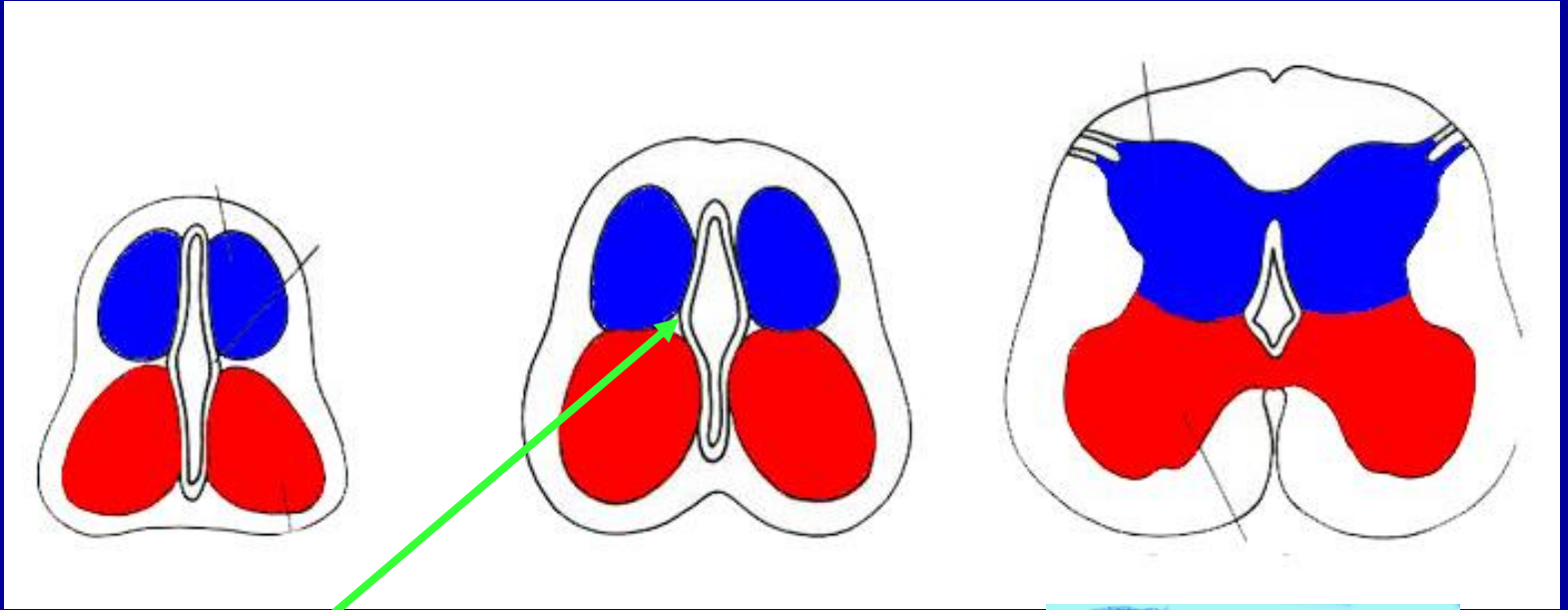
Chorda dorsalis

Neurální trubice

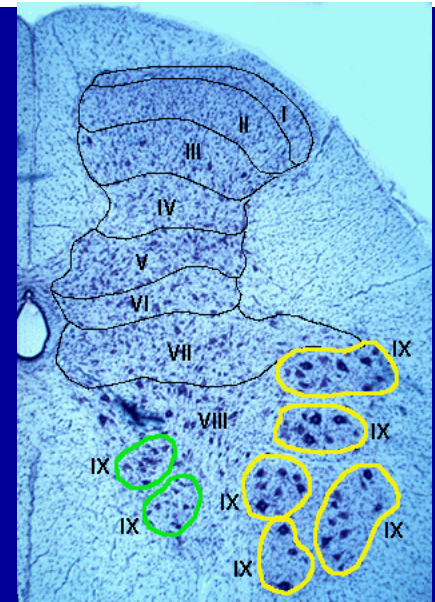
Neurální lišta

EXHIBIT 1 The early development of the nervous system from embryonic ectoderm. (a) A dorsal view of an 18-day-old embryo showing the formation of the neural plate and the position of a transverse cut indicated in (a₁). (b) A dorsal view of a 22-day-old embryo showing cranial and caudal neuropores and the positions of three transverse cuts indicated in (b₁–b₃). (Note the amount of fusion of the neural tube at the various levels of the 22-day-old embryo. Note also the relationship of the notochord to the neural tube.)

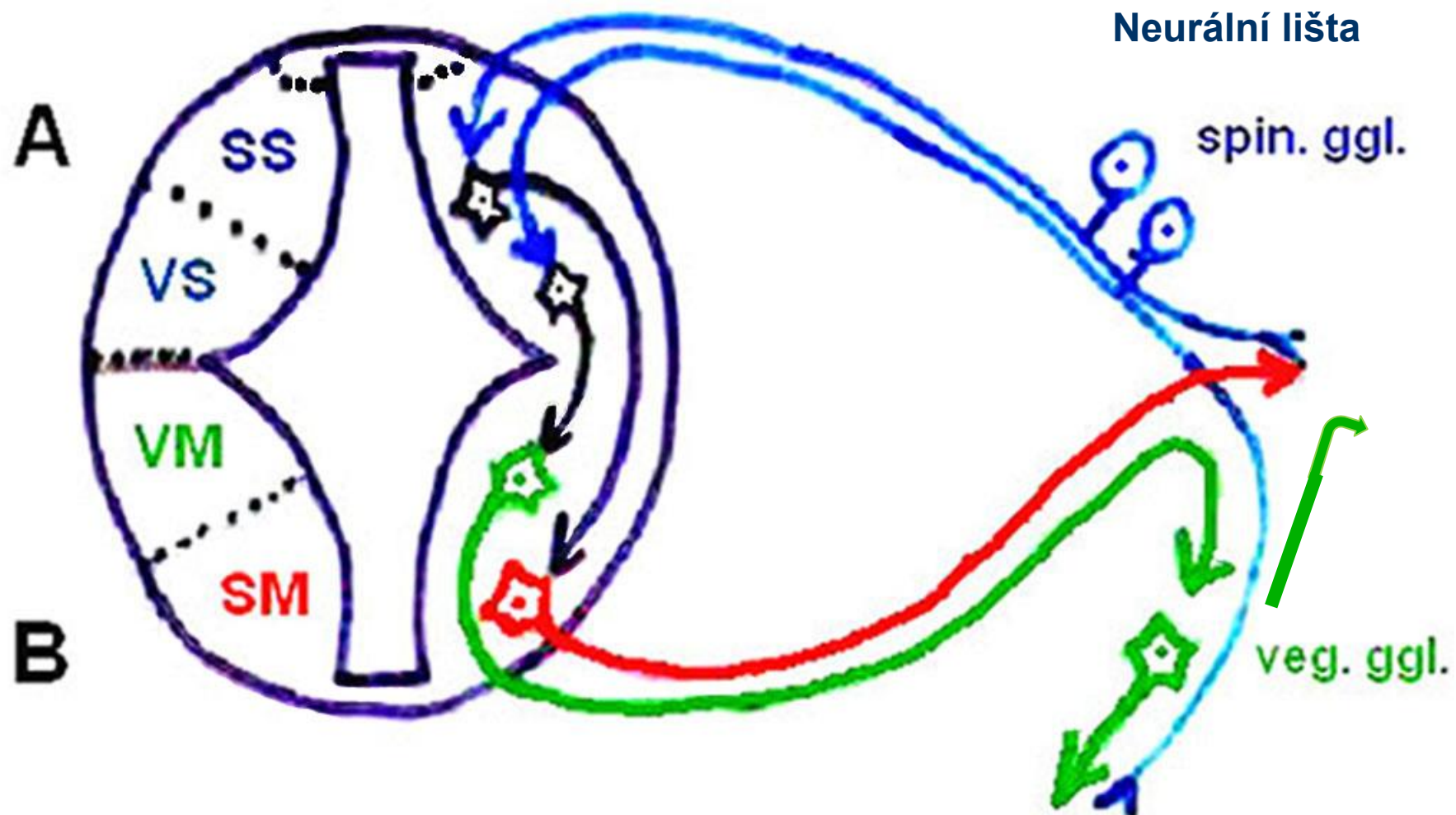
Vývoj basální a alární ploténky v míše



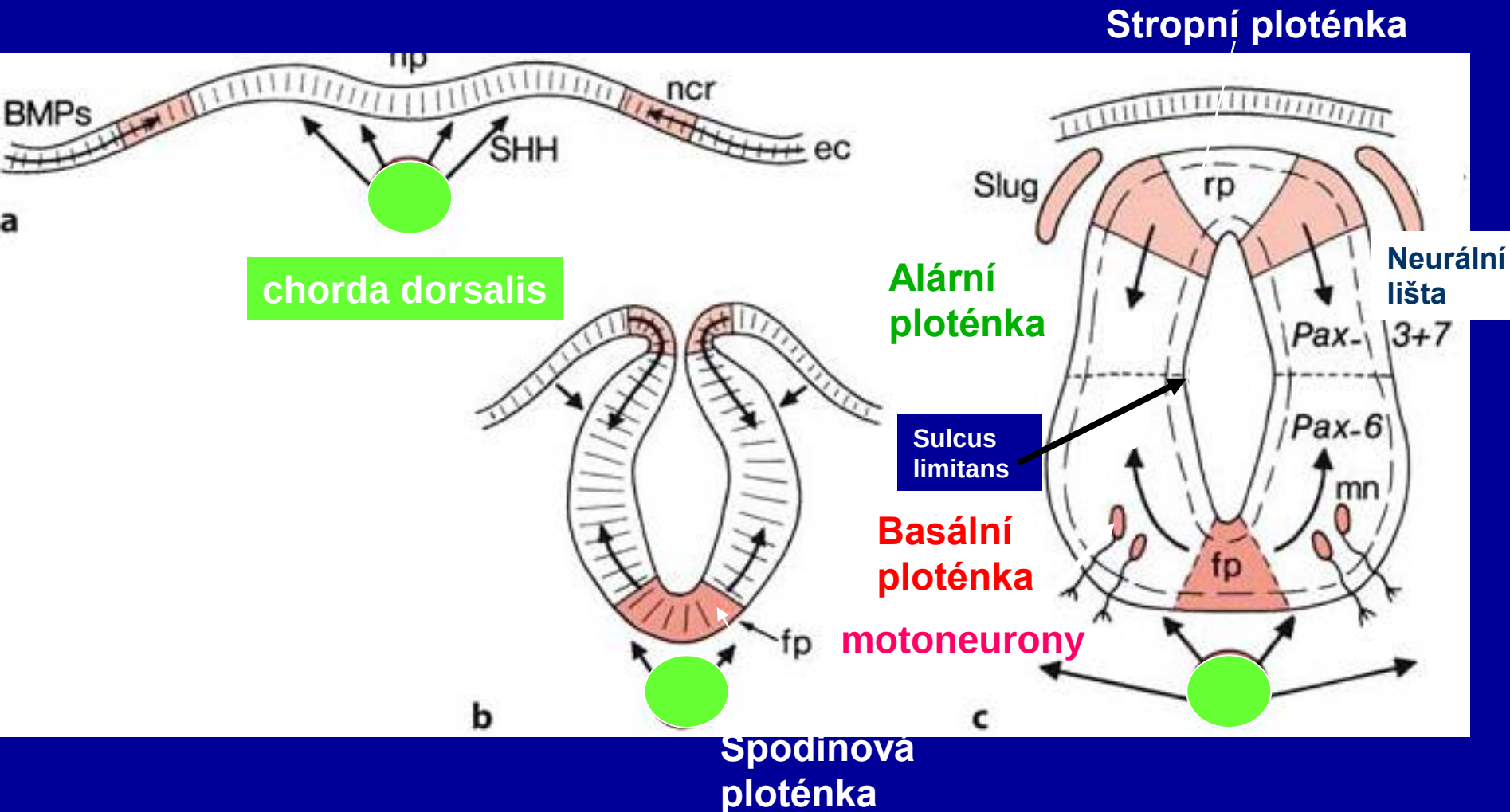
Sulcus limitans



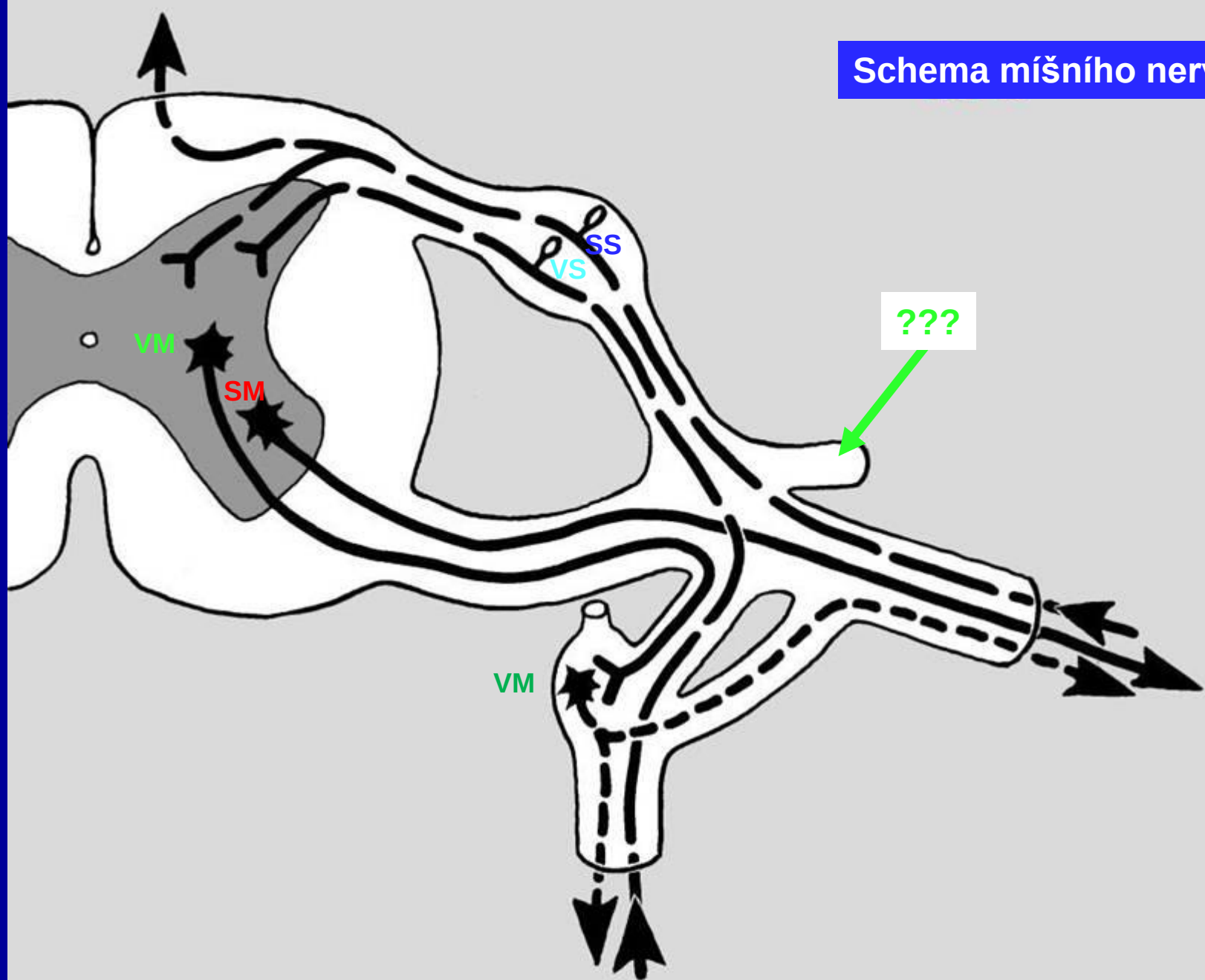
Vývoj míšního nervu



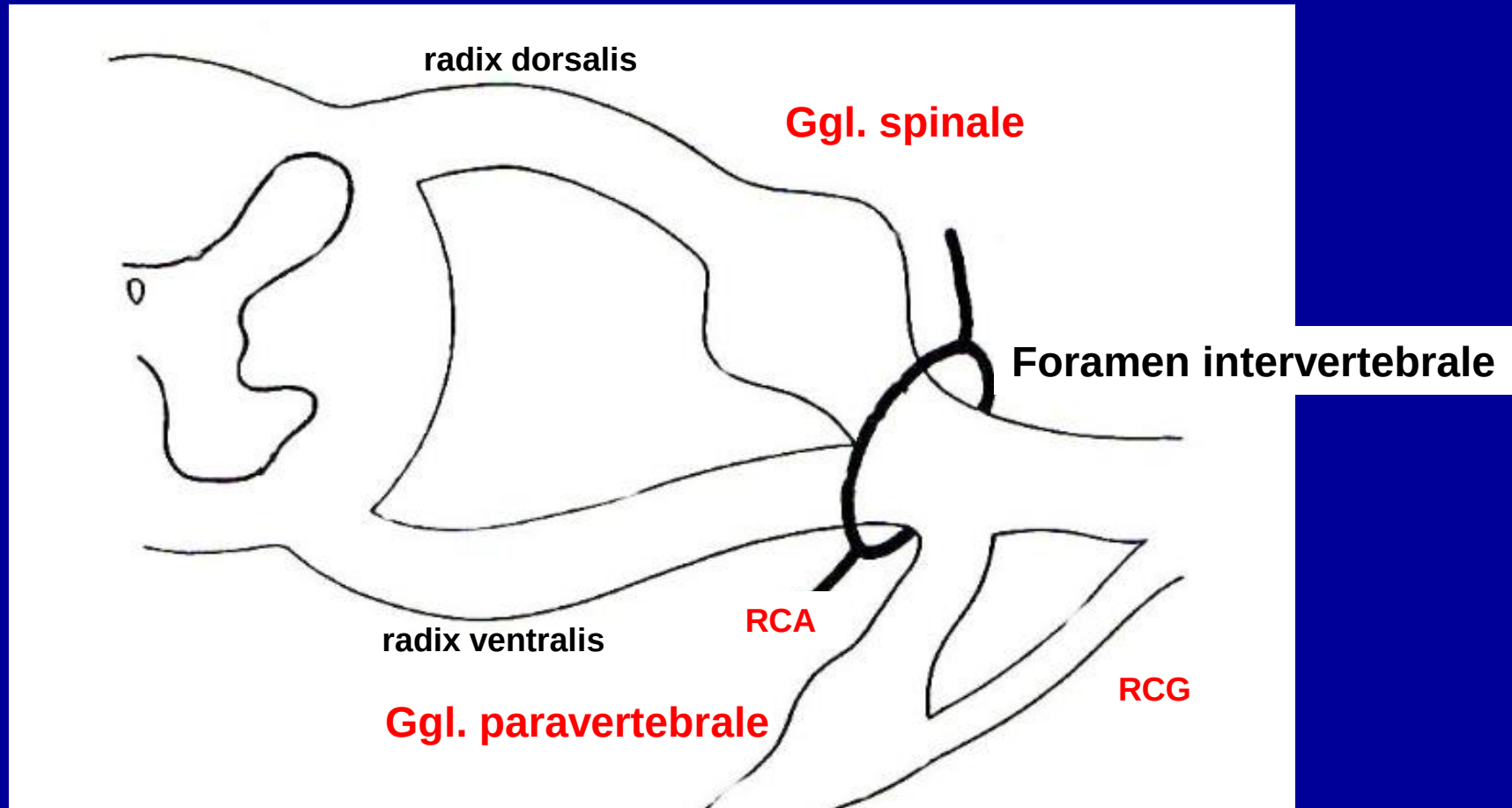
Faktory ovlivňující vývoj dorzálních (**bone morphogenetic proteins, BMPs**) a ventrálních (**sonic hedgehog, SHH**) částí míchy



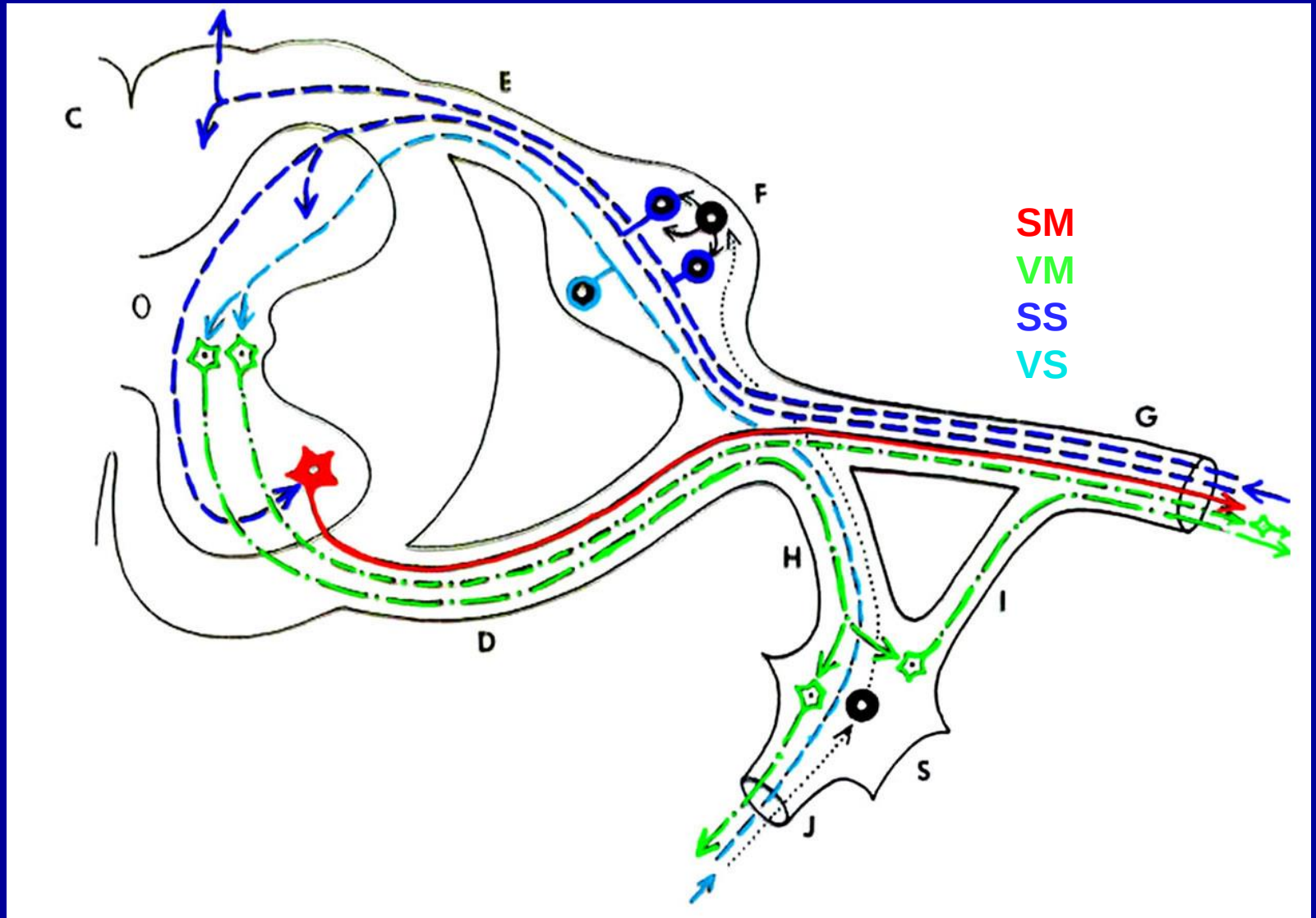
Schema míšního nervu



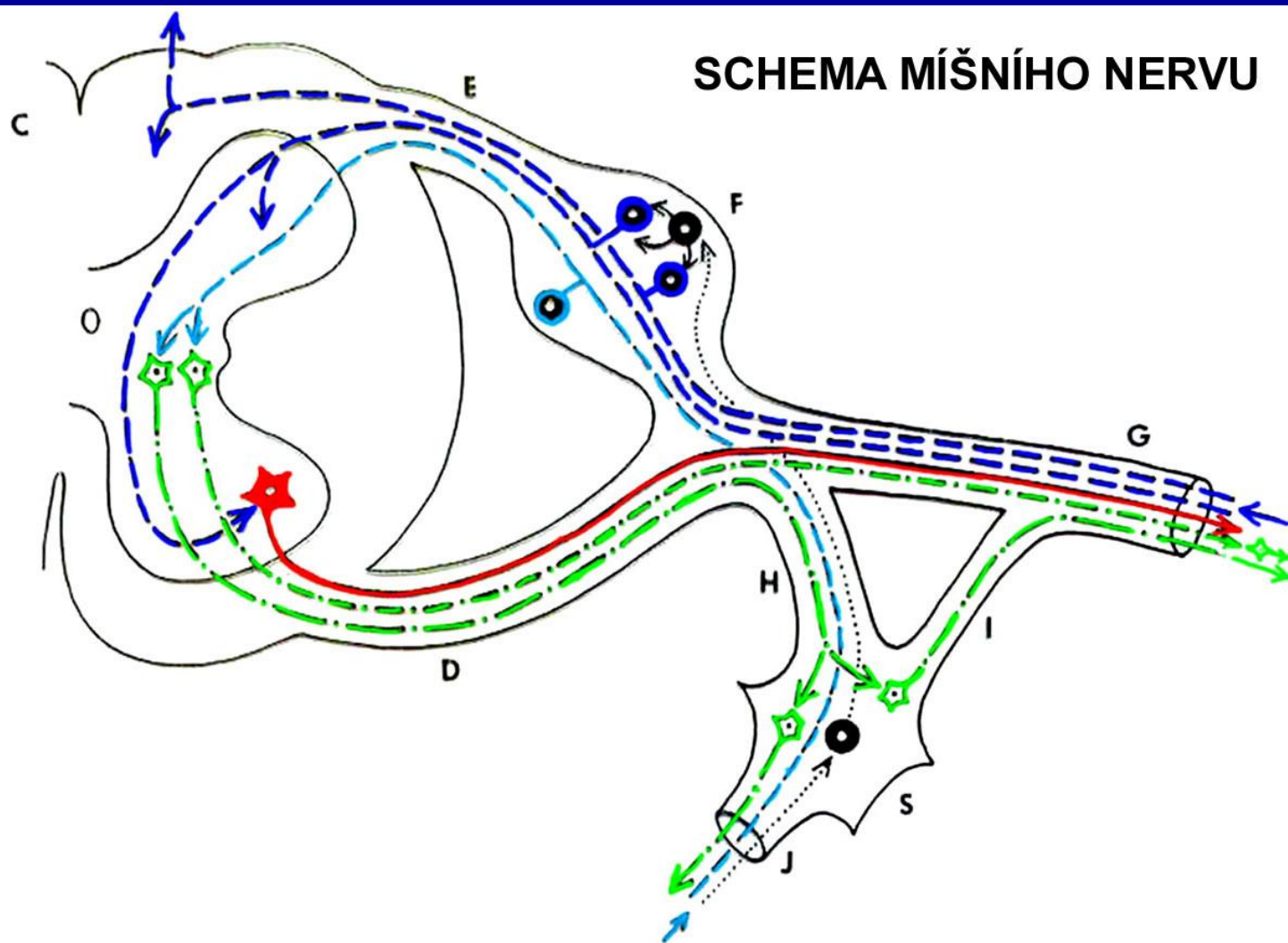
Schema míšního nervu - 1. krok



Schema míšního nervu – 2.krok



SCHEMA MÍŠNÍHO NERVU



C - míšní provazce

D - přední kořeny

E - zadní kořeny

F - spinální ganglion

(modře sensit. pseudounipolární b.,
černě propojovací interneurony)

