

Periferní nervový systém