G - periferní míšní nerv

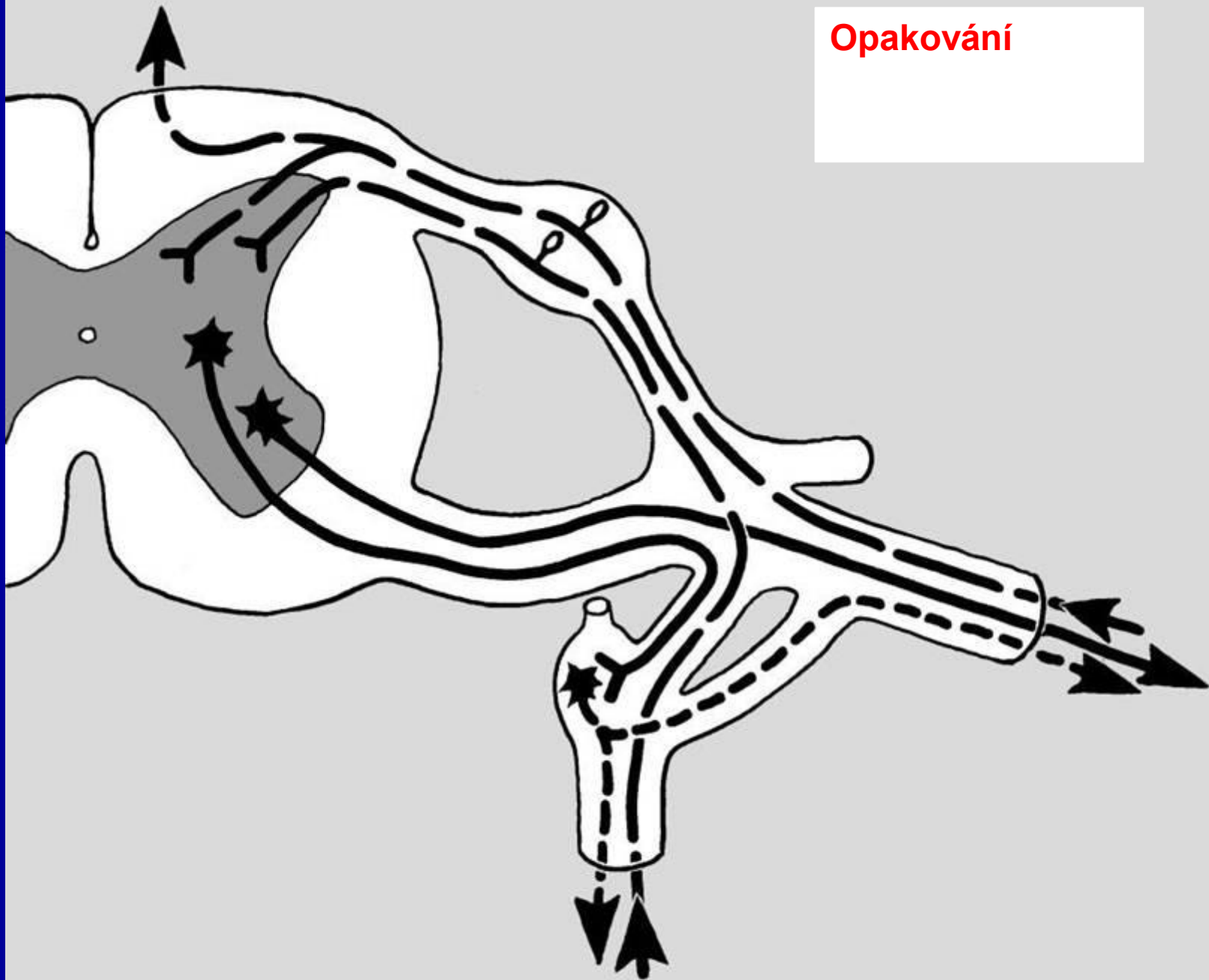
H - r. communicans albus

I - r. communicans griseus

J - r. visceralis (n. splanchnicus)

S - vegetativní ganglion (sympatiku)

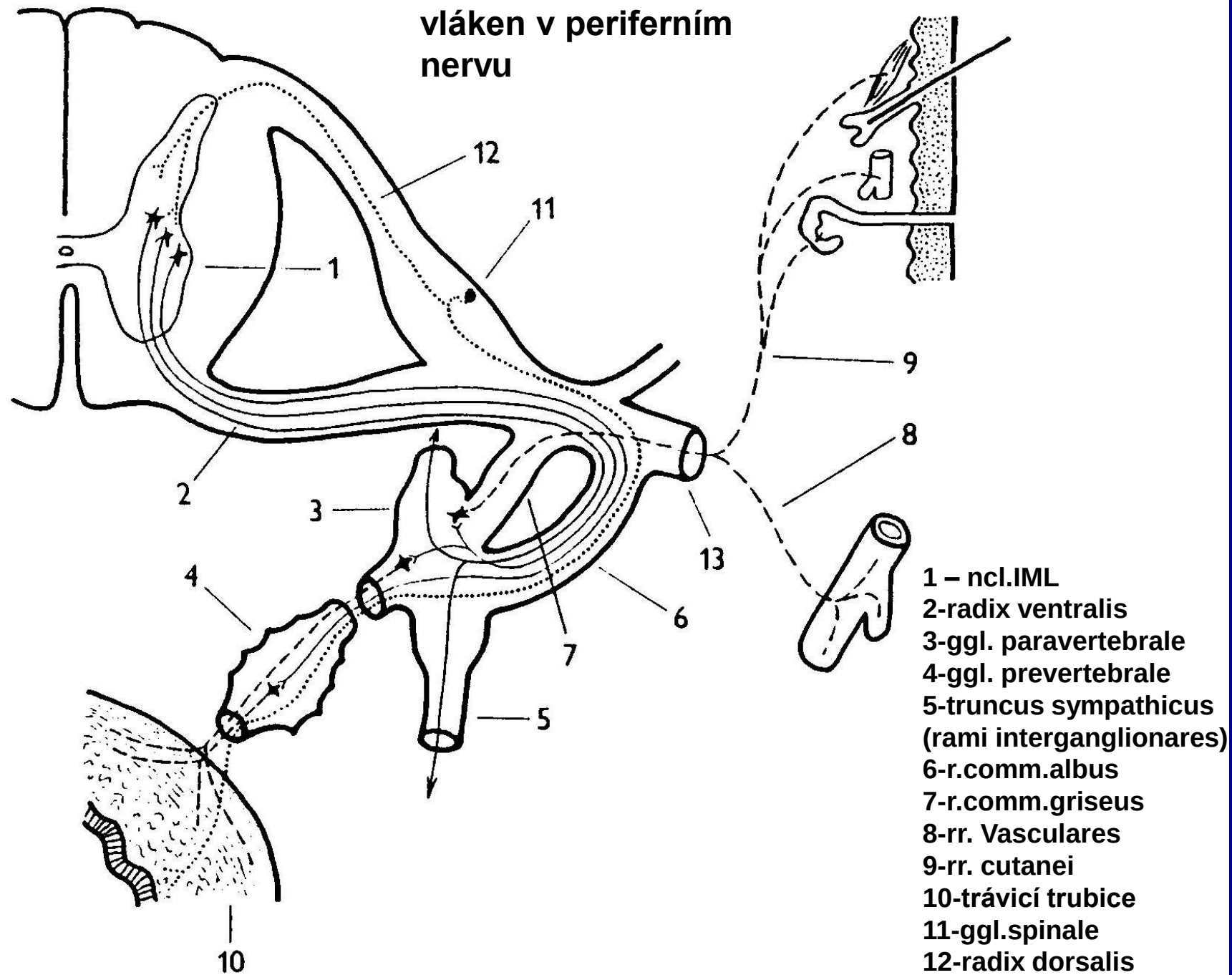
Opakování



Autonomní nervy

- Autonomní = vegetativní = pro hladký sval, žlázy a srdce
- VS + VM vlákna
- VM = sympatikus + parasympatikus + enterický systém
- VS dendrit běží v ggl. paravertebrale

Schema autonomních vláken v periferním nervu



ZÁKLADNÍ POJMY V PNS

area nervina

area radicularis  **sensitiva** (+visceralis)
motorica

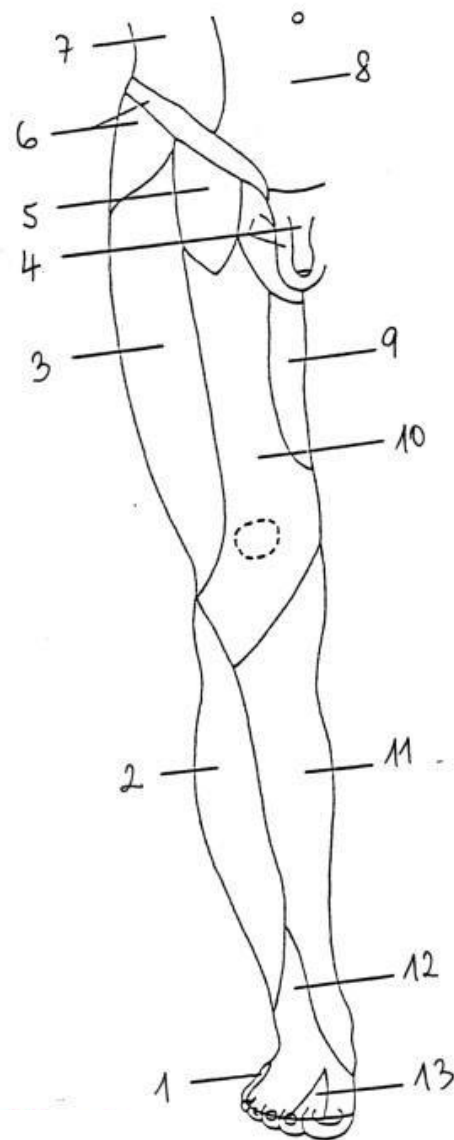
dermatom

sensitivní jednotka

motorická jednotka

Areae nervinae sensitivae

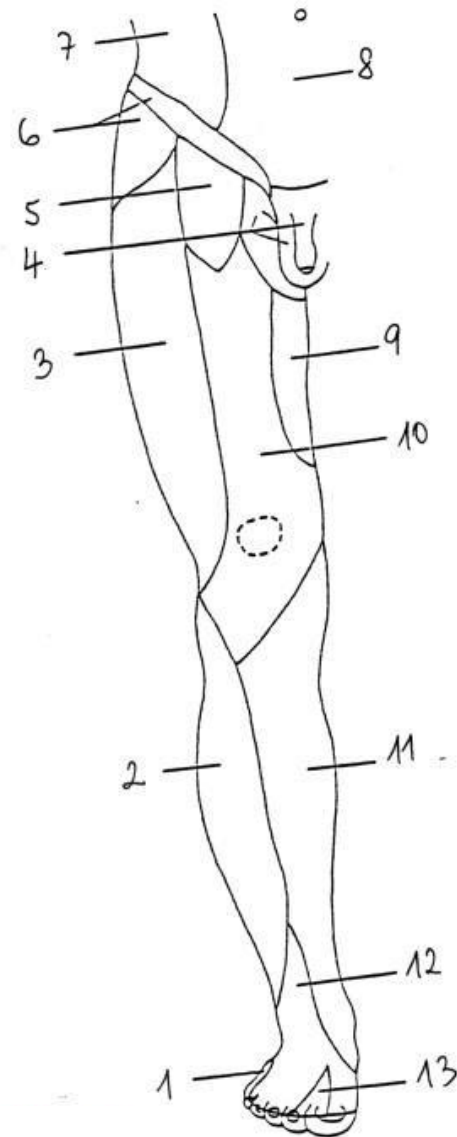
Oblasti kůže zásobené jedním
periferním nervem



Areae nervinae sensitivae

Oblasti kůže zásobené jedním
periferním nervem

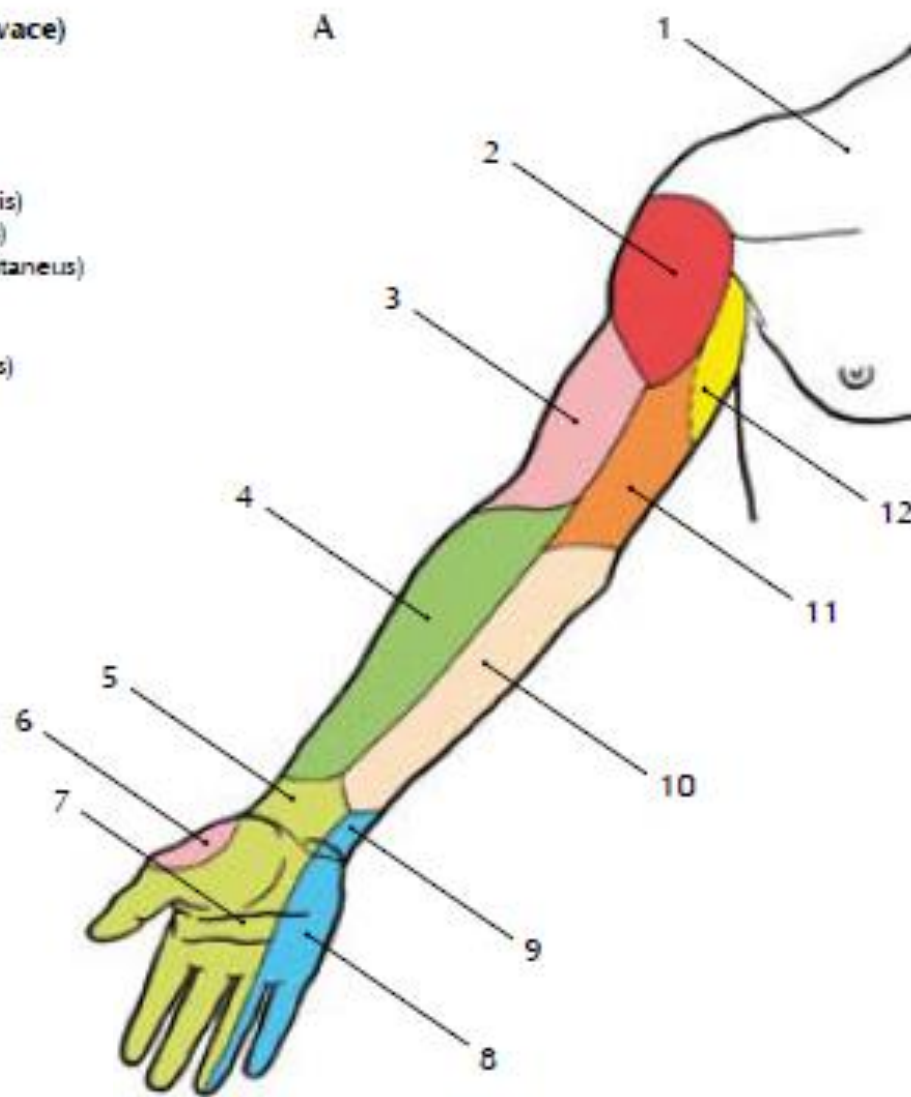
- 1-n. cutaneus dorsalis lat. (n.suralis)
- 2-n. cutaneus surae lateralis
- 3-n.cutaneus femoris lateralis
- 4-n. ilioinguinalis a genitofemoralis
- 5-n. genitofemoralis –r.femoralis
- 6-n.iliohypogastricus
- 7-rr. cutanei laterales (nn. intercostales)
- 8-rr. cutanei anteriores (nn. intercostales)
- 9-rr. cutanei n.obturatorii
- 10-rr. cutanei anteriores (n. femoralis)
- 11-n. saphenus
- 12- n. peroneus superficialis
- 13- n. peroneus profundus



Obr. 15.9. Areae nervinae (oblasti kožní inervace)
na horní končetině

A – ventrální plocha

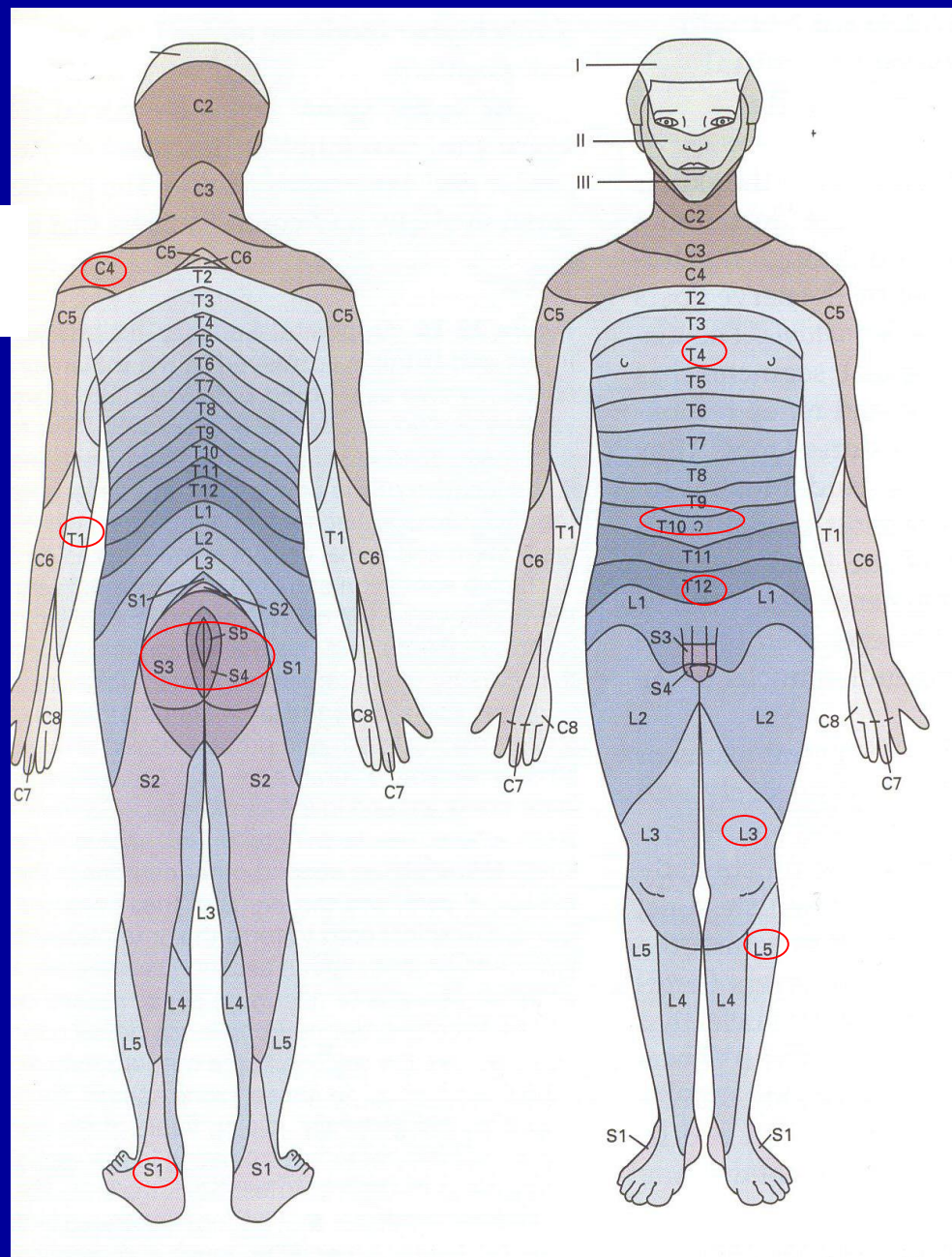
- 1 – nn. supraclaviculares
- 2 – n. cutaneus brachii lateralis superior (n. axillaris)
- 3 – n. cutaneus brachii lateralis inferior (n. radialis)
- 4 – n. cutaneus antebrachii lateralis (n. musculocutaneus)
- 5 – r. palmaris n. mediani
- 6 – r. superficialis n. radialis
- 7 – nn. digitales palmares communes (n. medianus)
- 8 – nn. digitales palmares communes (n. ulnaris)
- 9 – r. cutaneus palmaris (n. ulnaris)
- 10 – n. cutaneus antebrachii medialis
- 11 – n. cutaneus brachii medialis
- 12 – n. intercostobrachialis (Th₂)



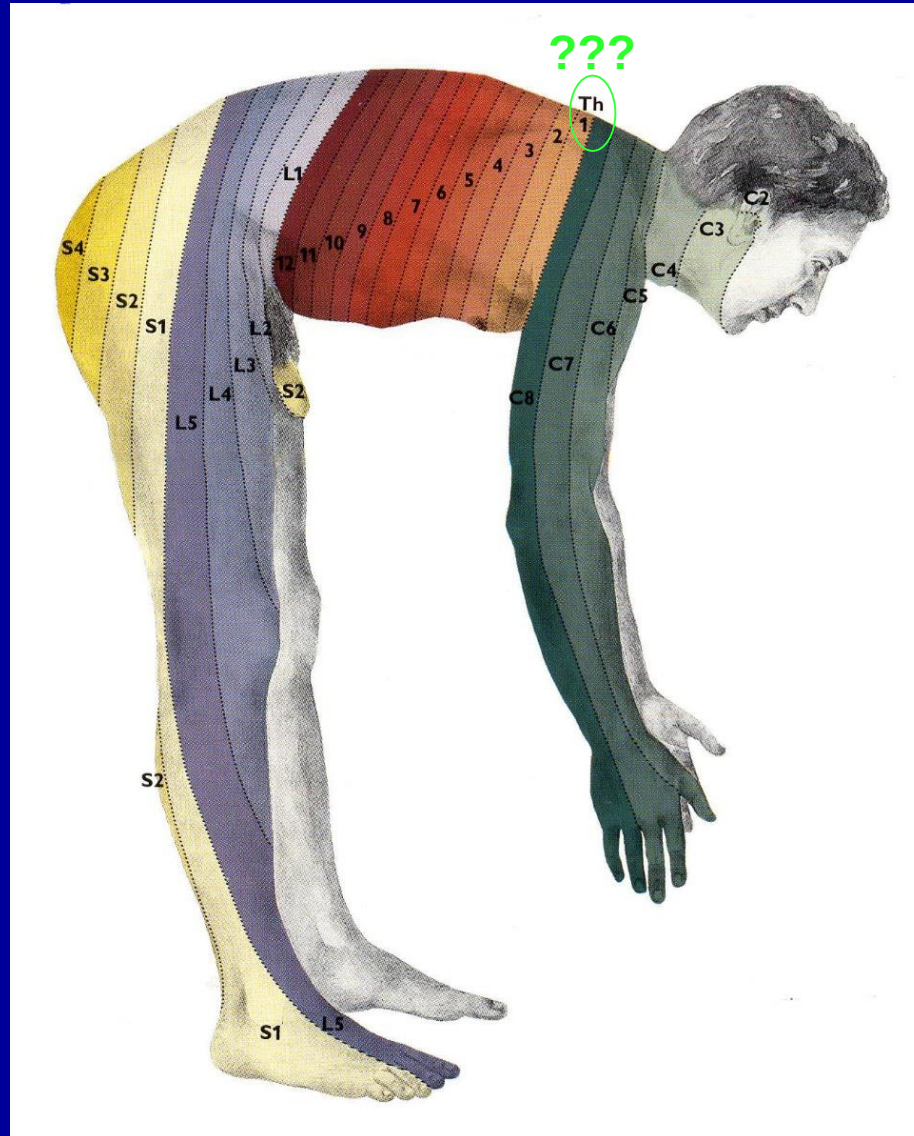
Area nervina zahrnuje všechny struktury inervované z jednoho nervu

Dermatomy

**Oblasti kůže zásobené z
jednoho míšního segmentu**



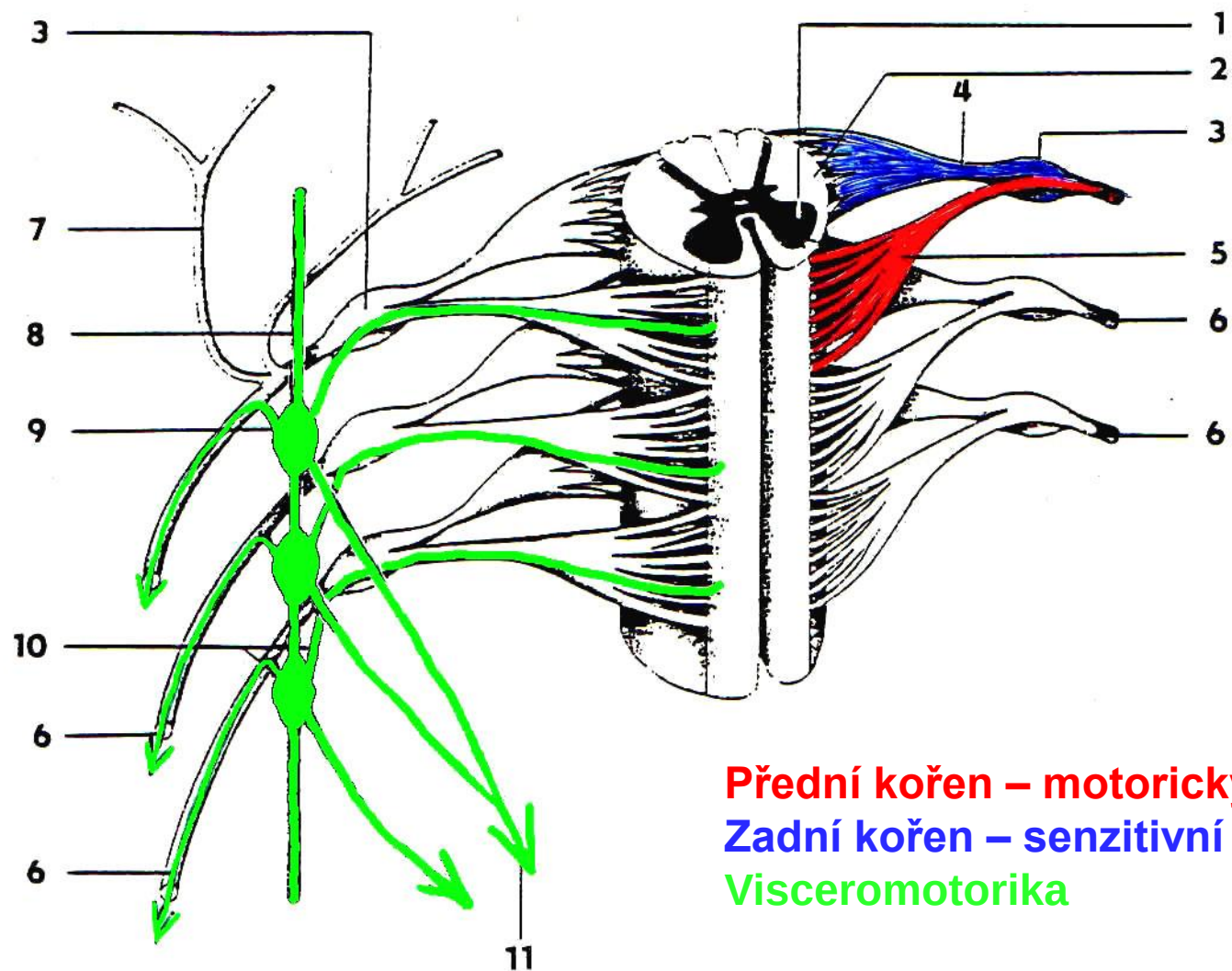
Dermatomey



Kořenové oblasti

Area radicularis sensitiva - kožní oblasti i svaly a orgány sensitivně zásobené jedním **zadním** míšním kořenem – větší než dermatom

Area radicularis motorica - sval či jeho část inervovaná z jednoho **předního** míšního kořene



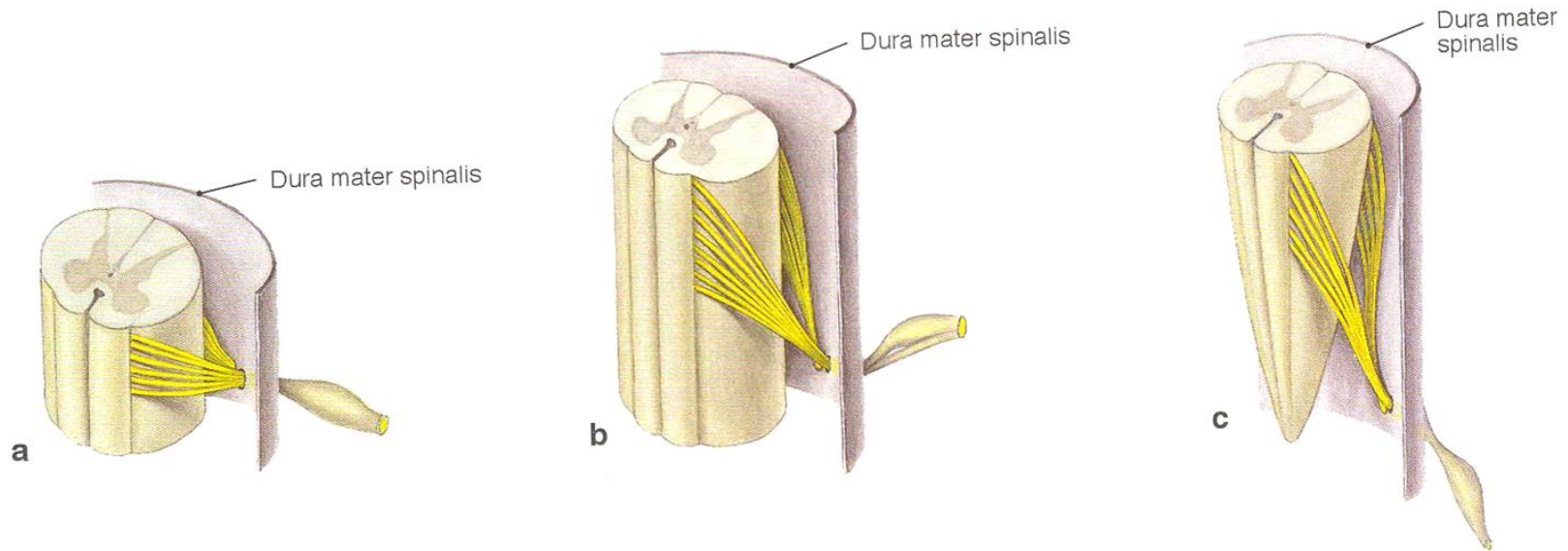
Přední kořen – motorický
Zadní kořen – senzitivní
Visceromotorika

Obr. 23.: Odstup míšního nervu z míšního segmentu, jeho části a poloha spinálních a vegetativních ganglií.

- 1 – šedá hmota míšní,
- 2 – bílá hmota míšní,
- 3 – spinální ganglion,
- 4 – zadní kořen,
- 5 – přední kořen,
- 6 – kmen míšního nervu,

- 7 – dorsální větev míšního nervu,
- 8 – truncus sympathicus,
- 9 – ganglion trunci sympathici,
- 10 – rami communicantes,
- 11 – nn. splanchnici.

Kořeny míšní

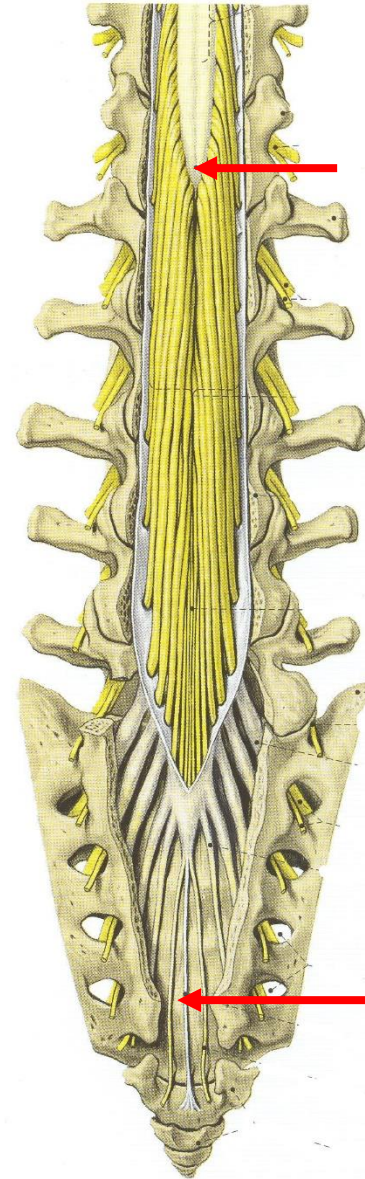
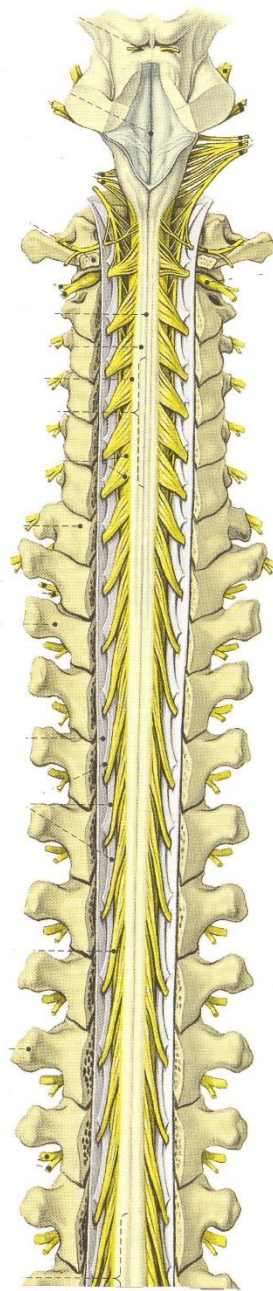


C

Th

L

Páteřní kanál otevřený zezadu

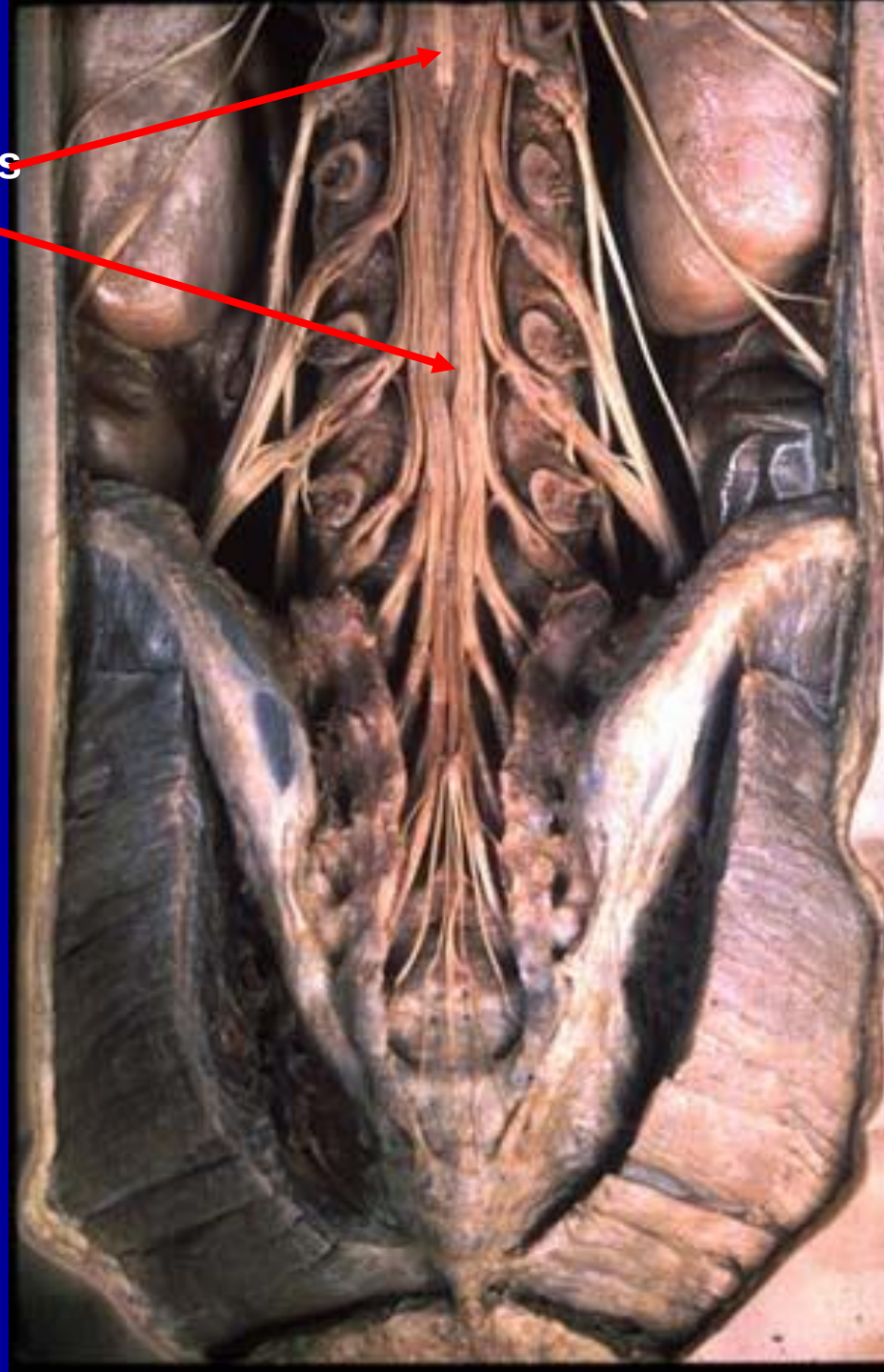


conus
medullaris

Canalis sacralis

filum durae
matris

L1
Conus medullaris
+ cauda equina

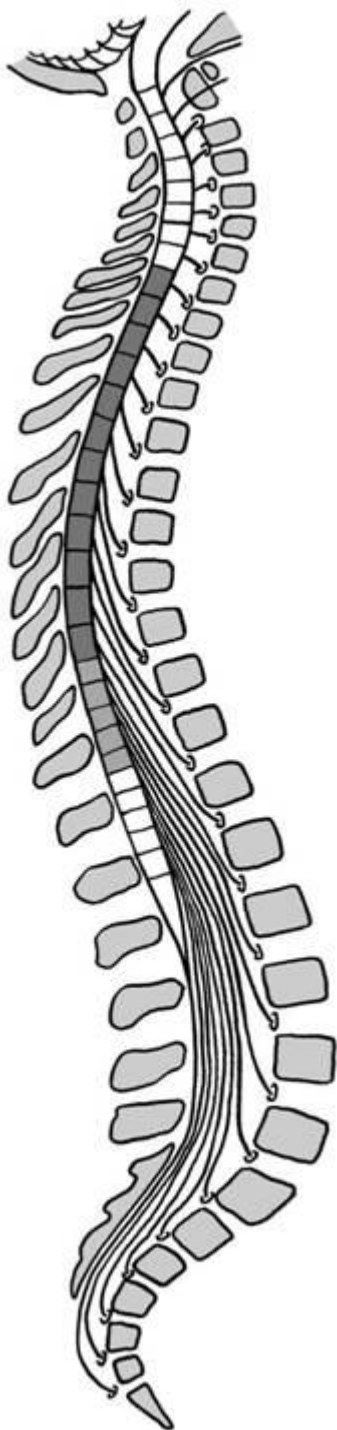


Embryonálně míšní nerv inervuje kožní okrsek a svalstvo pocházející z **jednoho somitu**.

V dospělosti **segmentová** úprava zachována pouze v oblasti mezižeberních a hlubokých zádočných svalů.

Monosegmentová inervace je zachována pouze u mezižeberních a hlubokých zádočných svalů.

Polysegmentální inervace - většina svalů vícesegmentový původ (na končetinách ze 2 - 3 míšních segmentů).



Vertebromedulární topografie

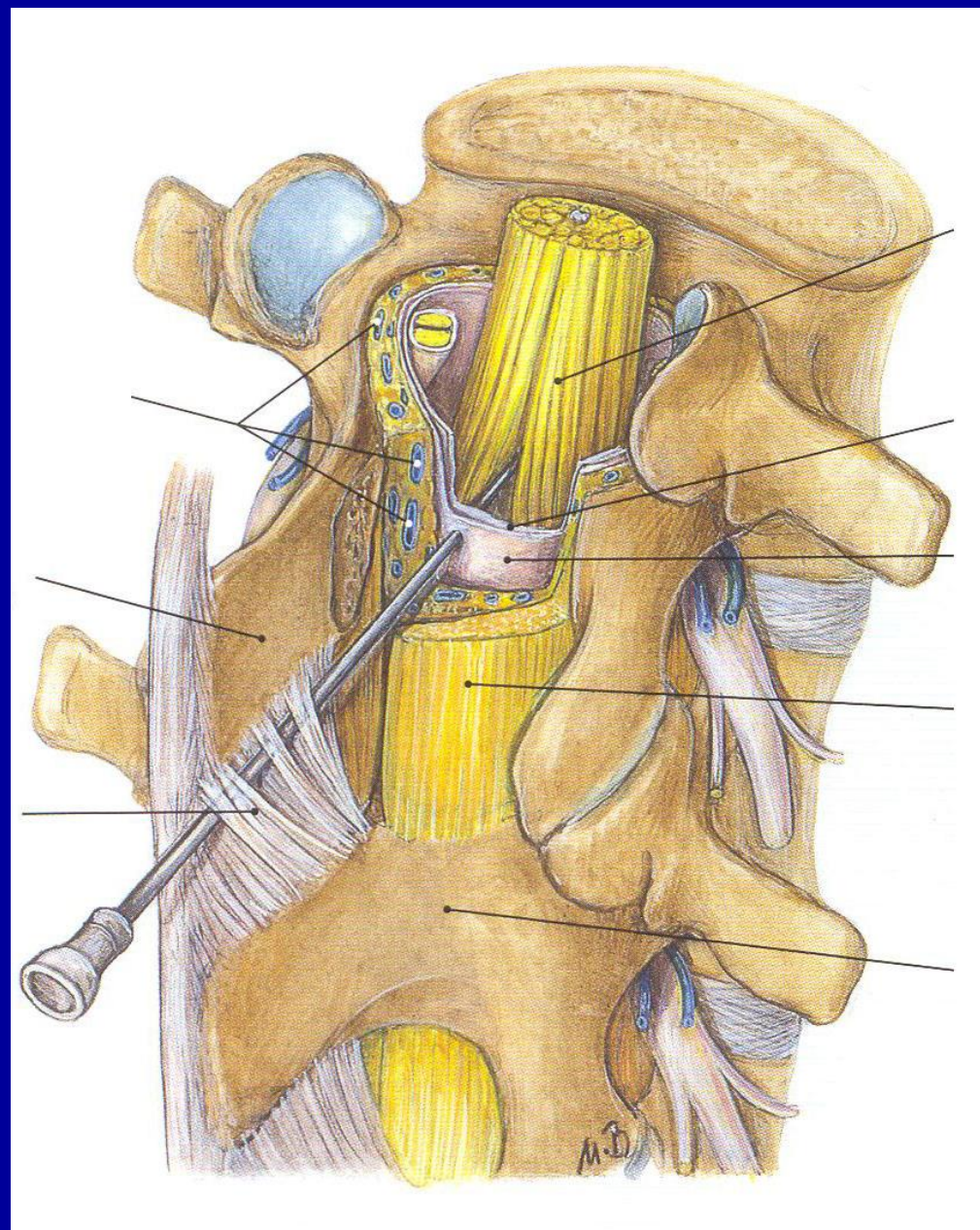
-vztah mezi obratli a segmenty

Posun míšních segmentů vůči obratlům za vývoje

<i>Obratlové tělo</i>	<i>Míšní segment</i>
C1 - C4	C1 - C4
C5 - C6	C5 - C7
C7 - Th8	C8 - Th11
Th9 - Th10	Th12 – L3
Th11	L4 – L5
Th12 - L1	S1 – S5

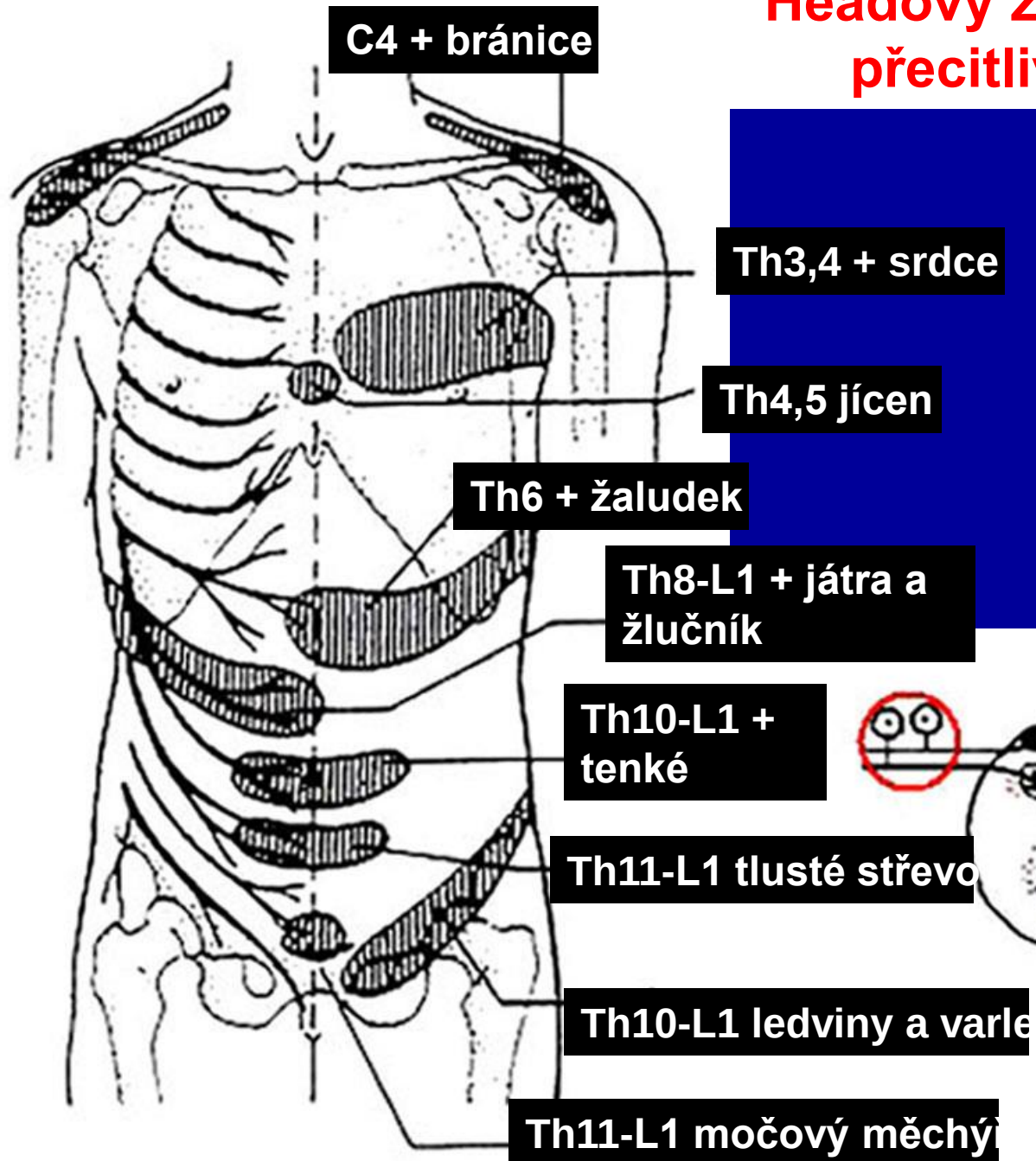
Lumbální punkce L2/L3 L3/L4

Lumbální punkce

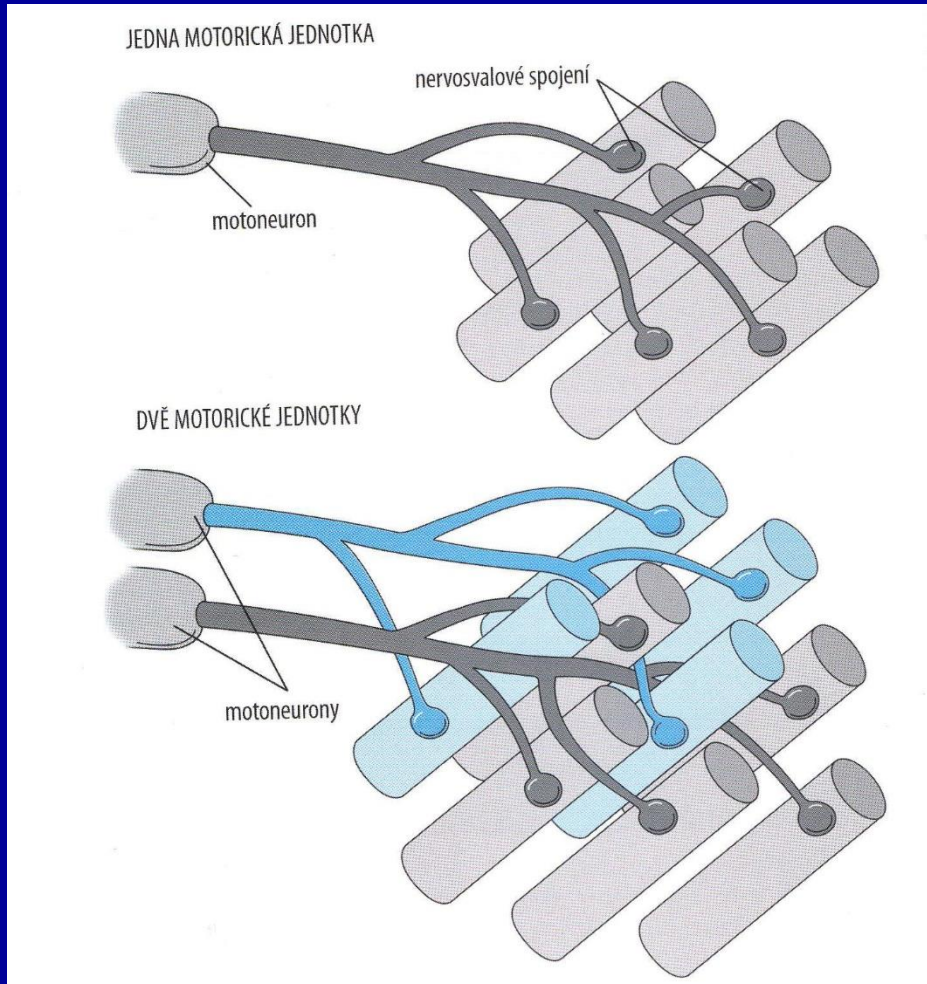


Cauda equina

Headovy zony kožní přecitlivělosti



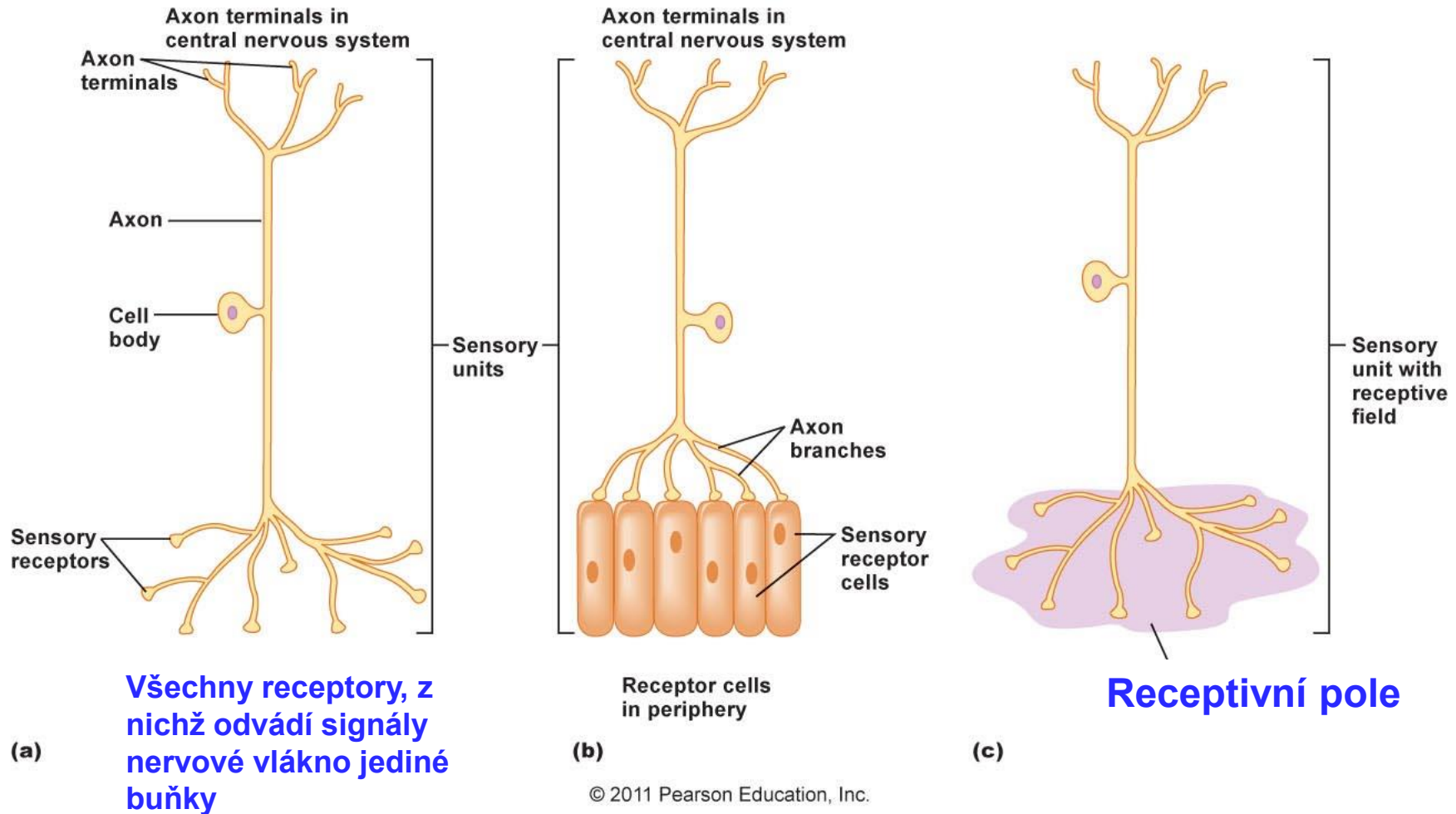
Motorická jednotka



**Skupina svalových vláken
zásobená jedním
motoneuronem**

**Čím má méně svalových
vláken, tím přesnější
pohyb**

Sensorická jednotka



Čím méně receptorů obsahuje, tím je informace přesnější

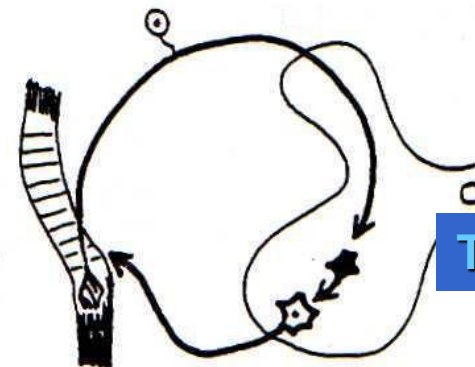
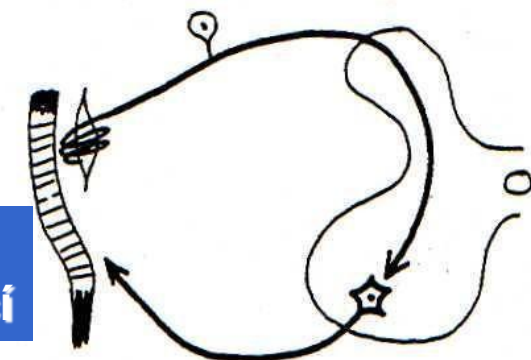
Proprioceptivní reflexy

vřeténkový

šlachový

Patelární reflex
Fásický napínací

Tlumí kontrakci



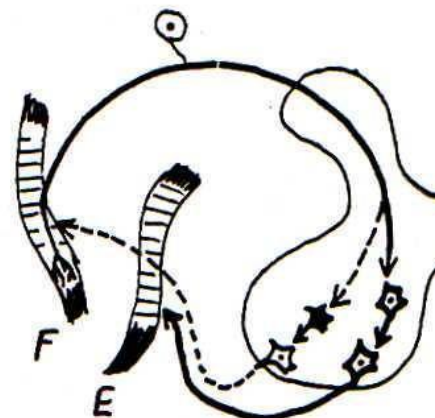
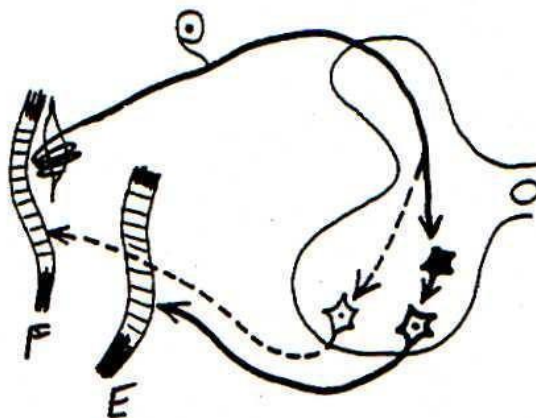
A

B

reciproční

Uvolnění
antagonisty

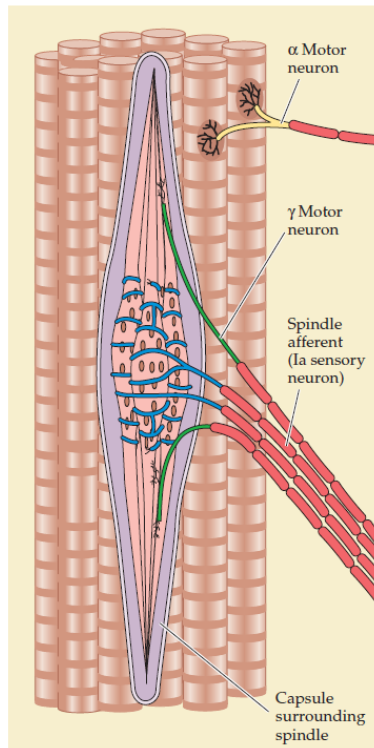
Napnutí
antagonisty



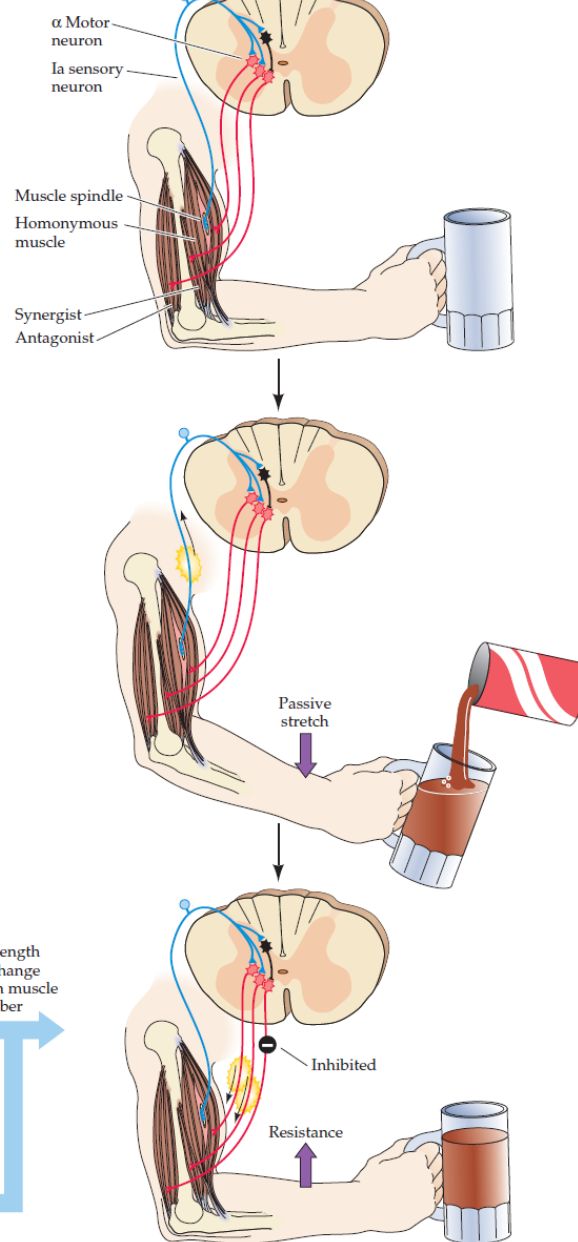
C

D

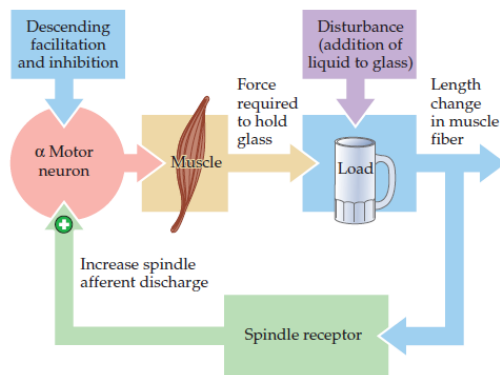
(A) Muscle spindle



(B)



(C)



Udržování svalového tonu – napínací reflex

(A) Svalové vřeténko – propriocepce

(B) Vřeténko reaguje na protažení svalu zvýšenou aktivitou Ia aferentů a tím vzestupem aktivity α motoneuronů pro stejný sval. Ia aferenty také excitují motoneurony synergistů a inhibují motoneurony antagonistů

(C) Napínací reflex působí jako zpětná vazba a reguluje délku svalu

Míšní reflexy

Normální, zvýšené, snížené, vyhaslé

Podráždění kladívkem – aktivace svalových vřetének

Aferentní vlákna – senzitivní vlákna – zadním kořenem do míchy

Centrum – v příslušném segmentu míchy

Eferentní vlákna – z alfa motoneuronů k podrážděnému svalu, útlum antagonisty

Odpověď – kontrakce svalu

Mícha centrum reflexů



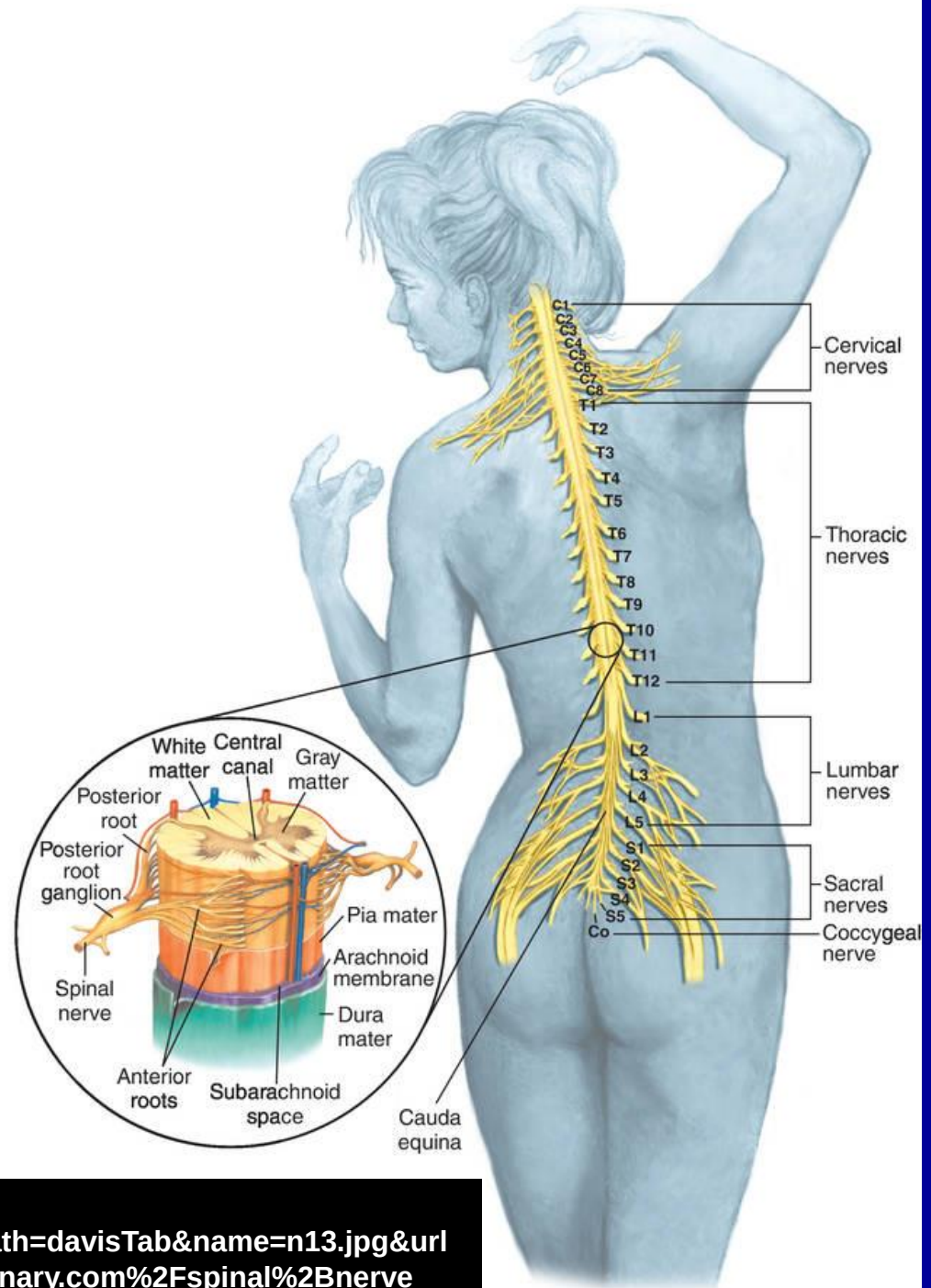
Patelární L2-L4

Neurologické vyšetření - norma
Neurologie 1.LF UK

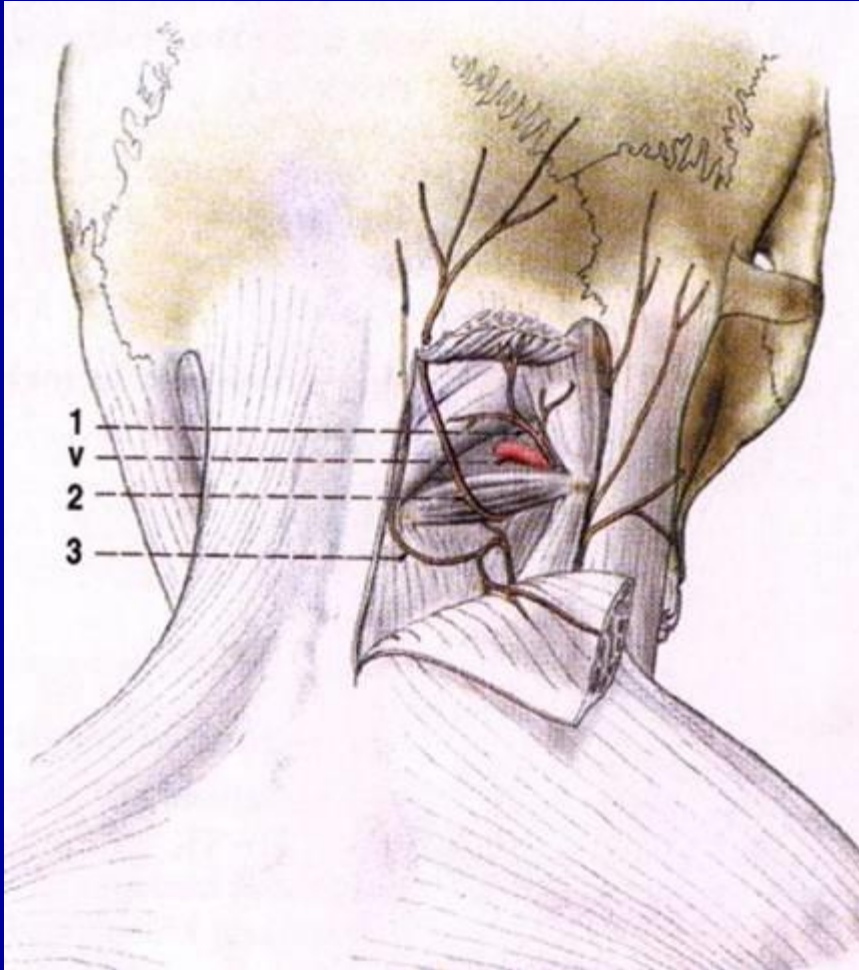


Reflex Achillovy šlachy L5-S2

Přehled míšních nervů



Rami dorsales



r. Medialis – kůže a m. erector trunci

r. Lateralis – m. erector trunci

C1 **n. suboccipitalis**

C2 **n. occipitalis major**

C3 **n. occipitalis tertius**

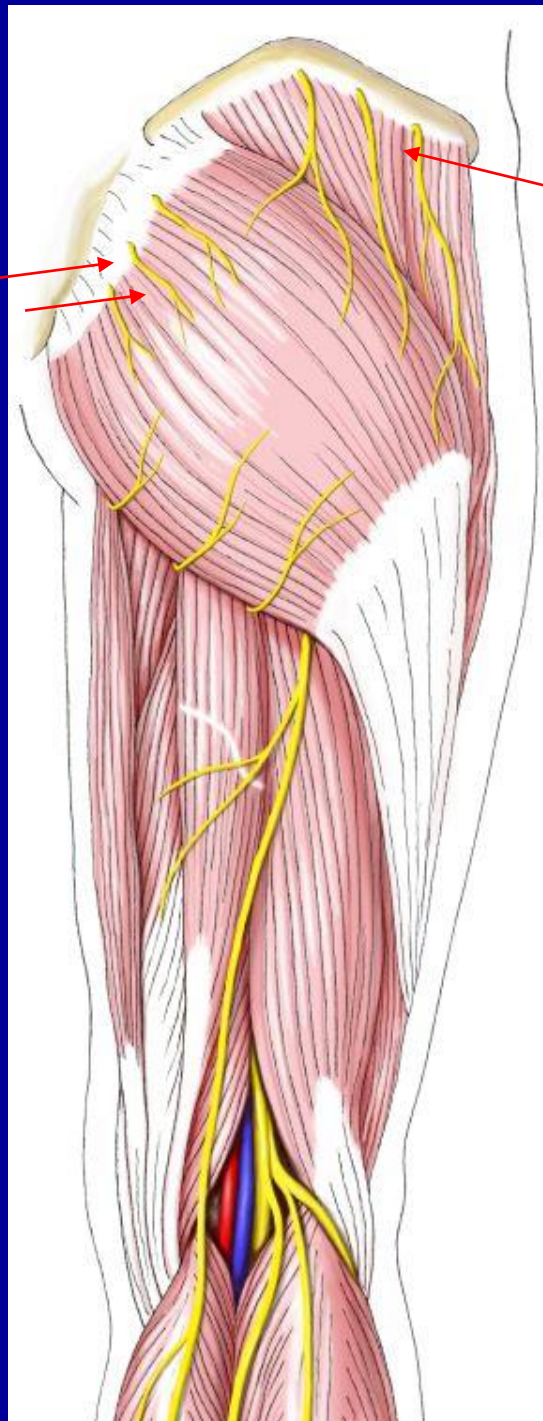
L1-3 **nn. clunium superiores**

S1-3 **nn. clunium medii**

Rami dorsales

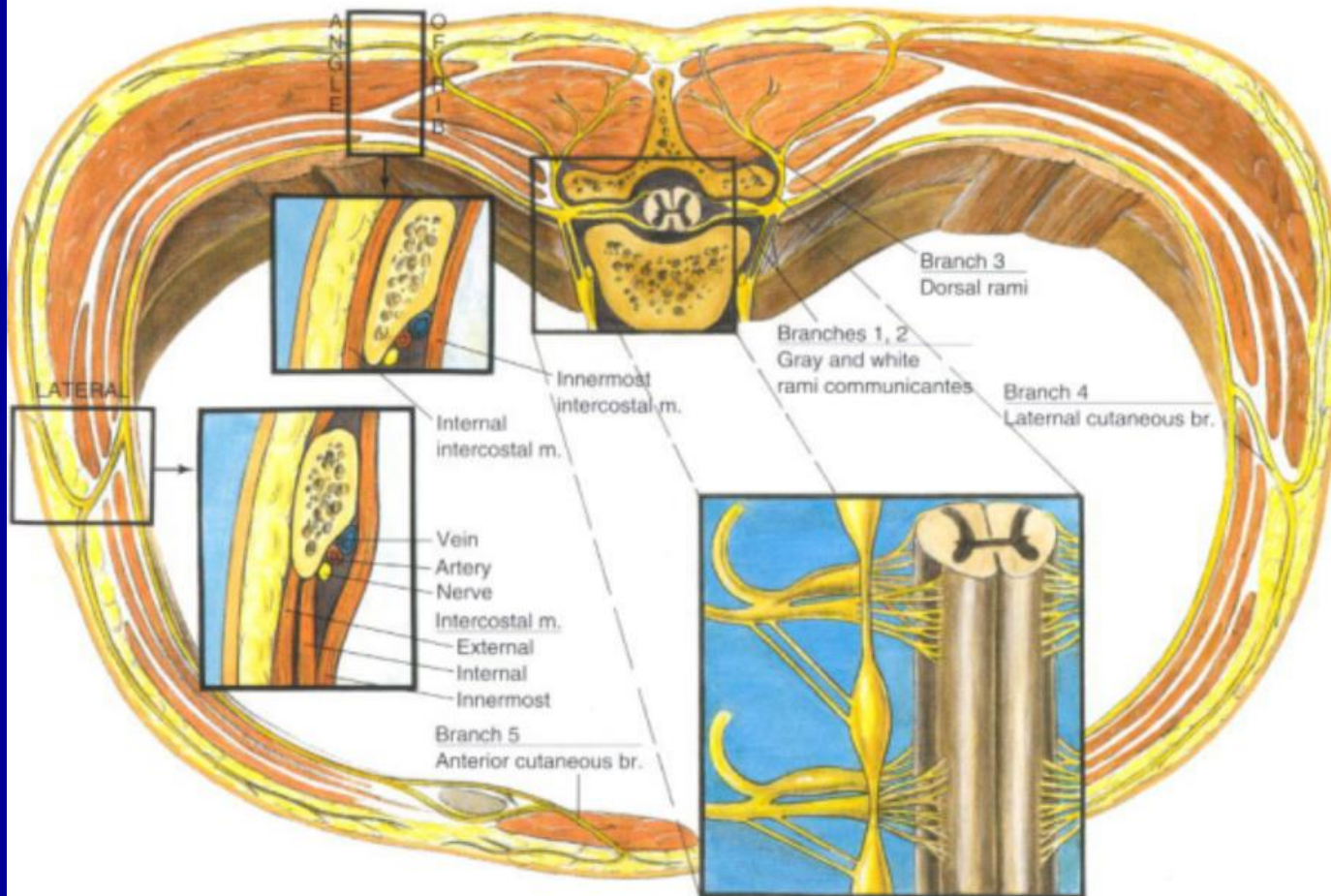
nn. clunium medii

nn. clunium superiores

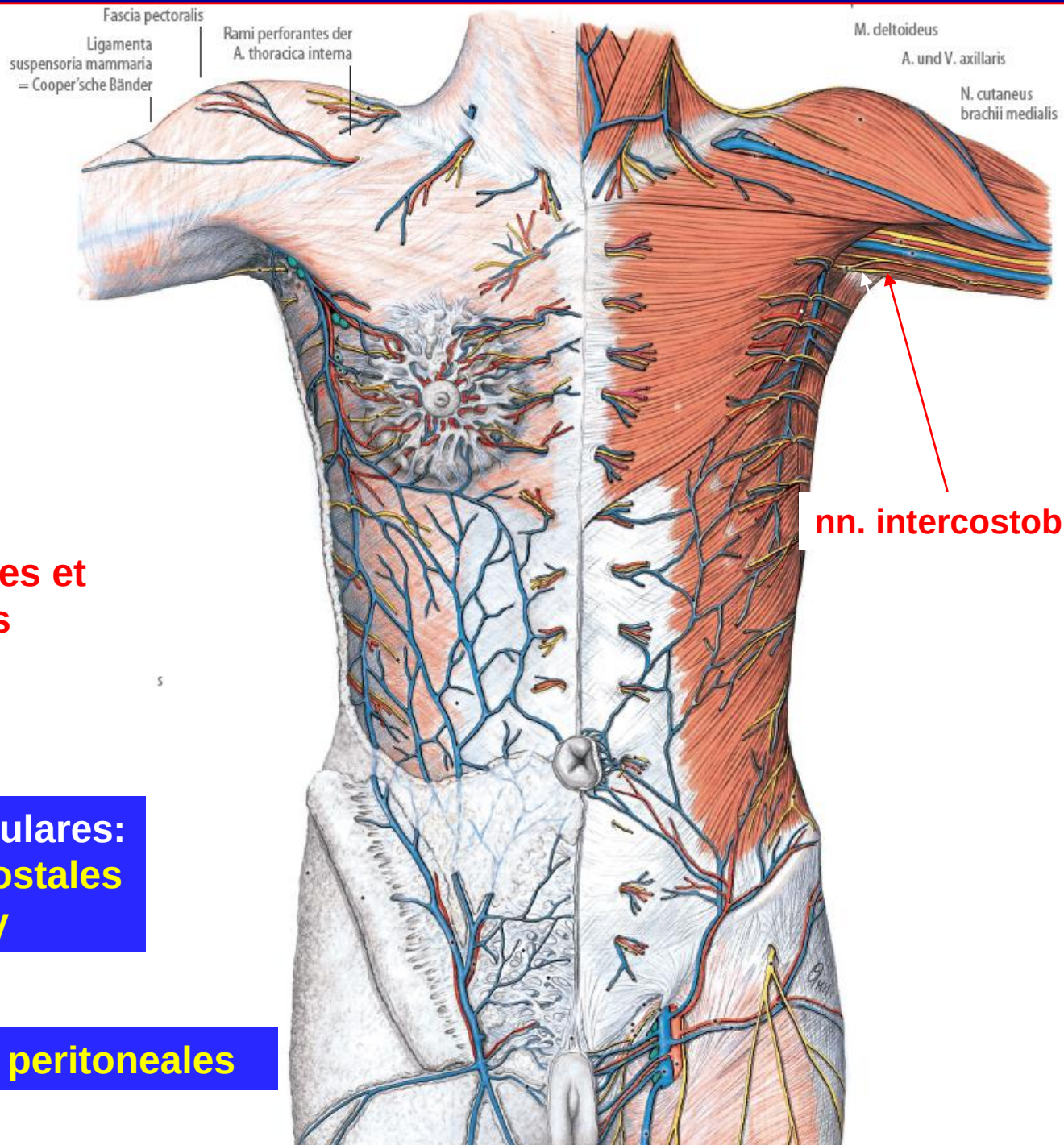


Rami ventrales

Brown: Atlas of Regional Anesthesia, 3rd ed., Copyright © 2006 Saunders, An Imprint of Elsevier



nn. intercostales zachovávají segmentové uspořádání



**Rami
cutanei
anteriores et
laterales**

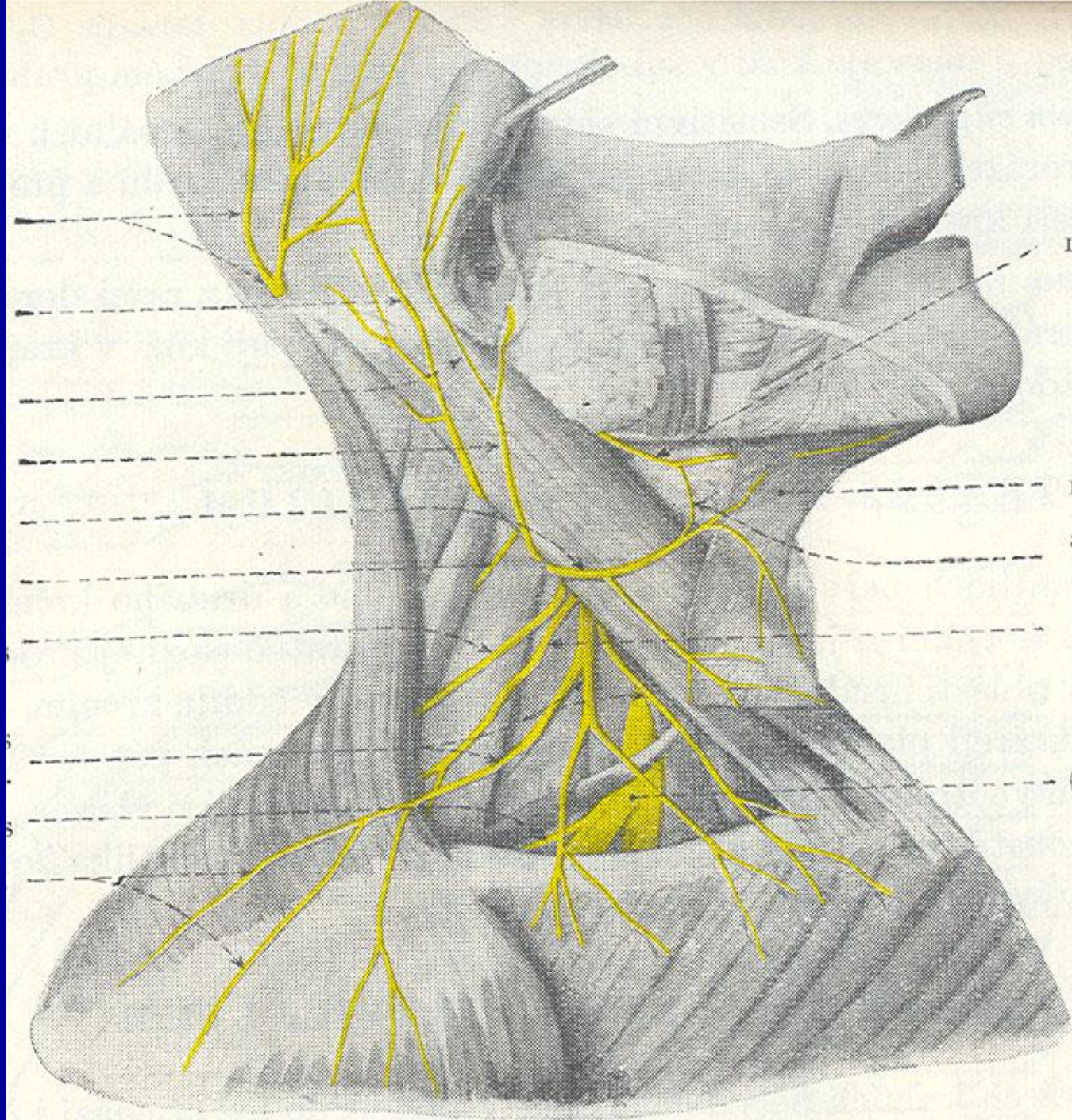
**Rami musculares:
mm. intercostales
Břišní svaly**

rr. pleurales et peritoneales

nn. intercostobrachiales

Plexus cervicalis (C1-C4)

- Senzitivní nervy
- Vystupují v punctum nervorum
- N.frenicus – pleura, pericard, peritoneum kryjící bránici
- Motorické nervy
- Hluboké svaly krční
- Infrahyoidní svaly (ansa cervicalis profunda)
- N.frenicus (3,4,5)



N.occipitalis major

N.occipitalis minor

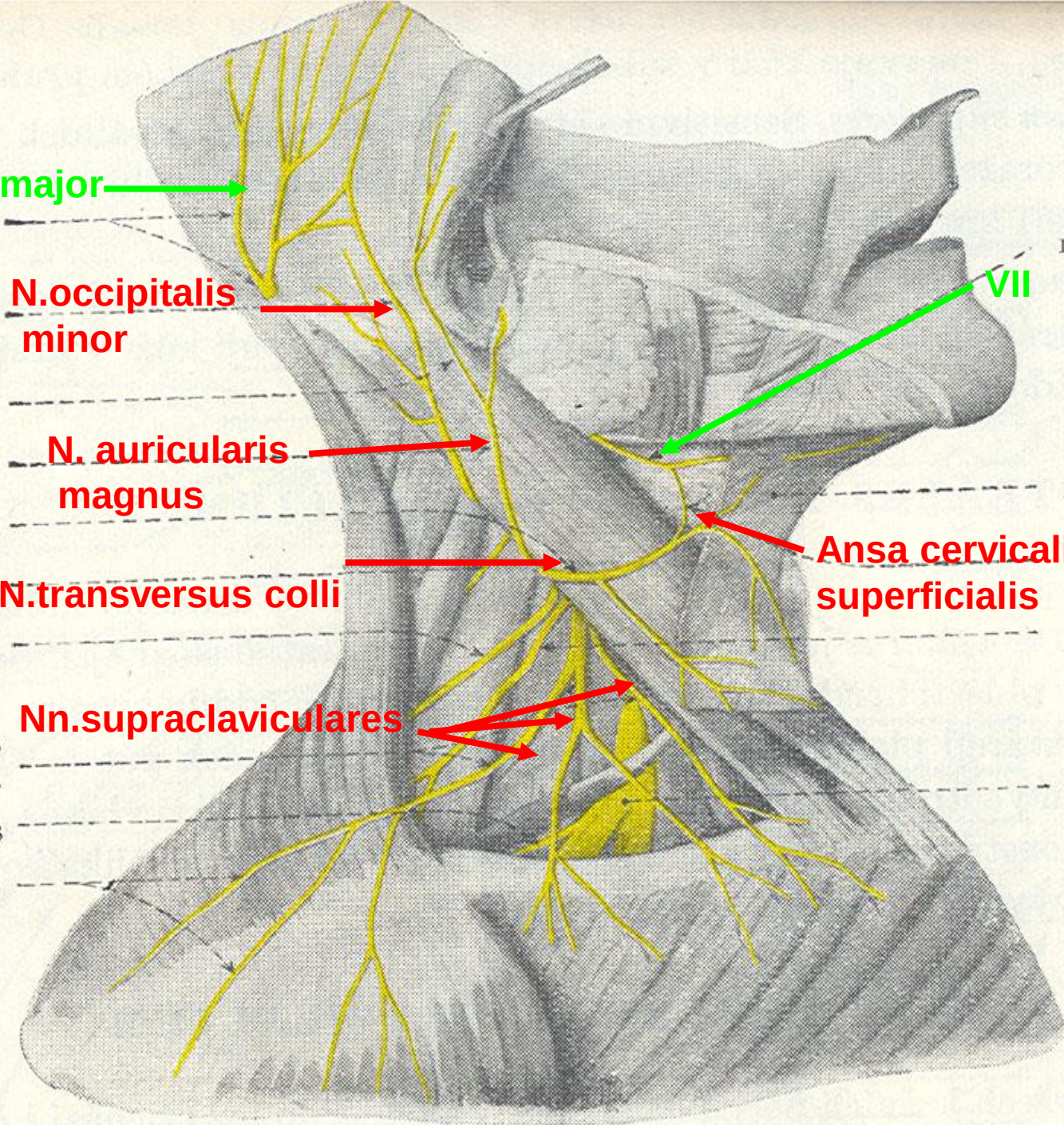
N. auricularis magnus

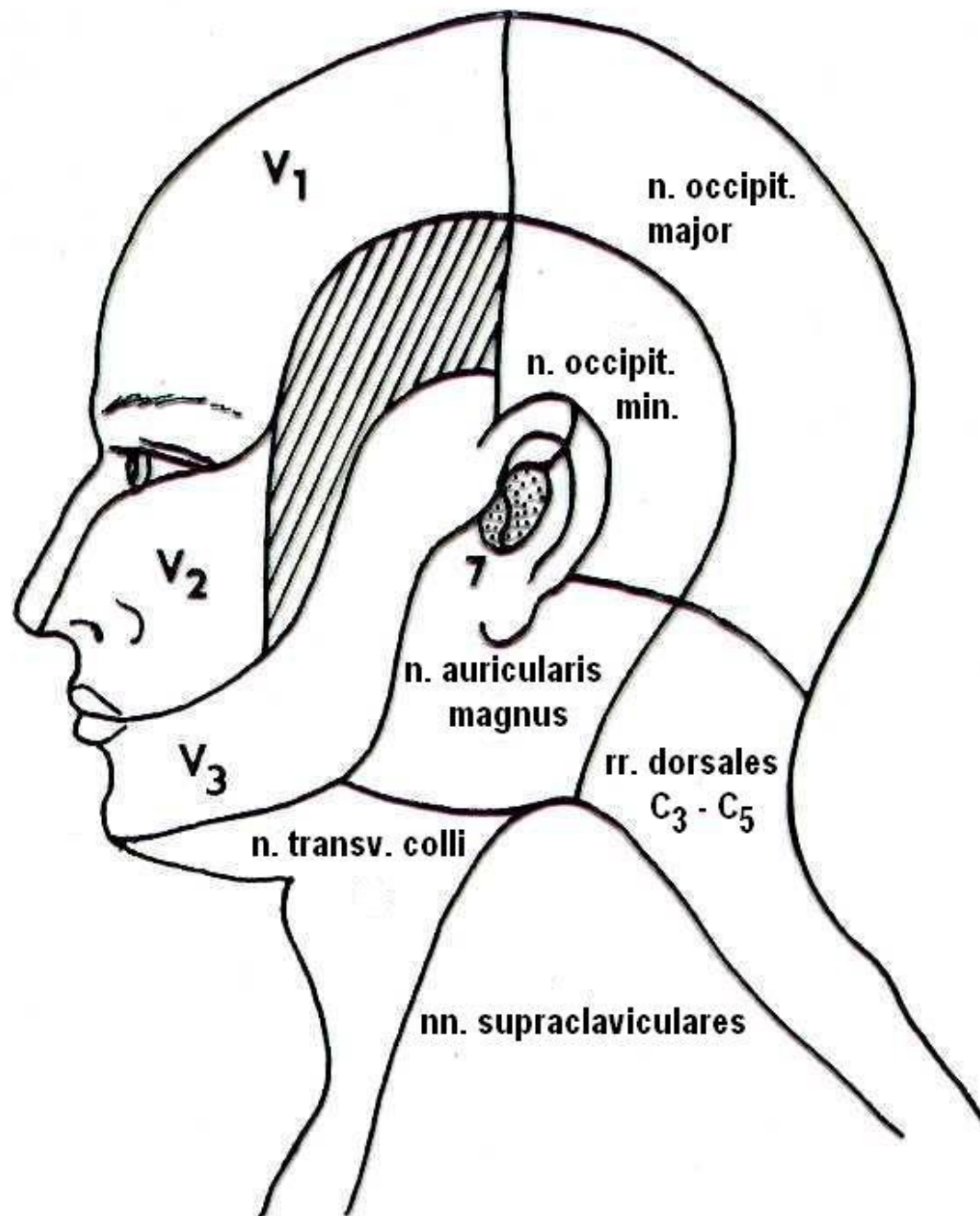
N.transversus colli

Nn.supraclaviculares

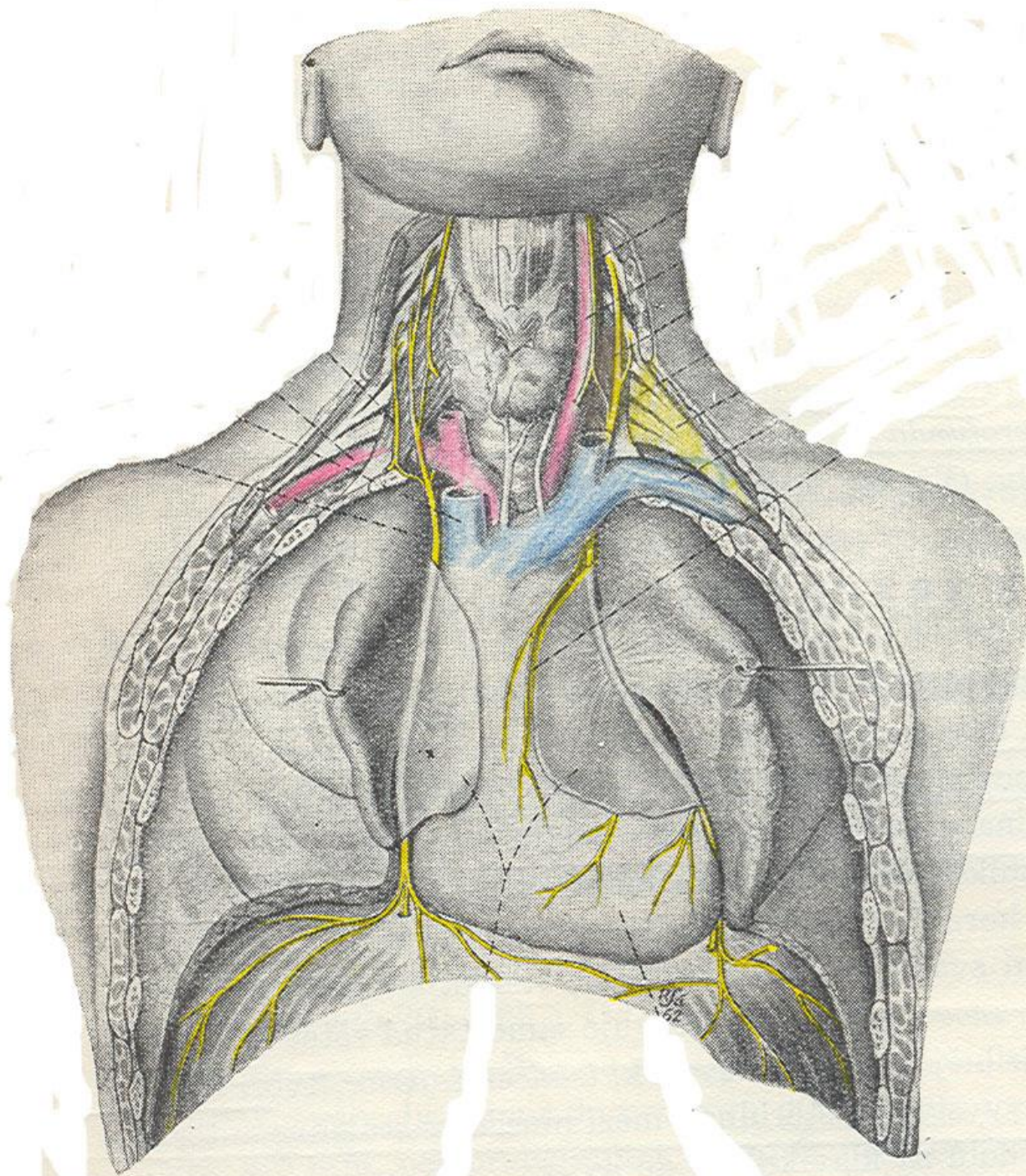
VII

Ansa cervicalis superficialis





N.frenicus
C3-C5



**N.frenicus
C3-C5**

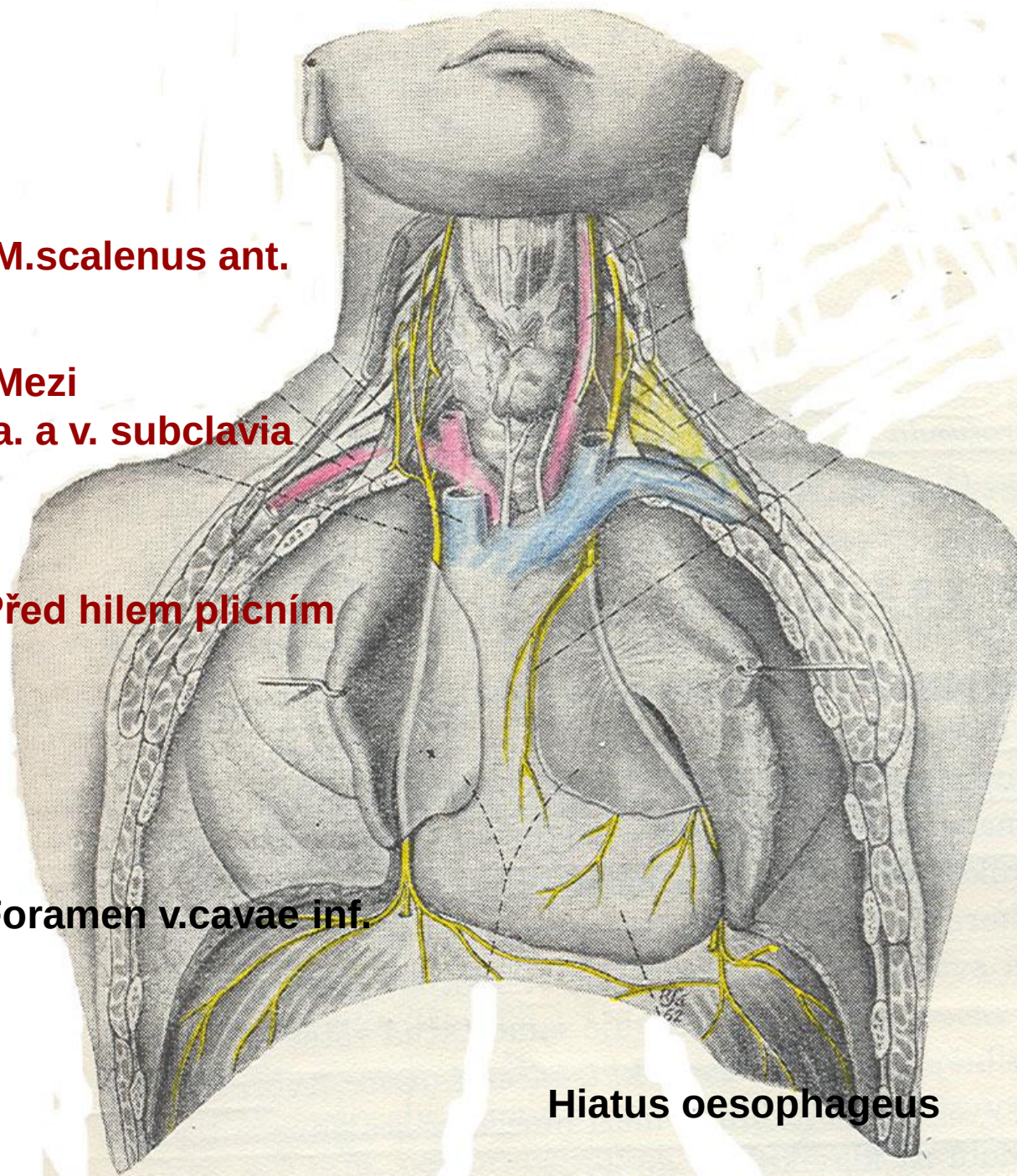
M.scalenus ant.

**Mezi
a. a v. subclavia**

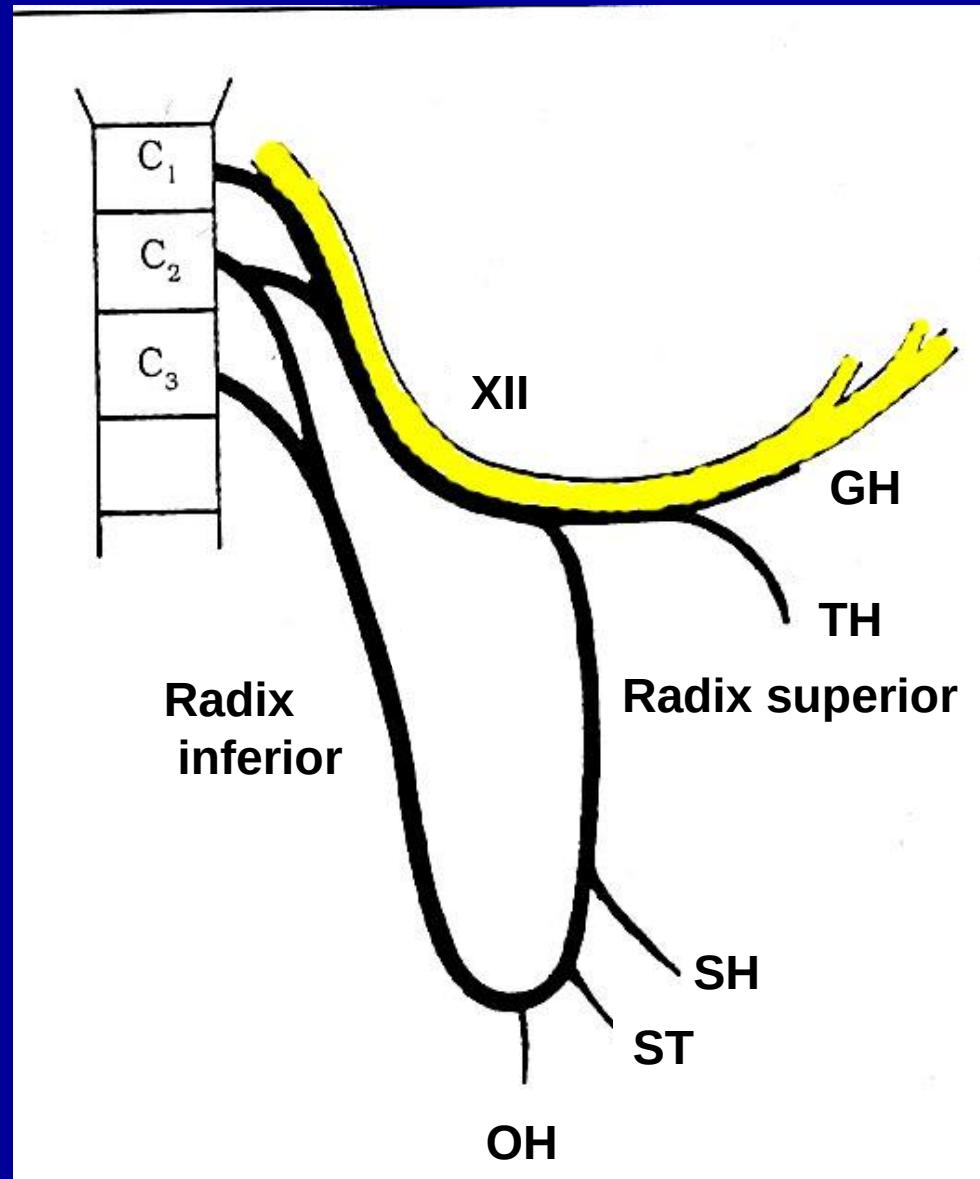
Před hilem plicním

Foramen v.cavae inf.

Hiatus oesophageus

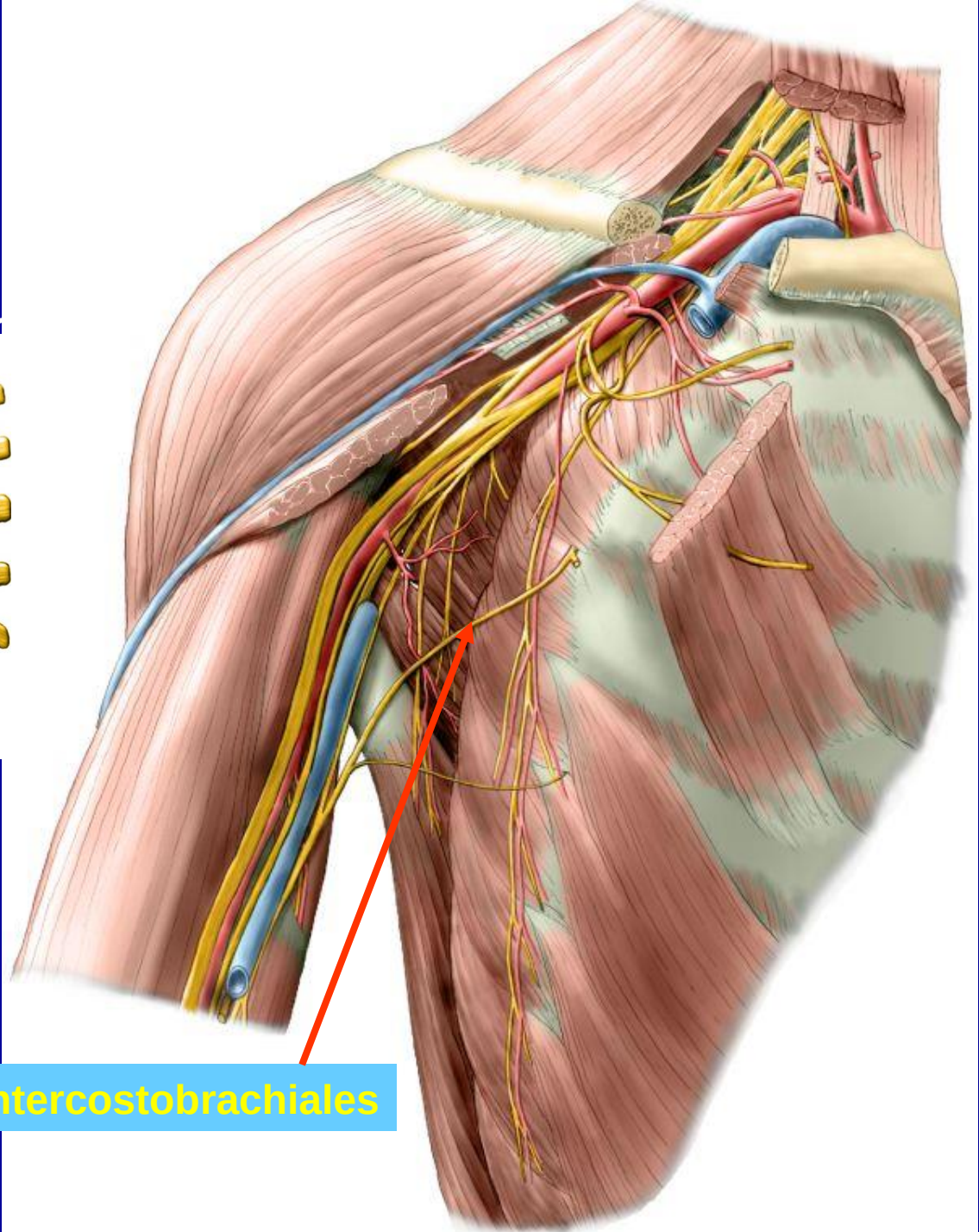
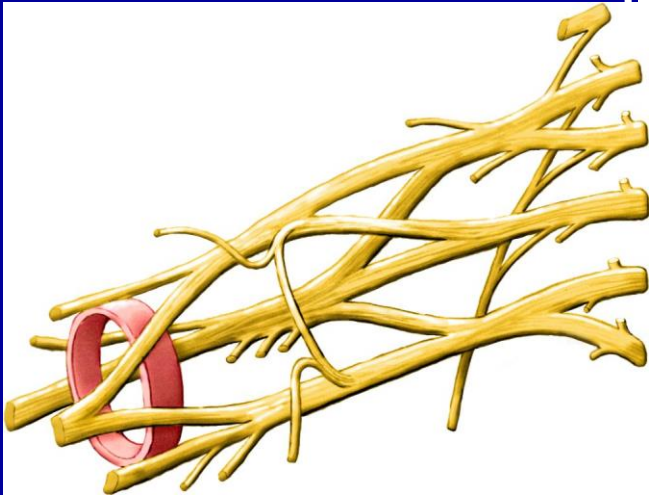


Ansa cervicalis profunda



Plexus brachialis

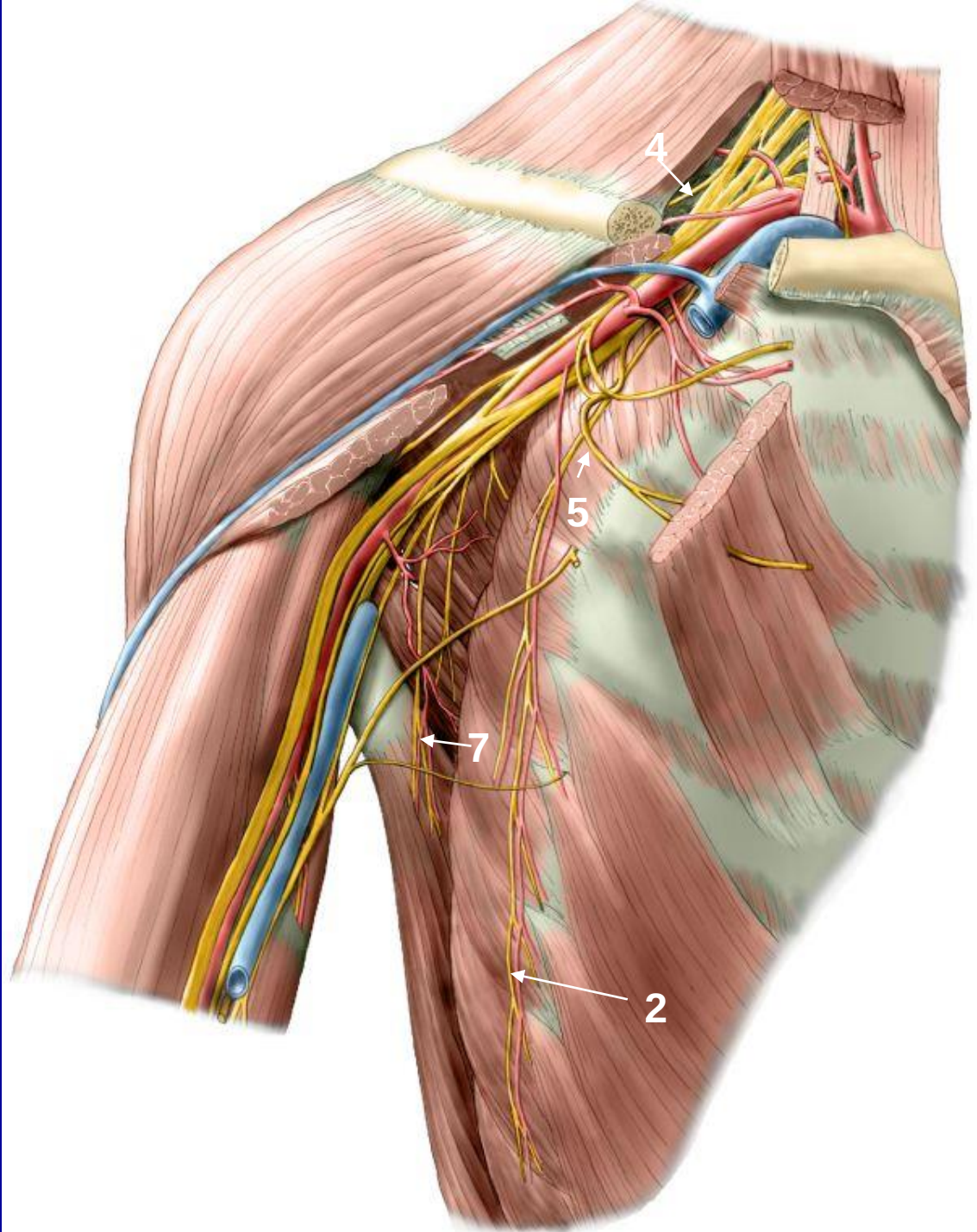
C4-Th1

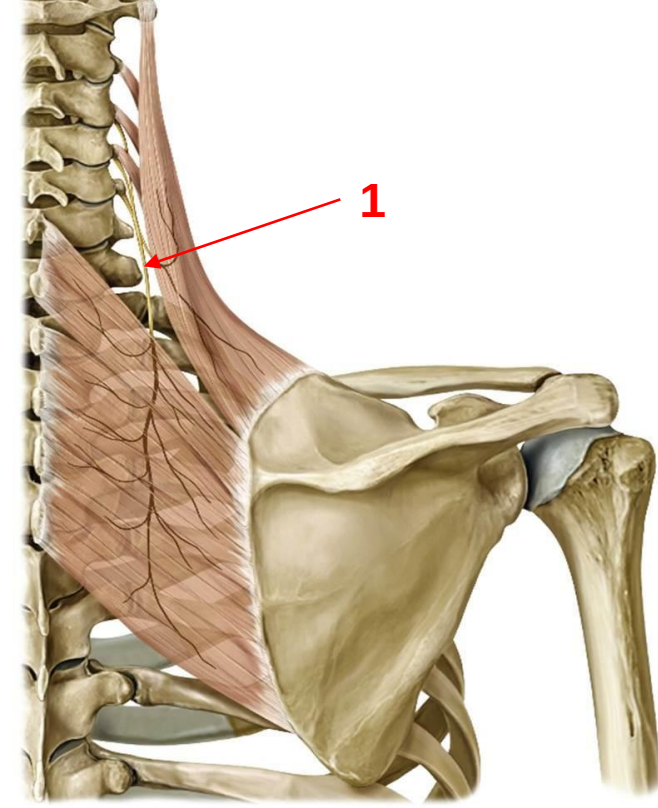


nn. intercostobrachiales

Pars supraclavicularis

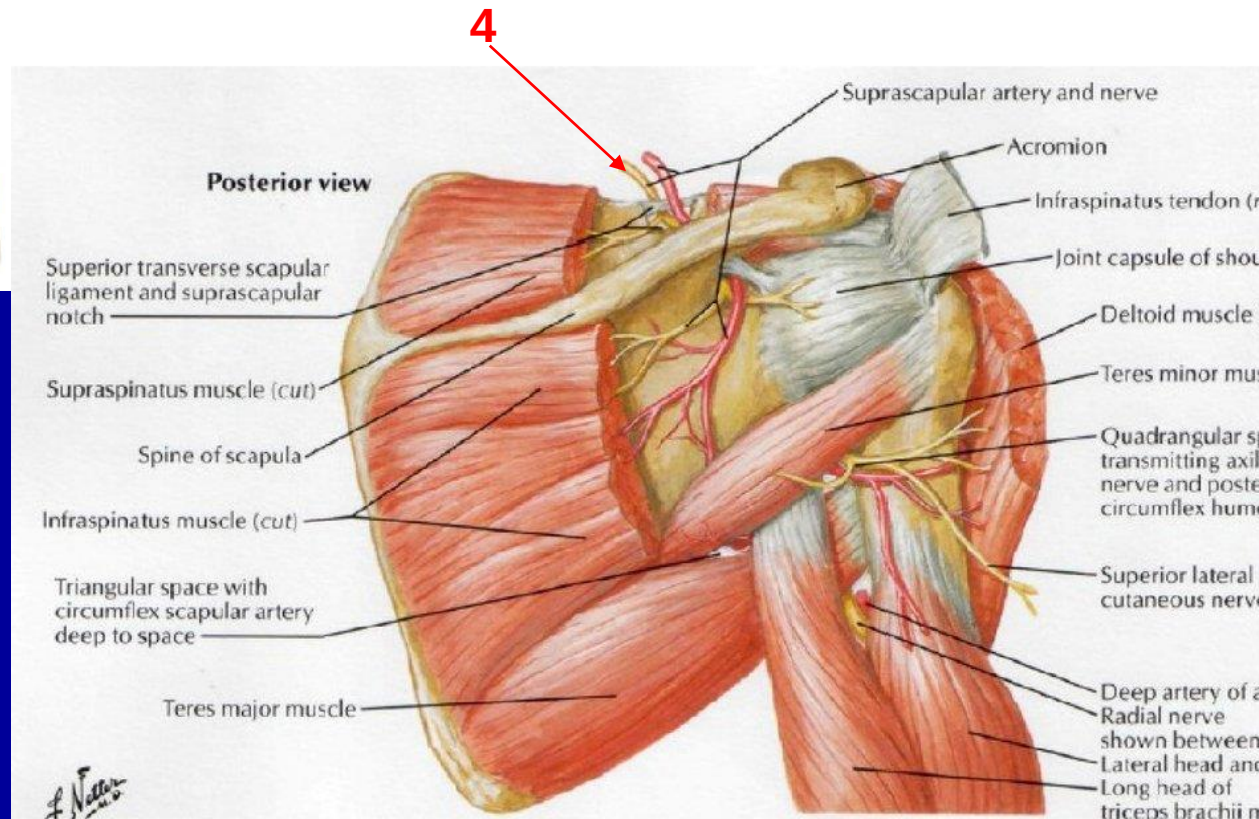
- 1-n. Dorsalis scapulae
- 2-n. Thoracicus longus
- 3-n. Subclavius
- 4-n. Suprascapularis
- 5-n. Pectoralis lat et med
- 6-n. Subscapularis
- 7-n. thoracodorsalis
- 8-rr. musculares





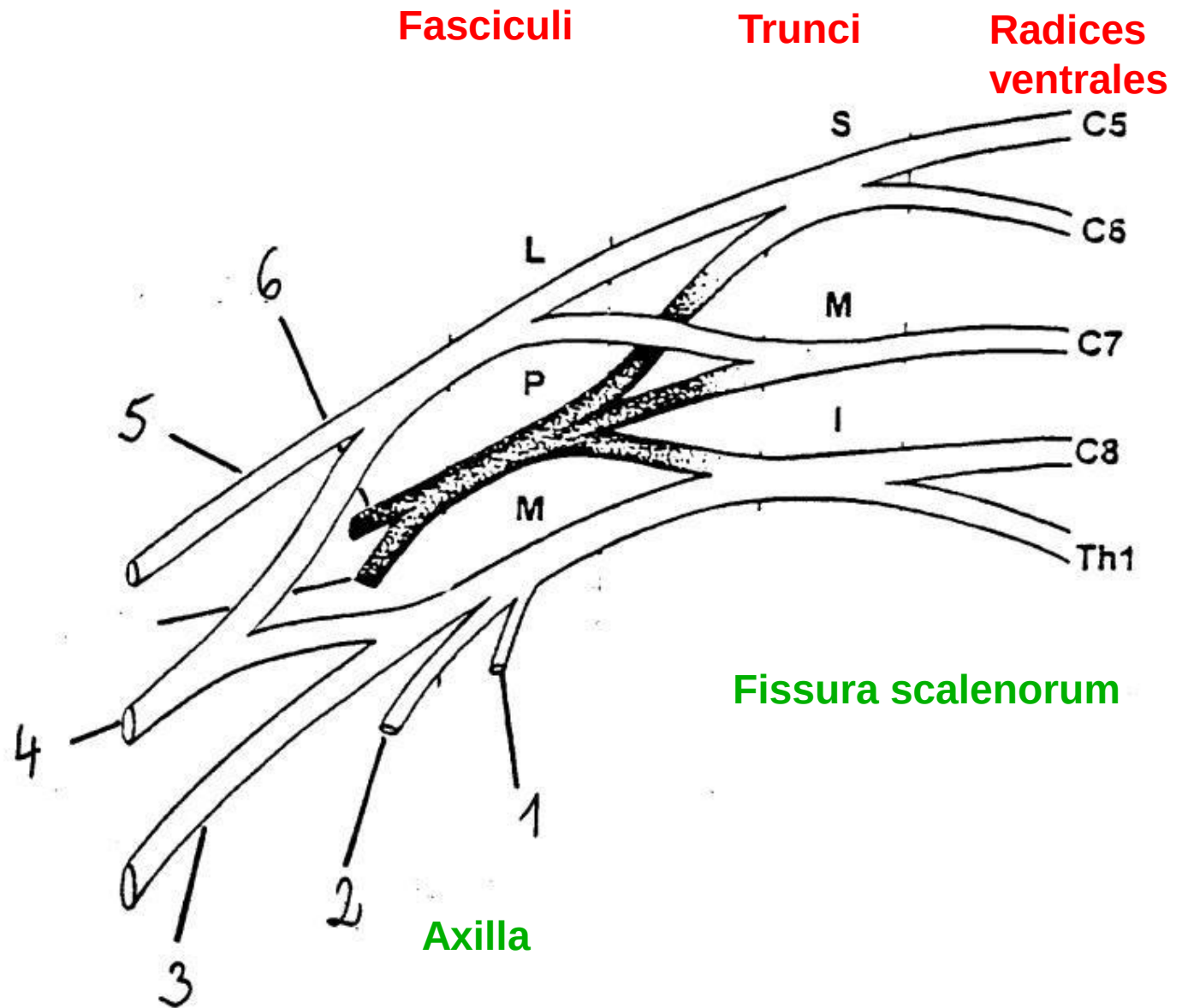
Pars supraclavicularis

- 1-n. Dorsalis scapulae
- 2-n. Thoracicus longus
- 3-n. Subclavius
- 4-n. Suprascapularis
- 5-n. Pectoralis lat et med
- 6-n. Subscapularis
- 7-n. thoracodorsalis
- 8-rr. musculares



Plexus brachialis

1



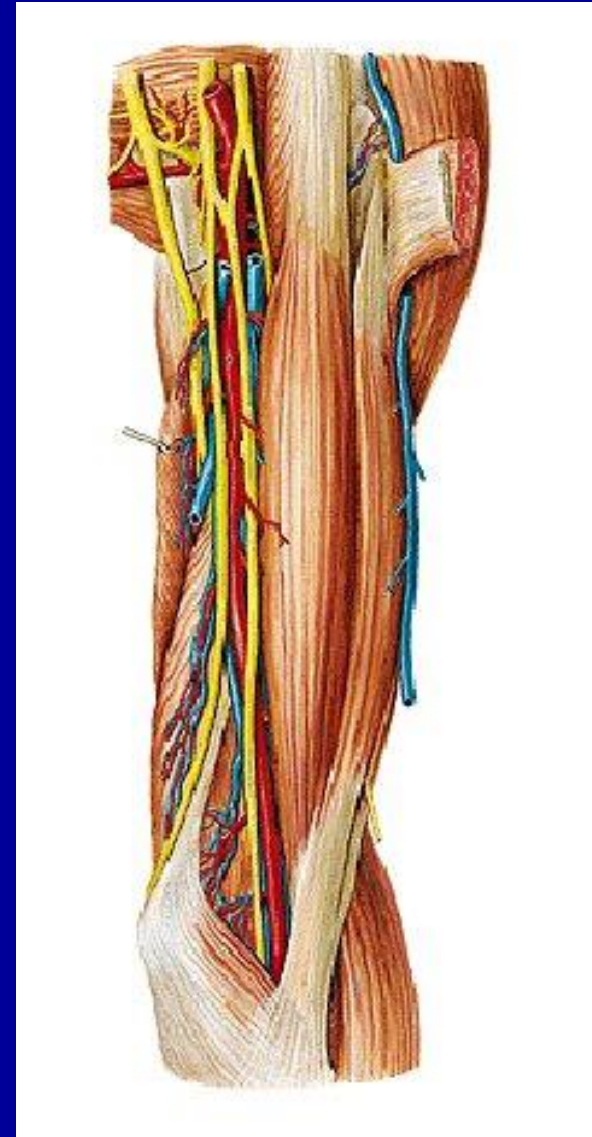
Plexus brachialis

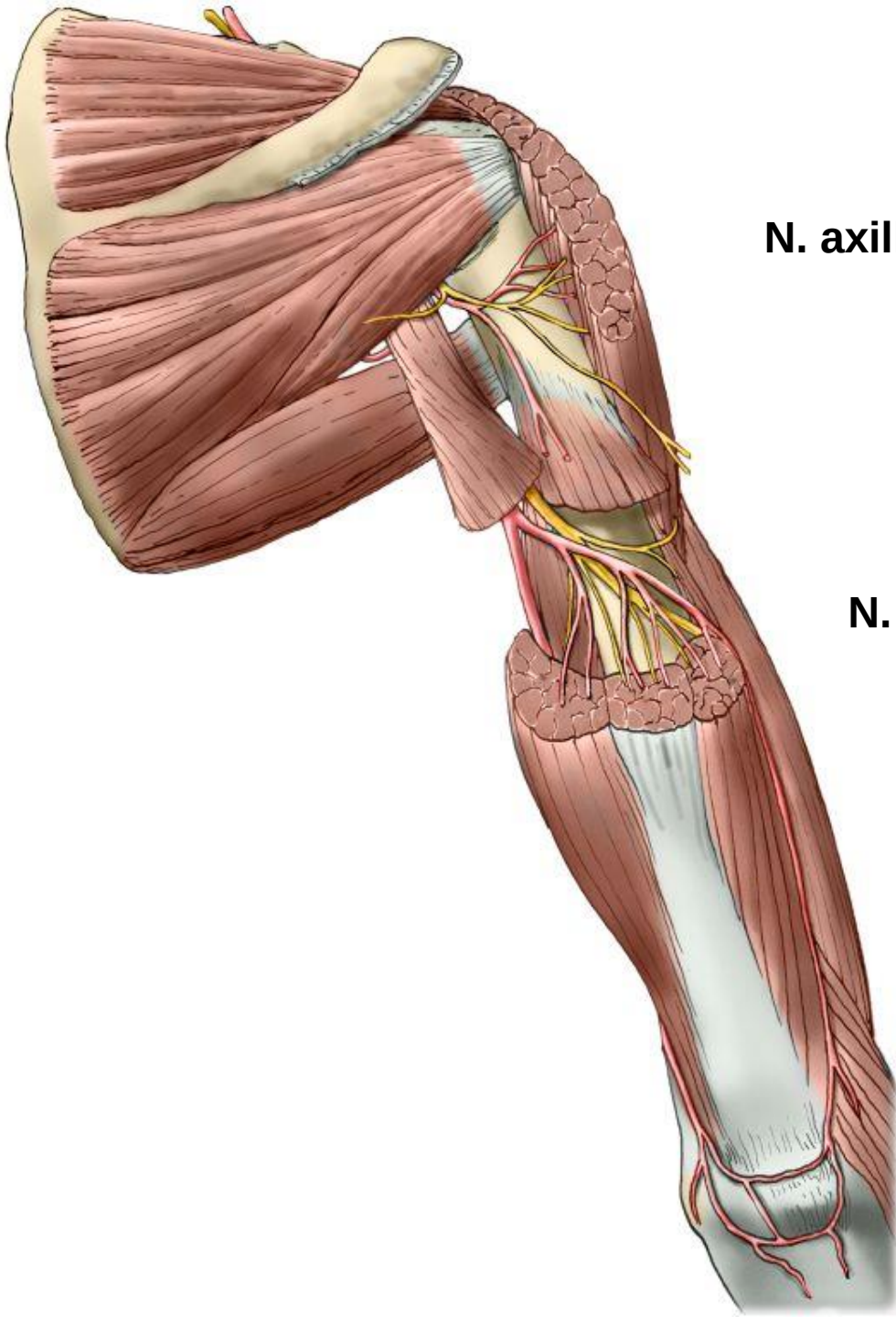
návod na hledání jednotlivých nervů

- 1) najít **a. axillaris**
- 2) **n. medianus** – „vidlička“ před tepnou míří doprostřed fossa cubiti
- 3) z fasciculus lateralis **n. musculocutaneus**
-proráží m. coracobrachialis, pak mezi m. biceps a brachialis
- 4) z fasciculus medialis **n. ulnaris** jde za mediální epikondyl
- 5) z fasciculus medialis **n. cutaneus antebrachii medialis** – dlouhý
- 6) z fasciculus medialis **n. cutaneus brachii medialis** – krátký
- 7) z fasciculus posterior **n. radialis** – dlouhý, mezi hlavy tricepsu
- 8) z fasciculus posterior **n. axillaris** – krátký do foramen humerotricipitale

med

P M L





N. axillaris – foramen humerotricipitale

N. radialis – sulcus n. radialis

Nervy ve
fossa cubiti

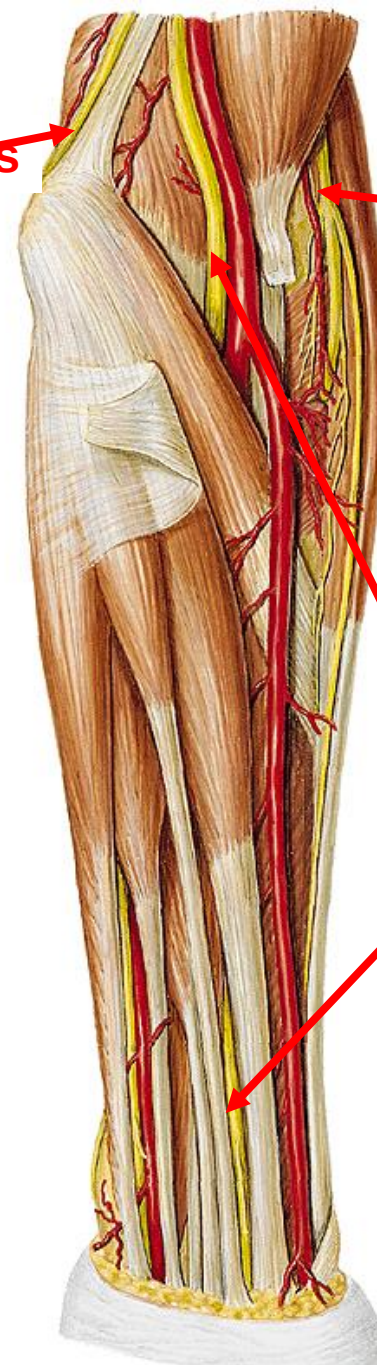


n. ulnaris

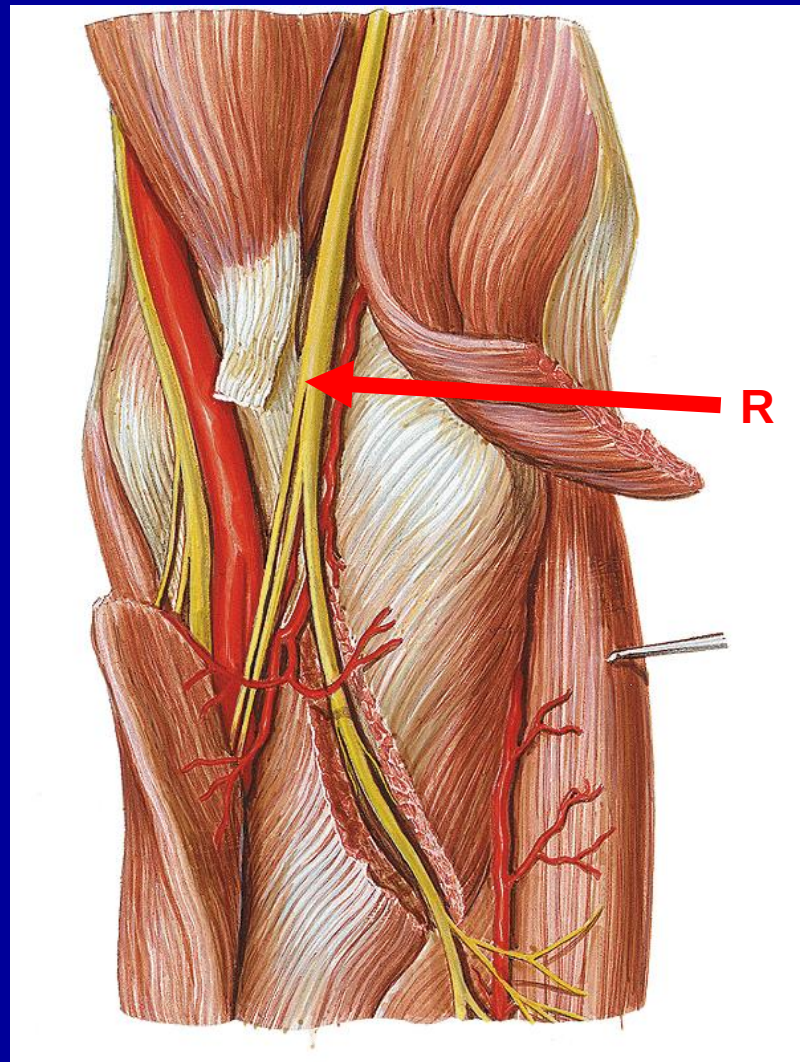
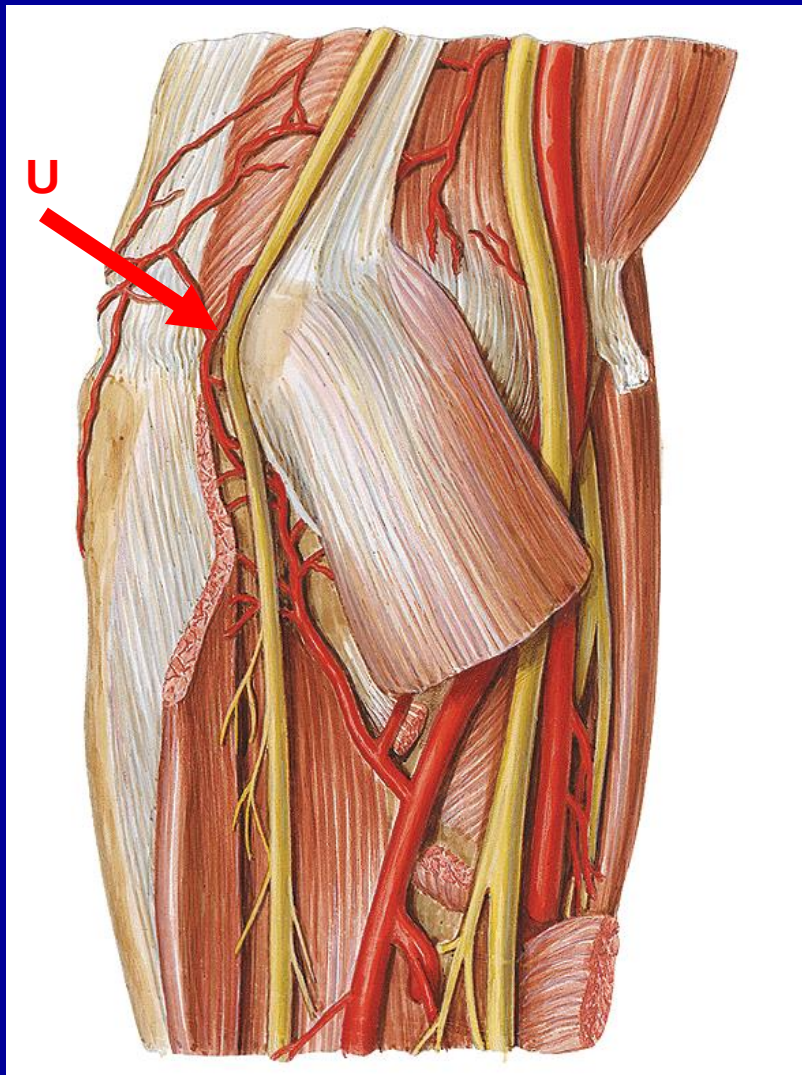
n. radialis

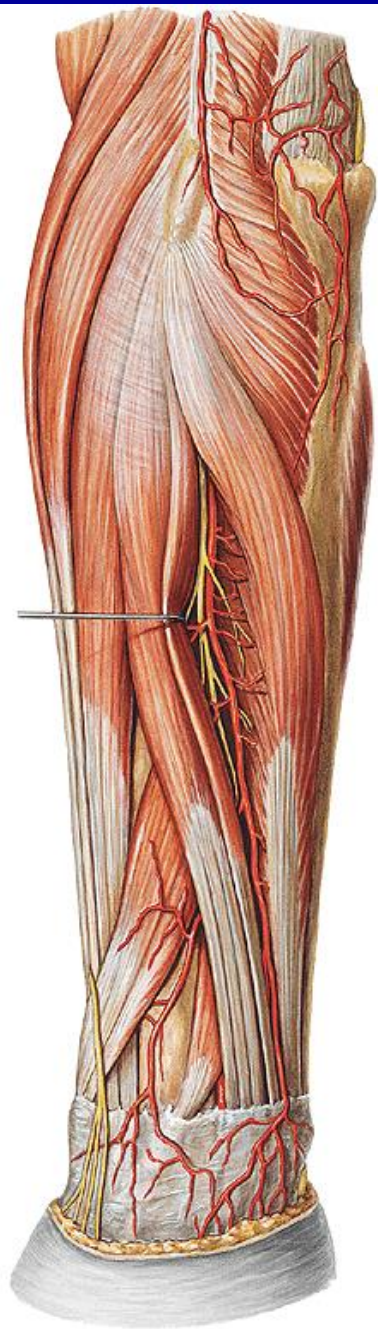
Canalis
supinatorius

N. medianus



Nervy a cévy v regio cubiti - opakování

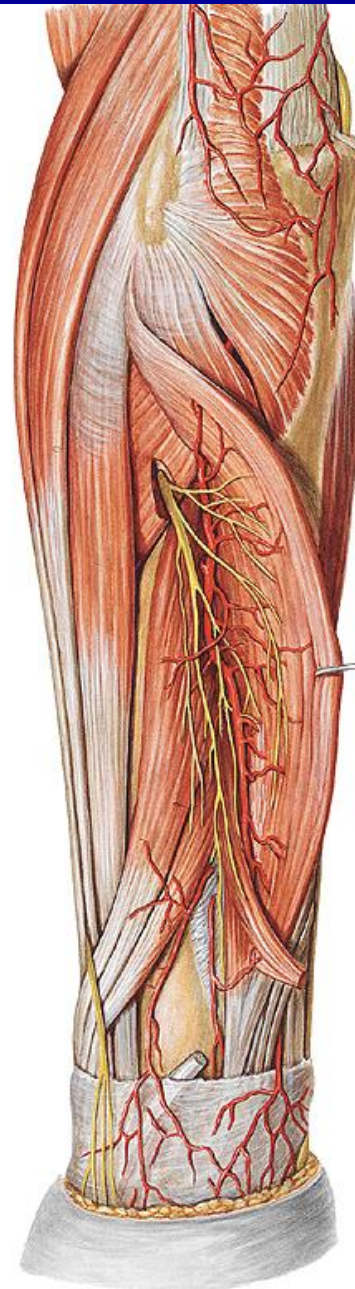




**N radialis na
předloktí**

r. profundus

r. superficialis





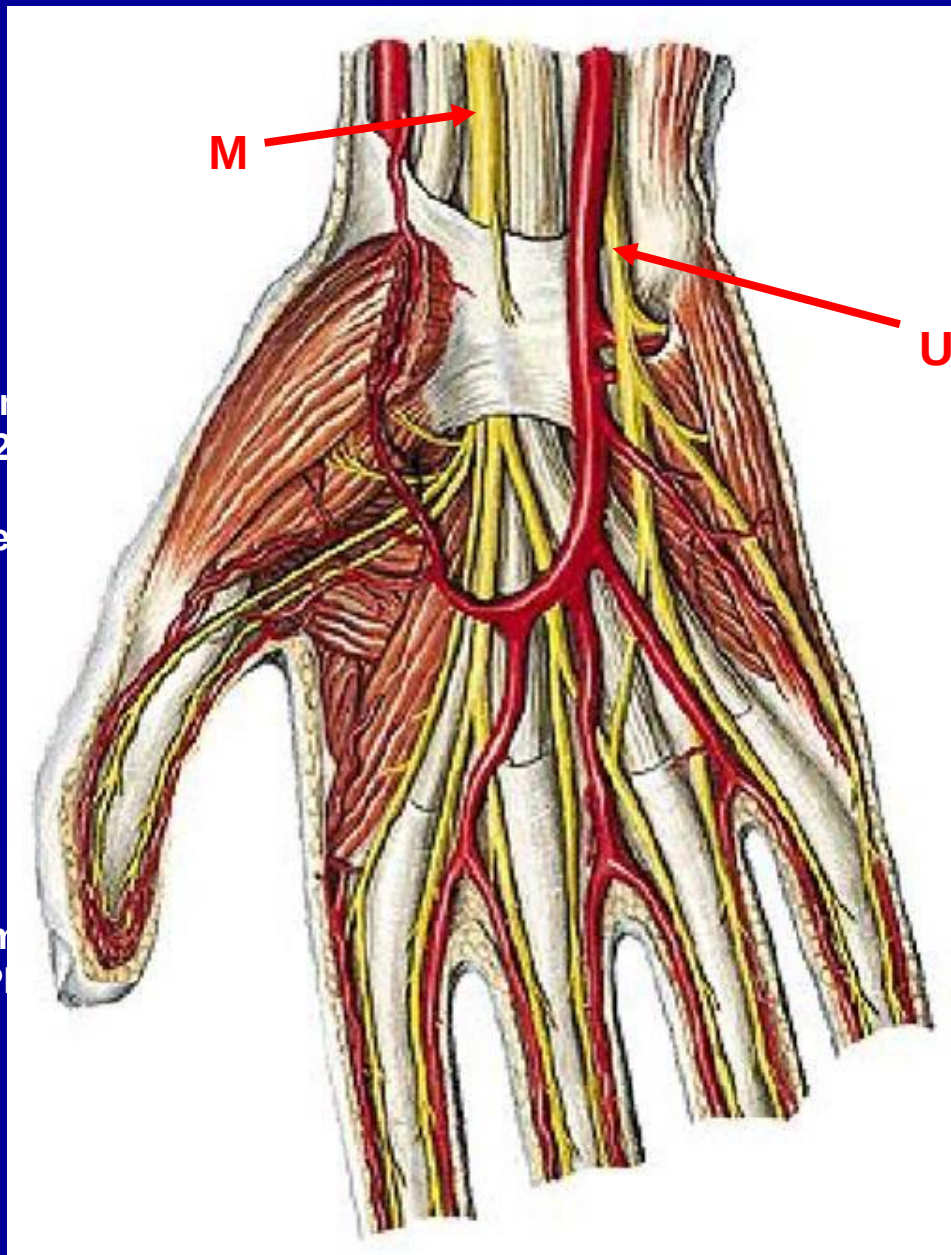
m. pronator teres

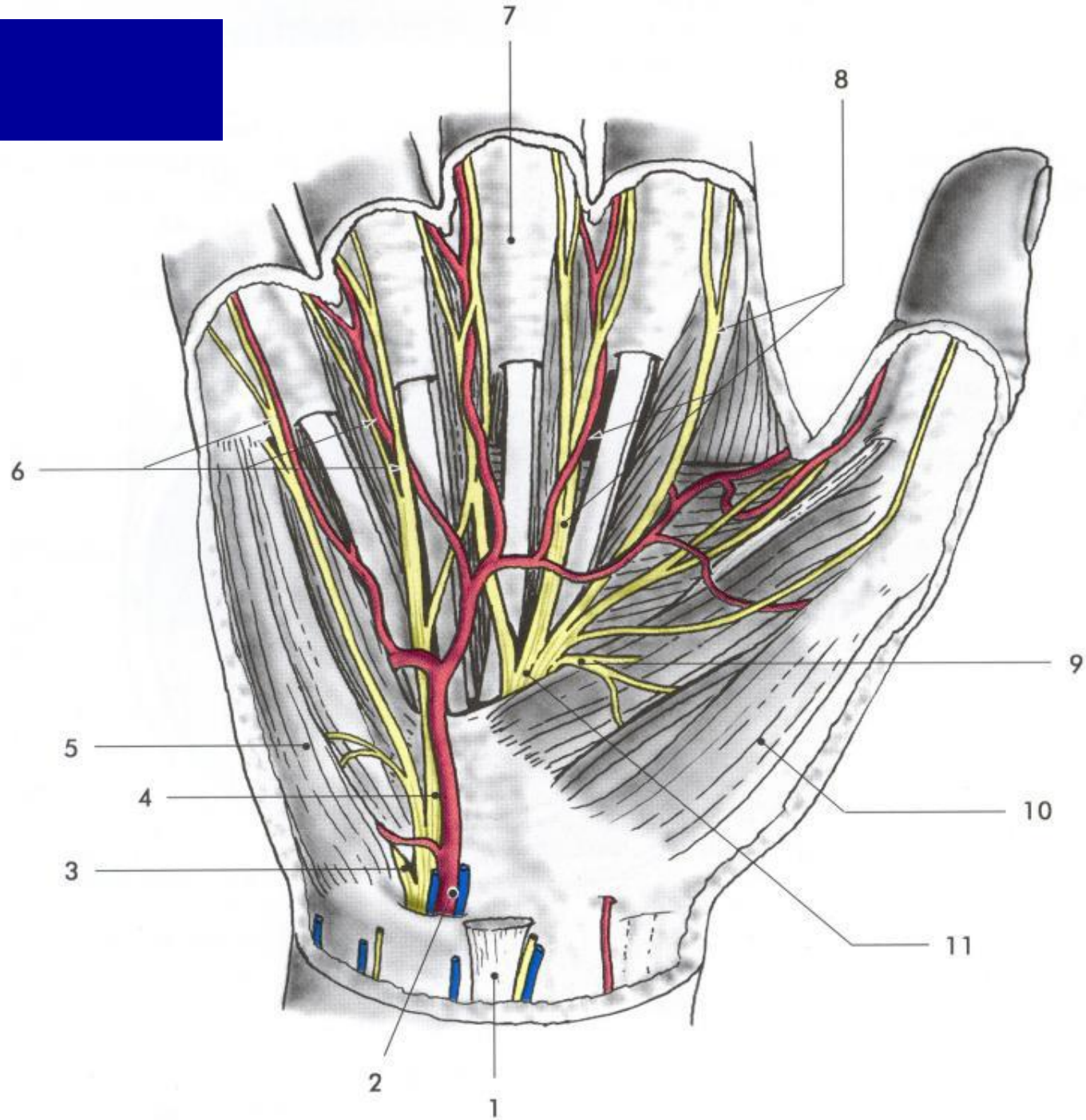


Inervace ruky palmárně

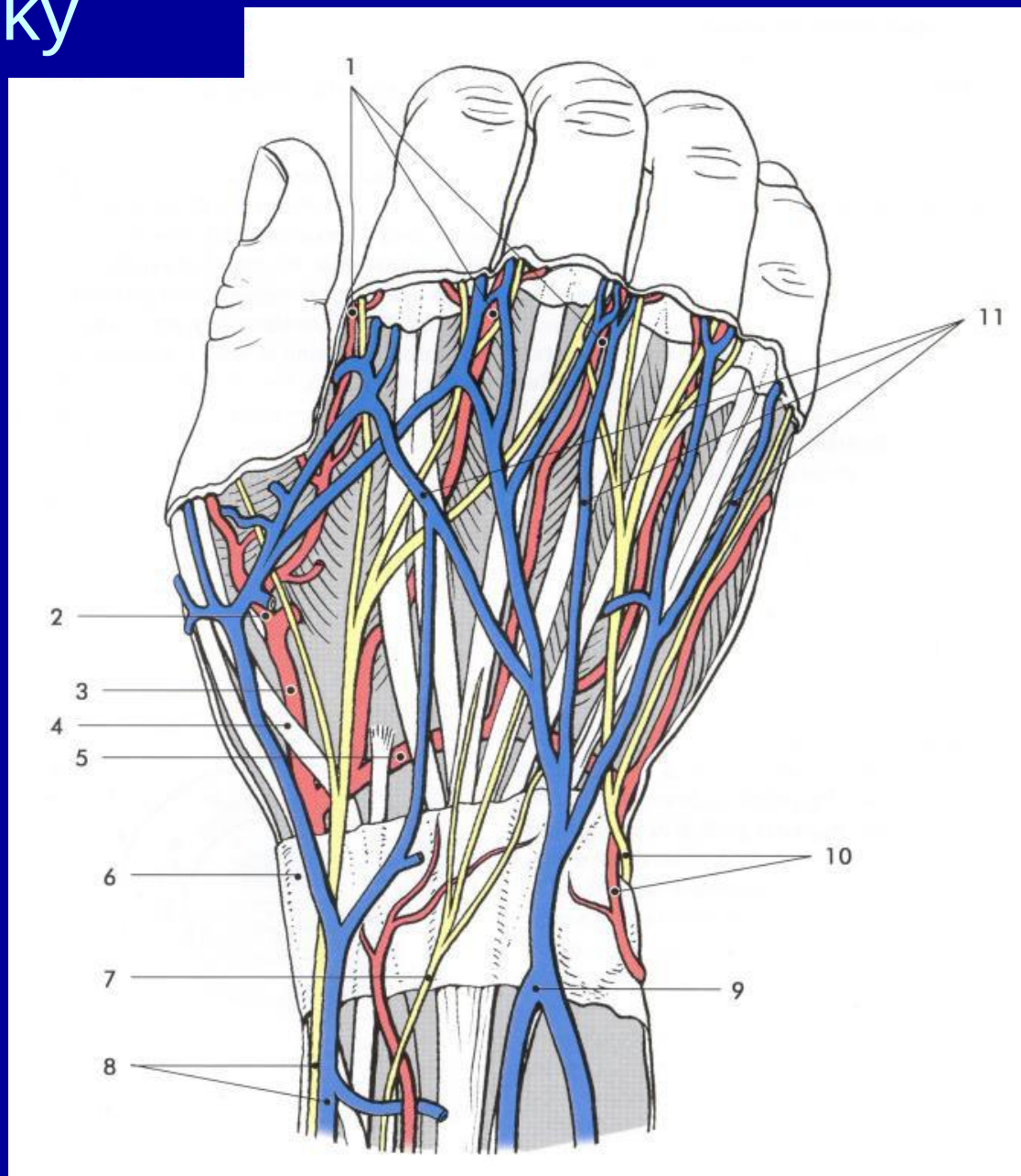
n. medianus – pod retinaculum flexorum
svaly: thenaru kromě AdPB a c.pFPB, 2
mm. lumbricales
kožní: nn. digitales palmares commun
et proprii – 3+1/2 prstu radiálně

n. ulnaris – nad retinaculum flexorum
svaly hypothenaru + AddPB + c.s.FPB
2 mm. lumbricales
mm. interossei
kožní: 1+1/2 prstu ulnárně
r. dorsalis 2+1/2 prstu ulnárně -
dorsum

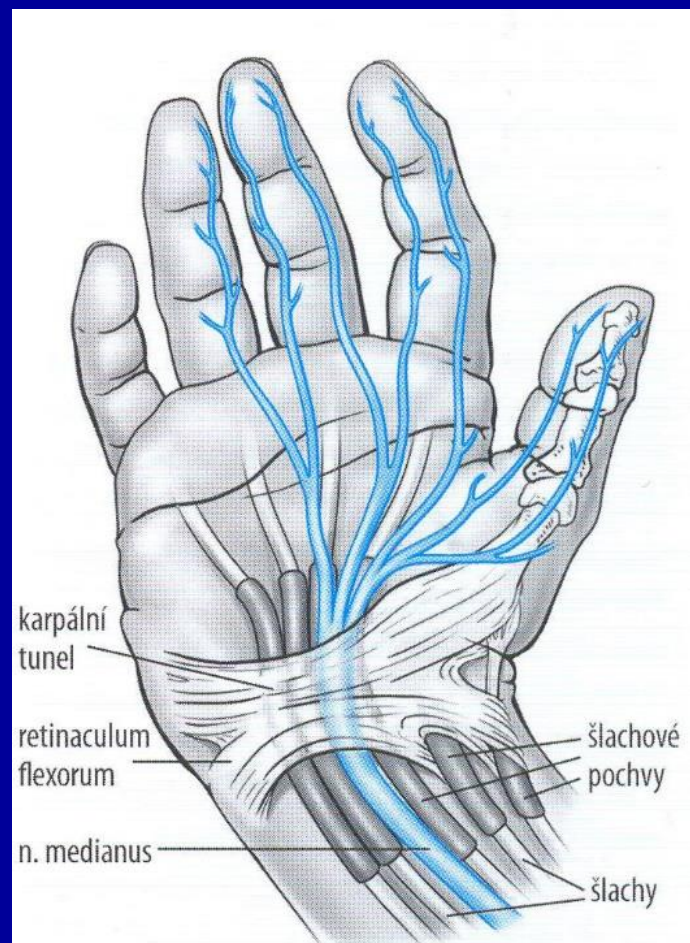




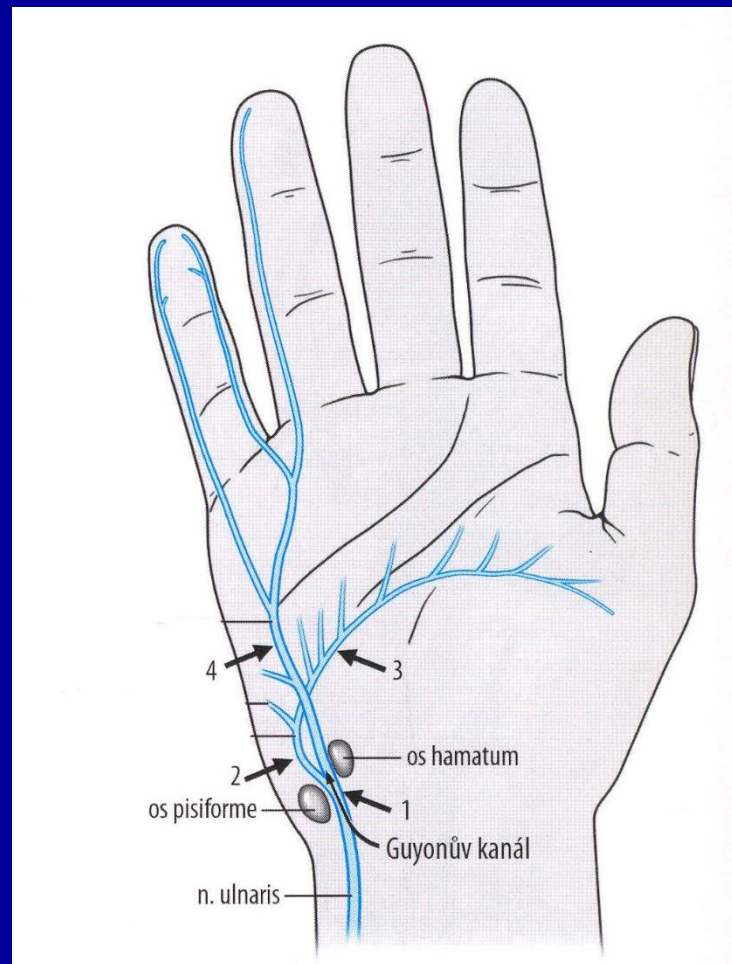
Inervace ruky dorsálně



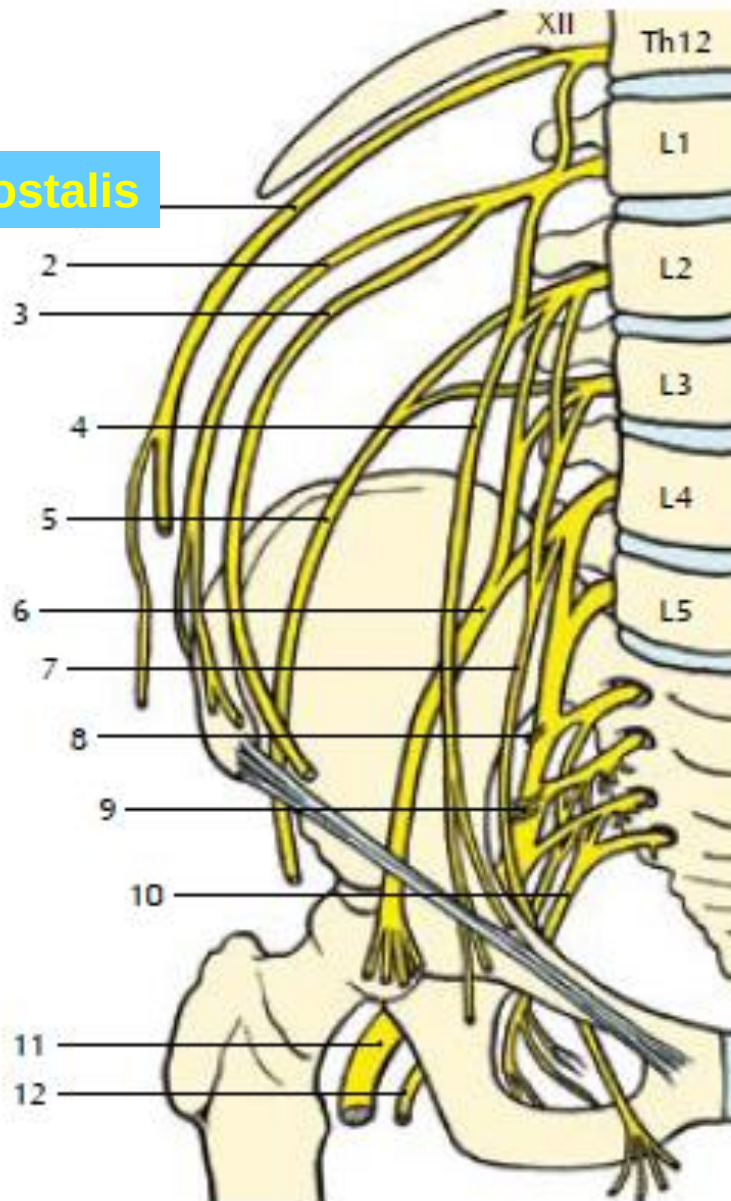
Canalis carpi



Guyonův kanál



n. subcostalis



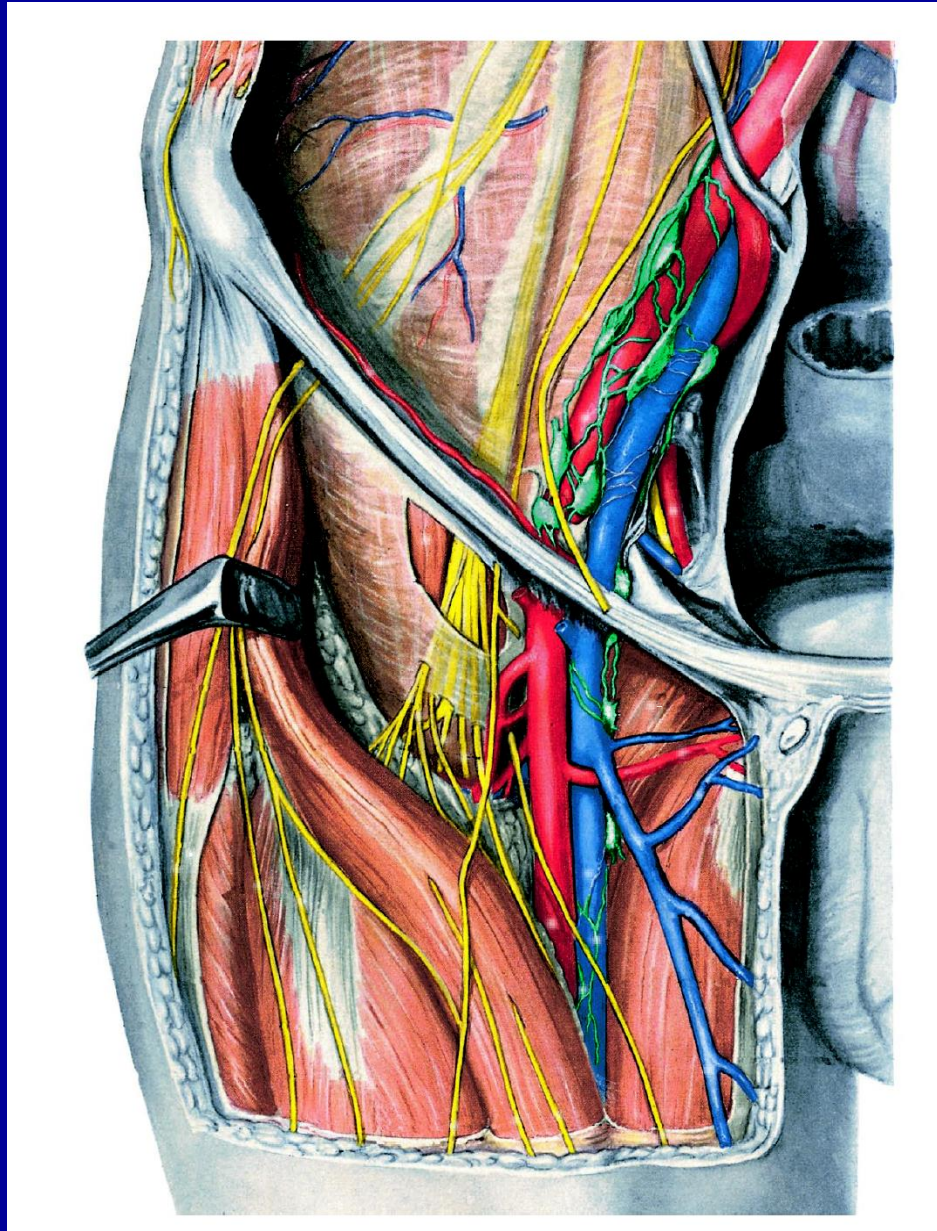
Plexus lumbalis Th12-L4

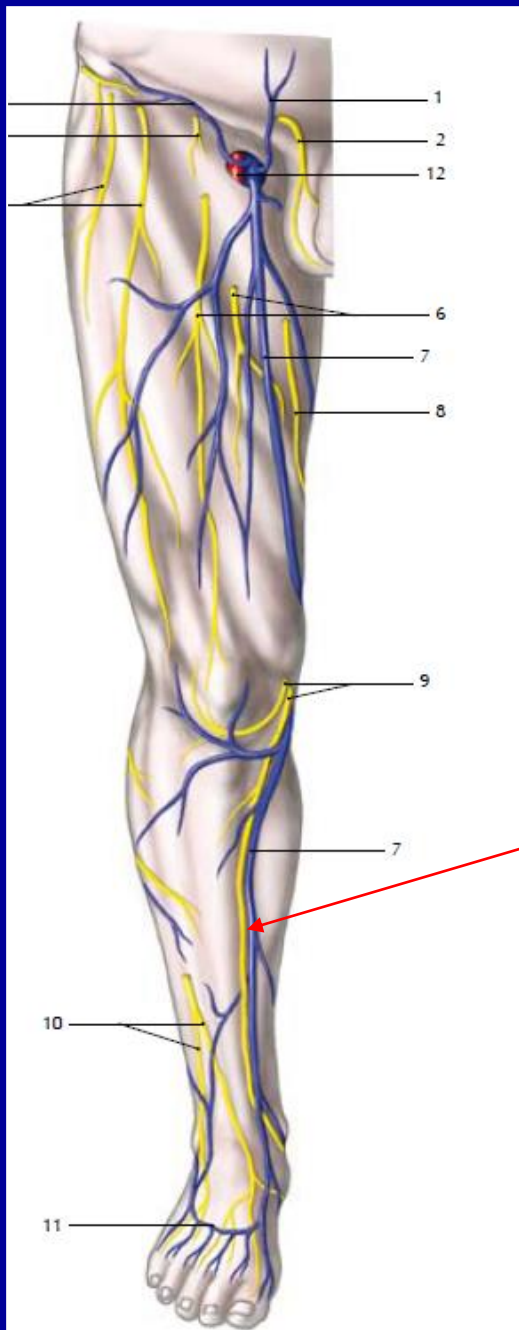
n. iliohypogastricus
n. ilioinguinalis
n. cutaneus femoris lateralis
n. femoralis
n. genitofemoralis
n. obturatorius

Plexus sacralis L5-Co

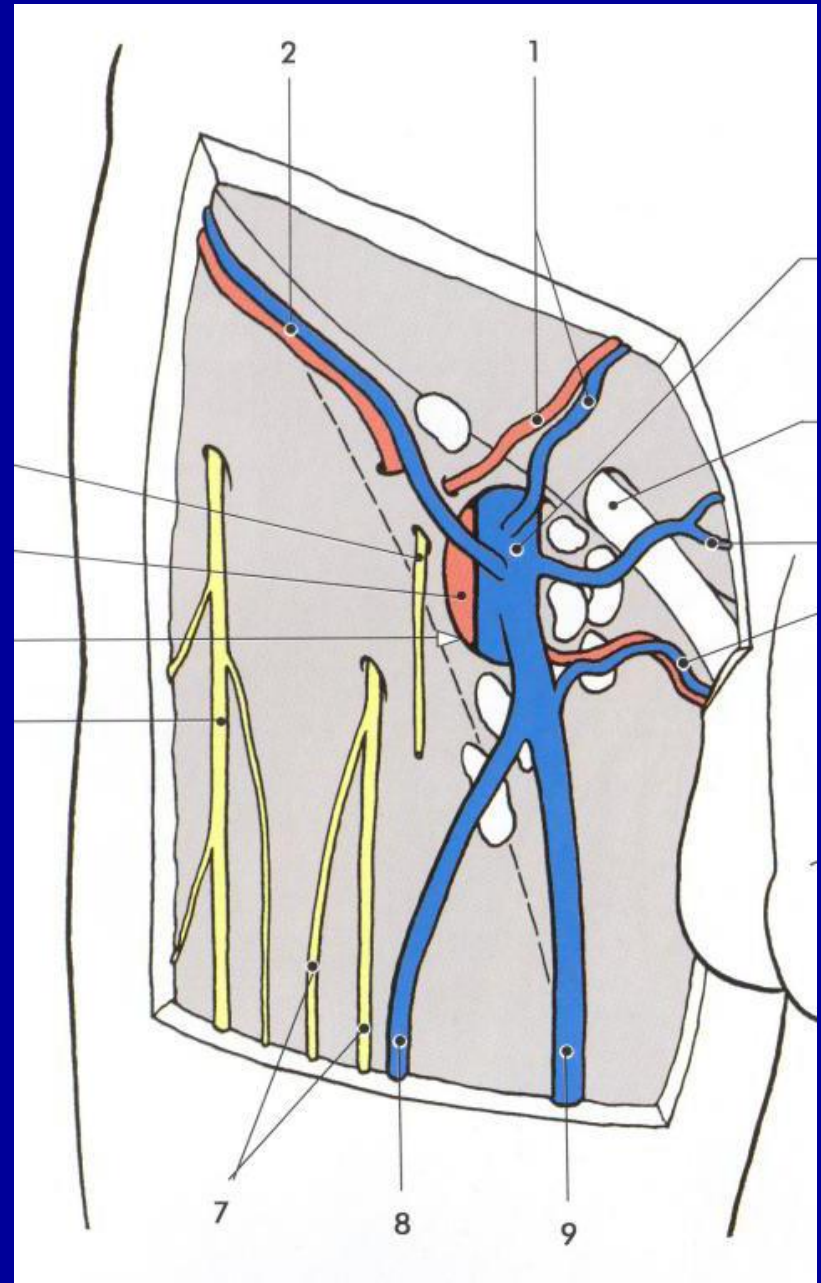
n. gluteus superior
n. gluteus inferior
n. cut. femoris post.
n. ischiadicus
n. pudendus

Plexus lumbalis



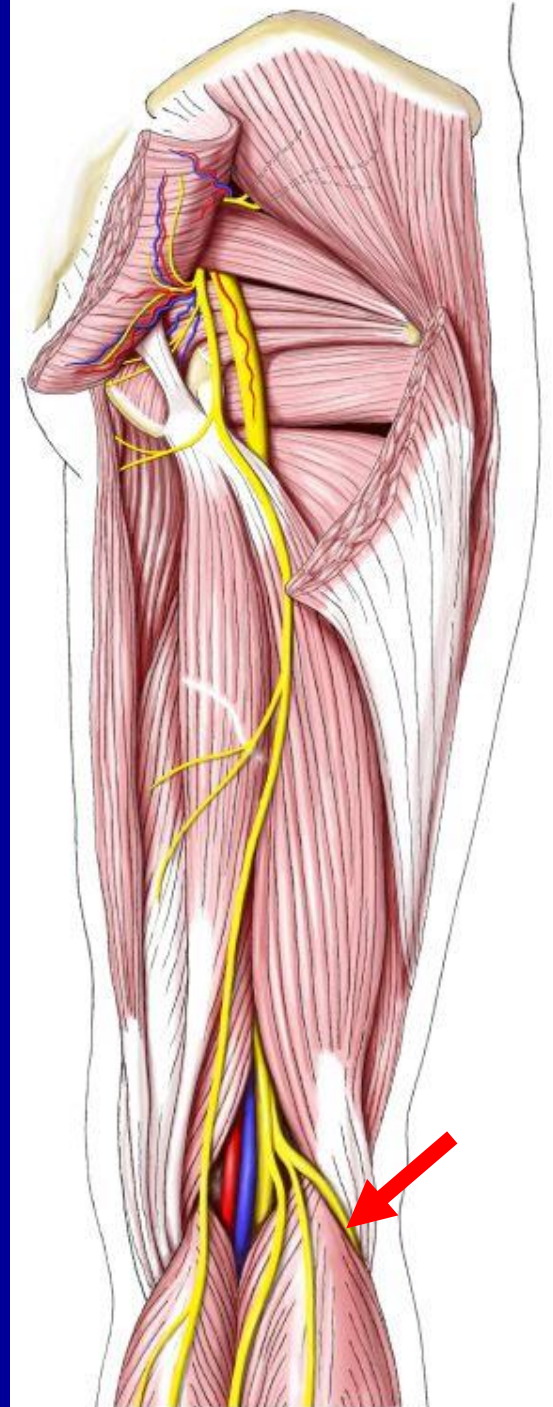
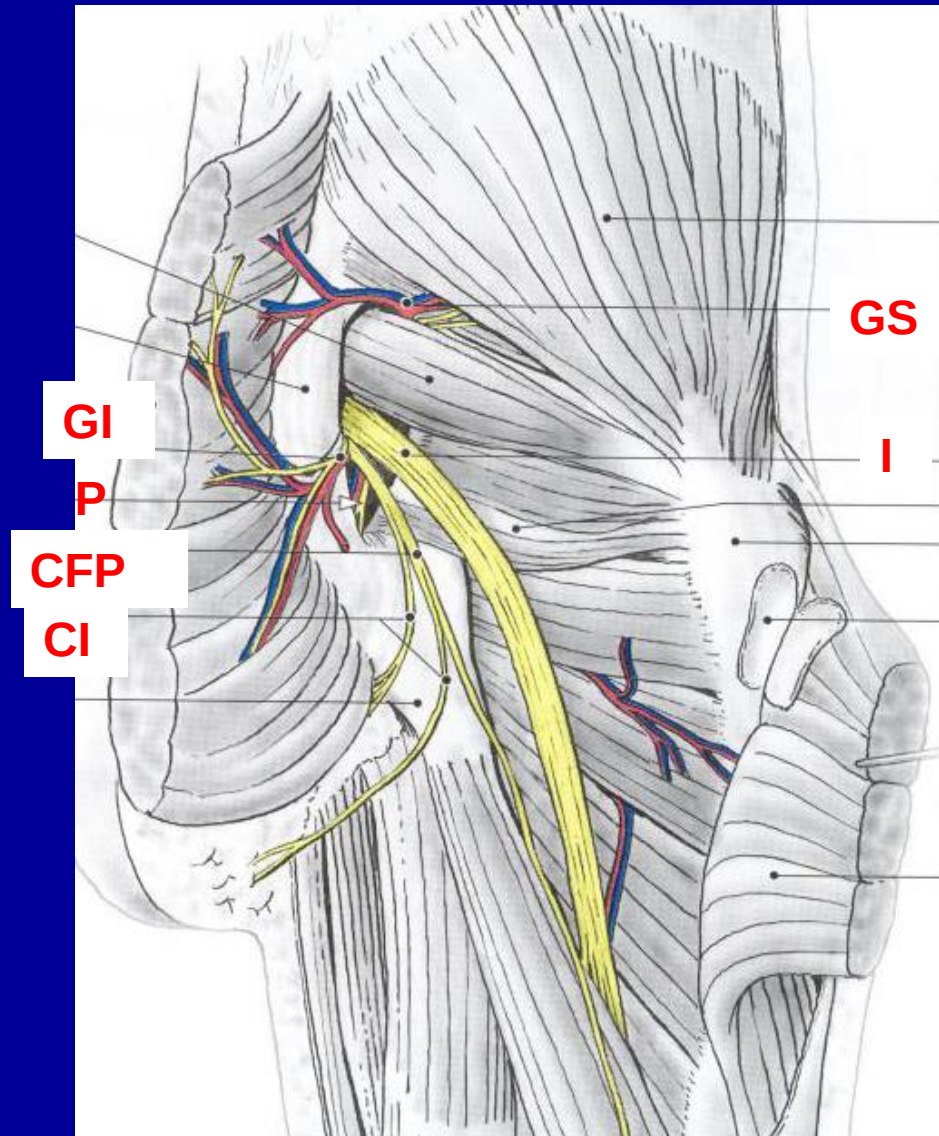


n. saphenus

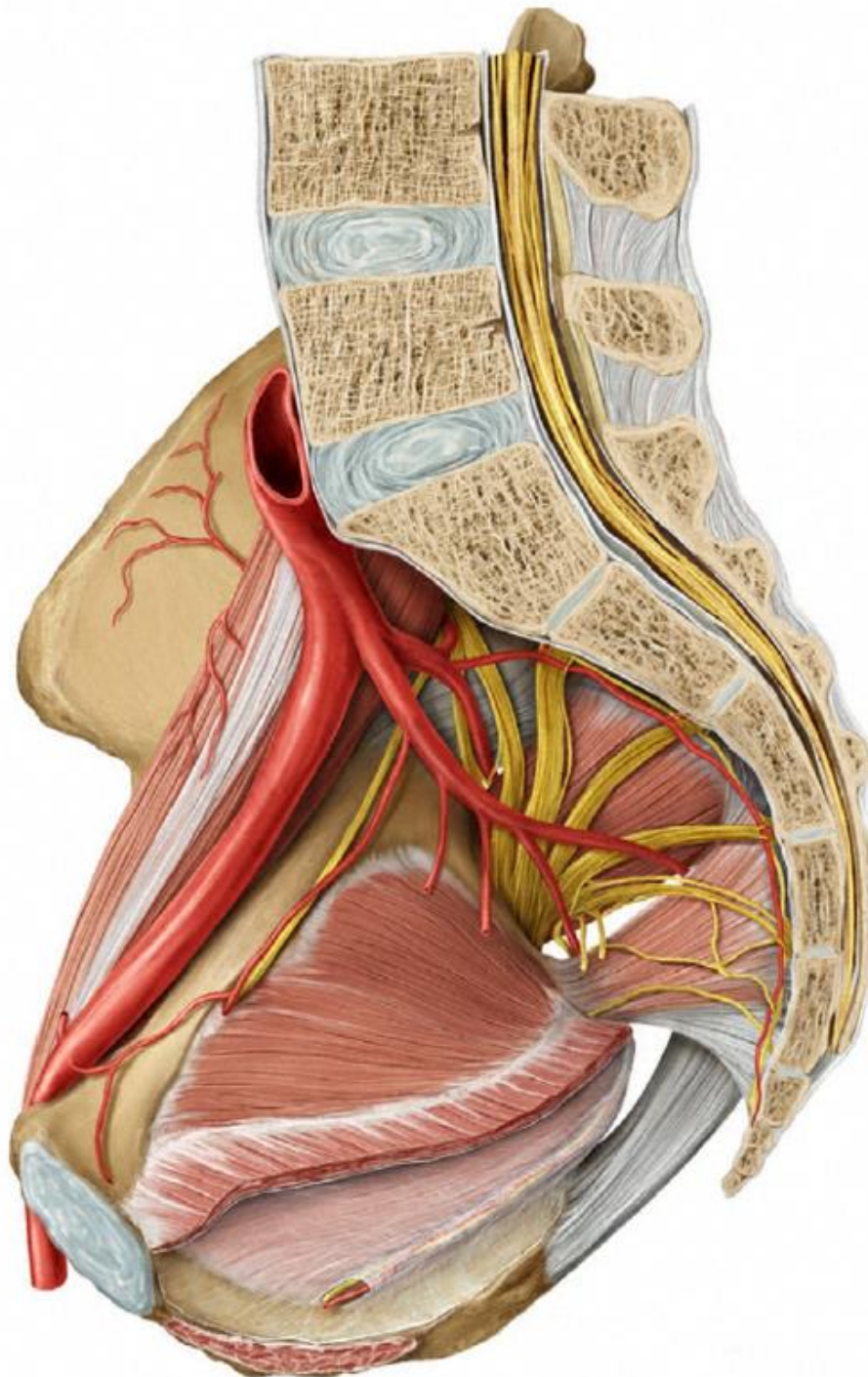


Plexus sacralis

Foramen supra- a infrapiriforme

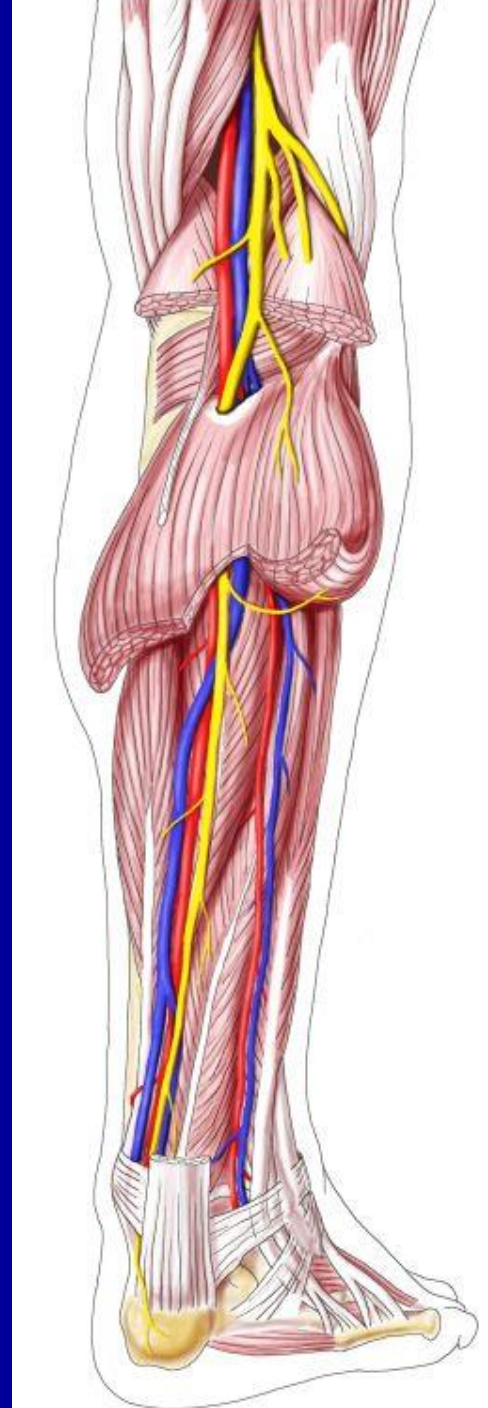
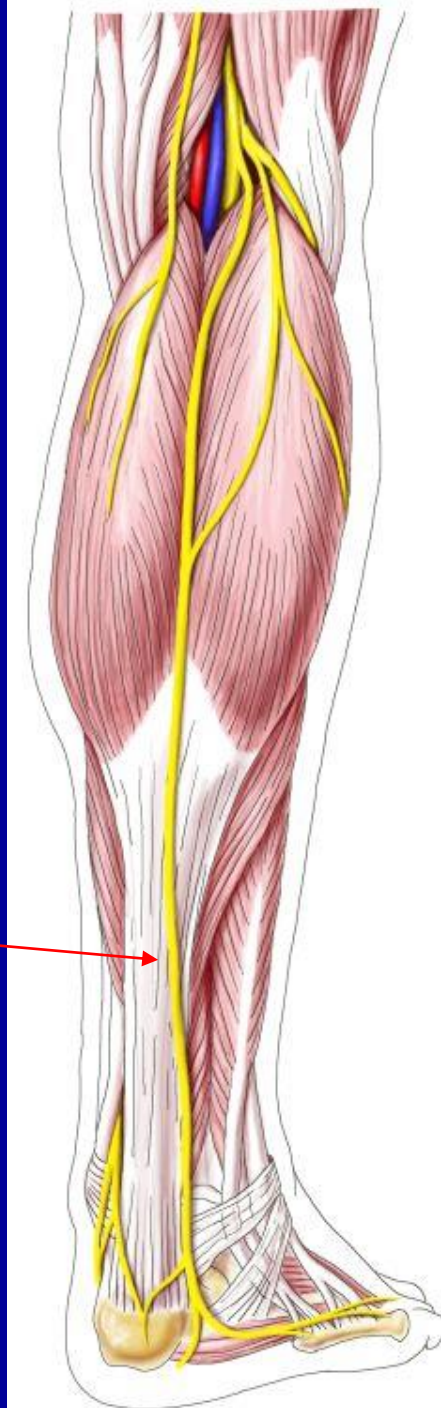


Alcockův kanál
a.pudenda int.
n. pudendus

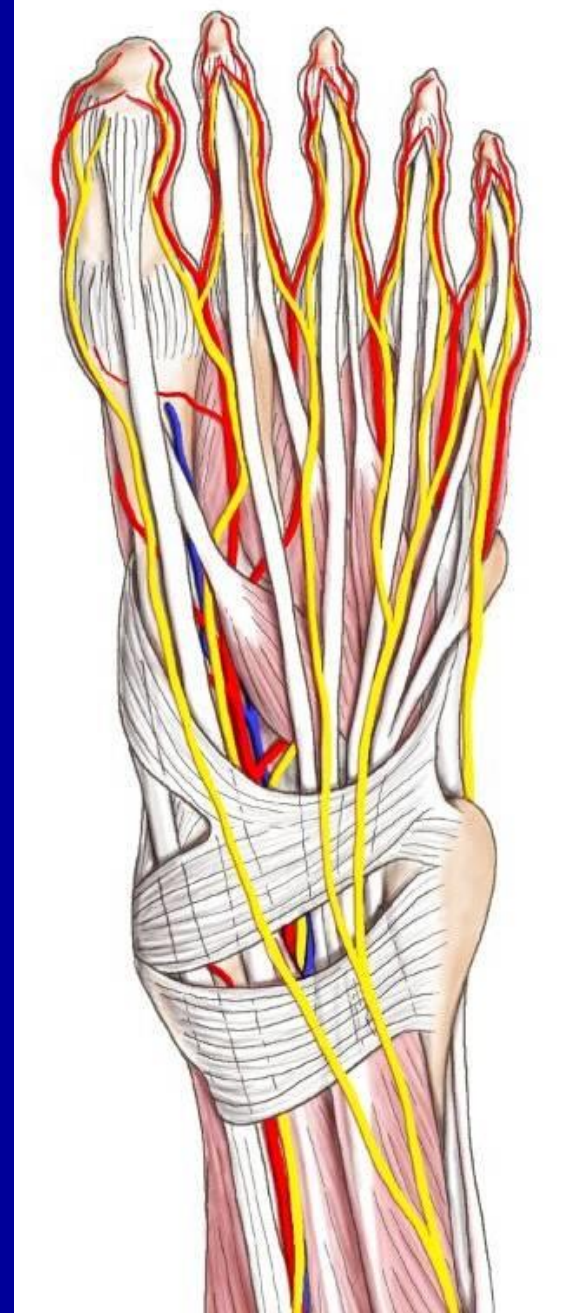
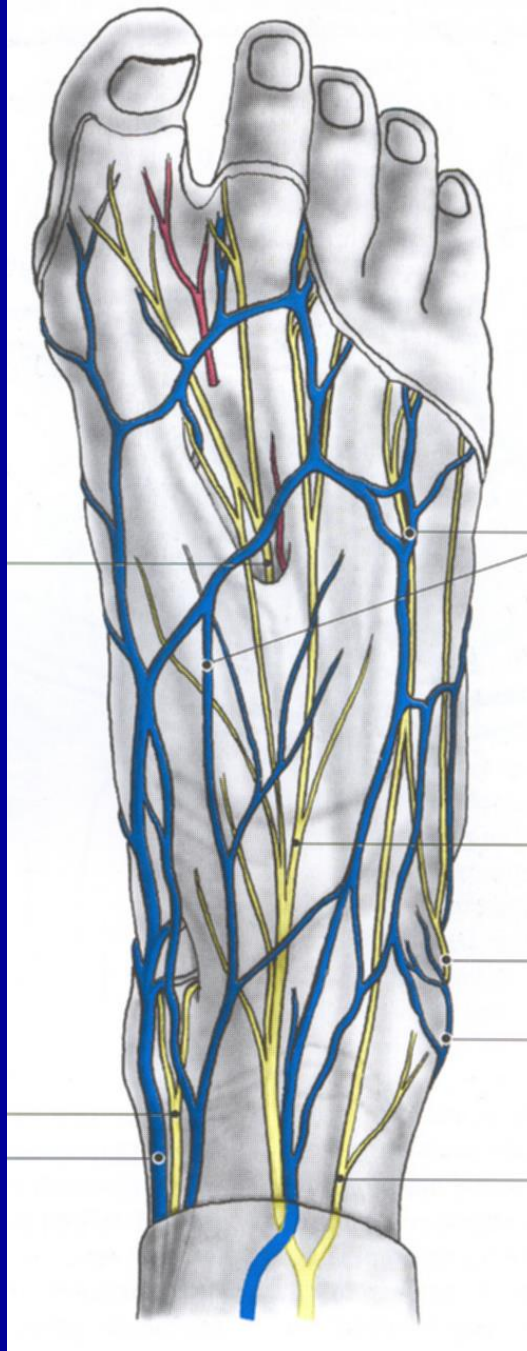
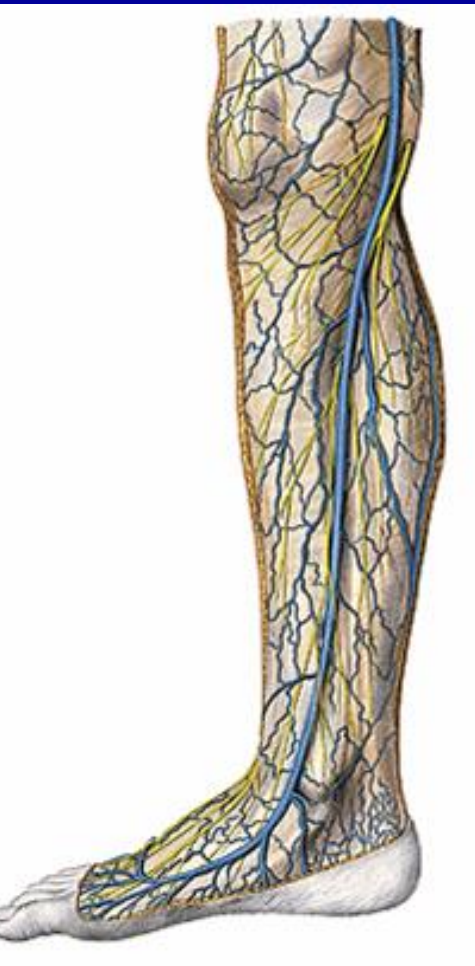


N. tibialis a n. fibularis

N. suralis

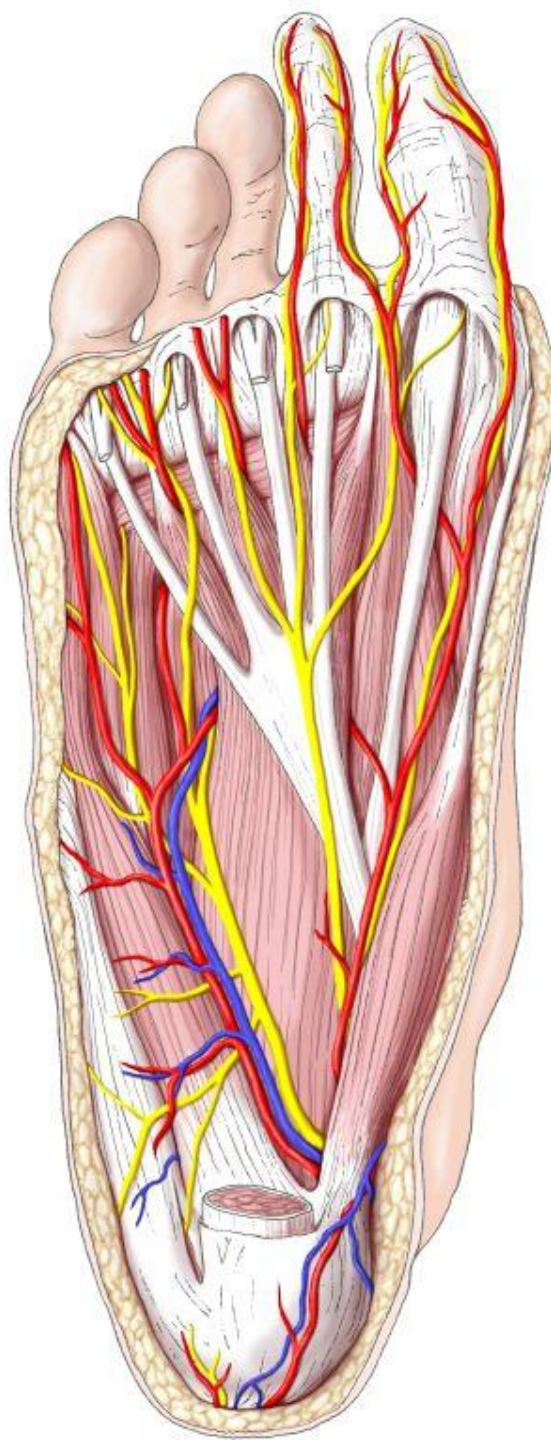


Inervace nohy - dorsum

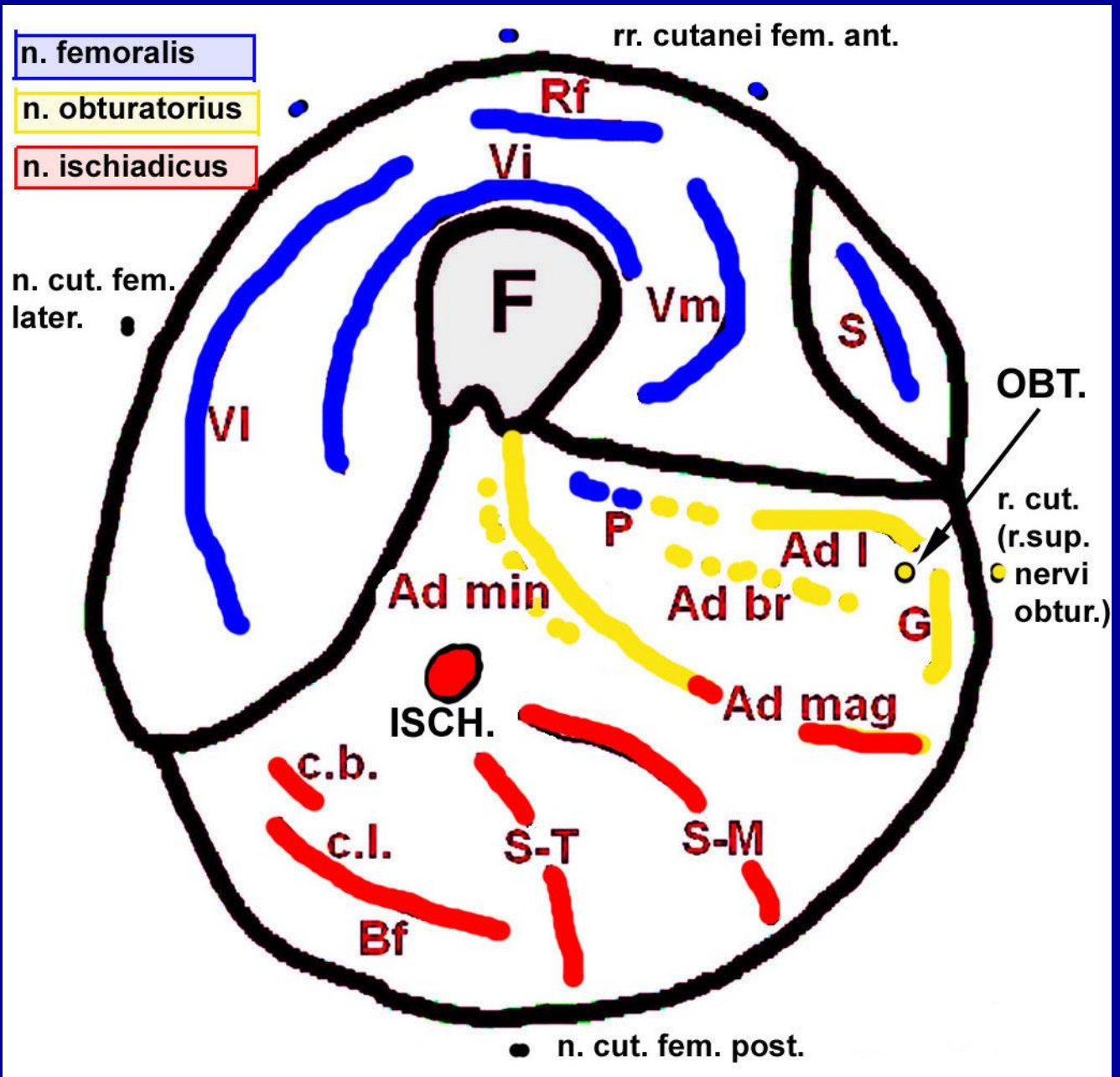


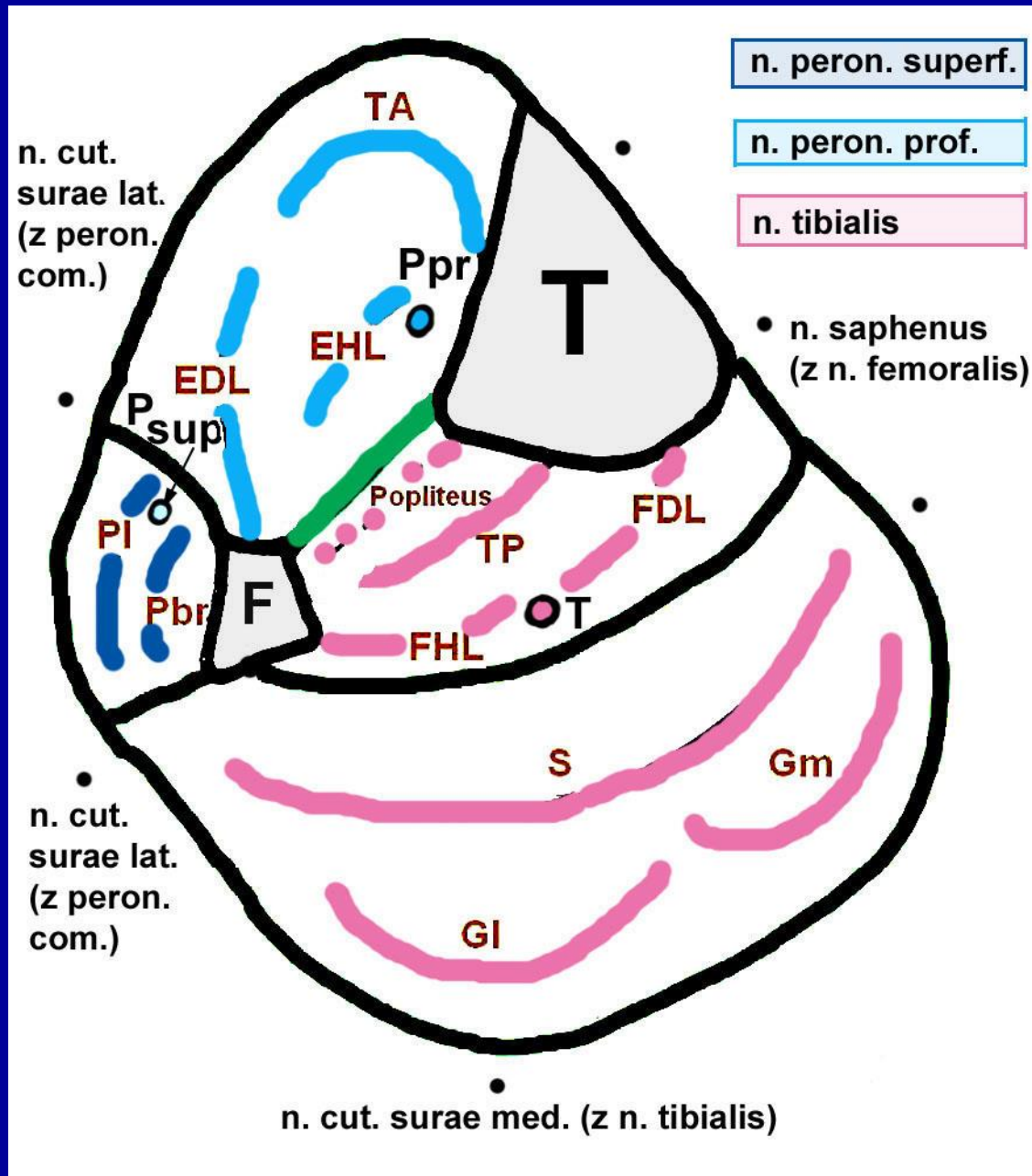
Inervace planty

n. plantaris lateralis



n. plantaris medialis





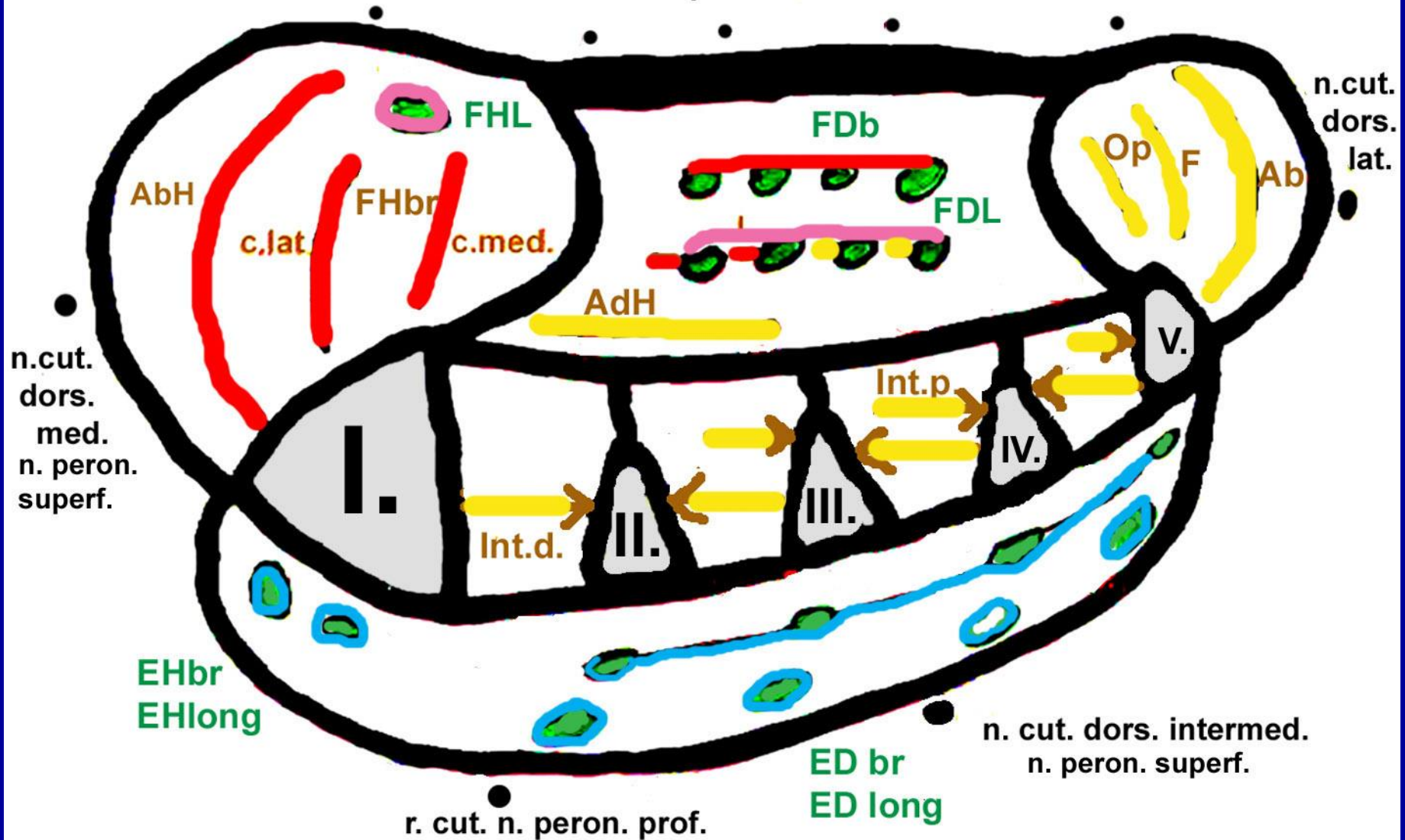
n. plantaris medialis

n. plantaris lateralis

n. tibialis

n. peroneus profundus

rr. cutanei n. plant. med. et lat.



Použité zdroje

Druga et al. Anatomie CNS

Petrovický, Anatomie III

Grim Topografická anatomie

Bear et al. Neuroscience

Borovanský Anatomie 2

Ambler, Poruchy periferních nervů

Anatomina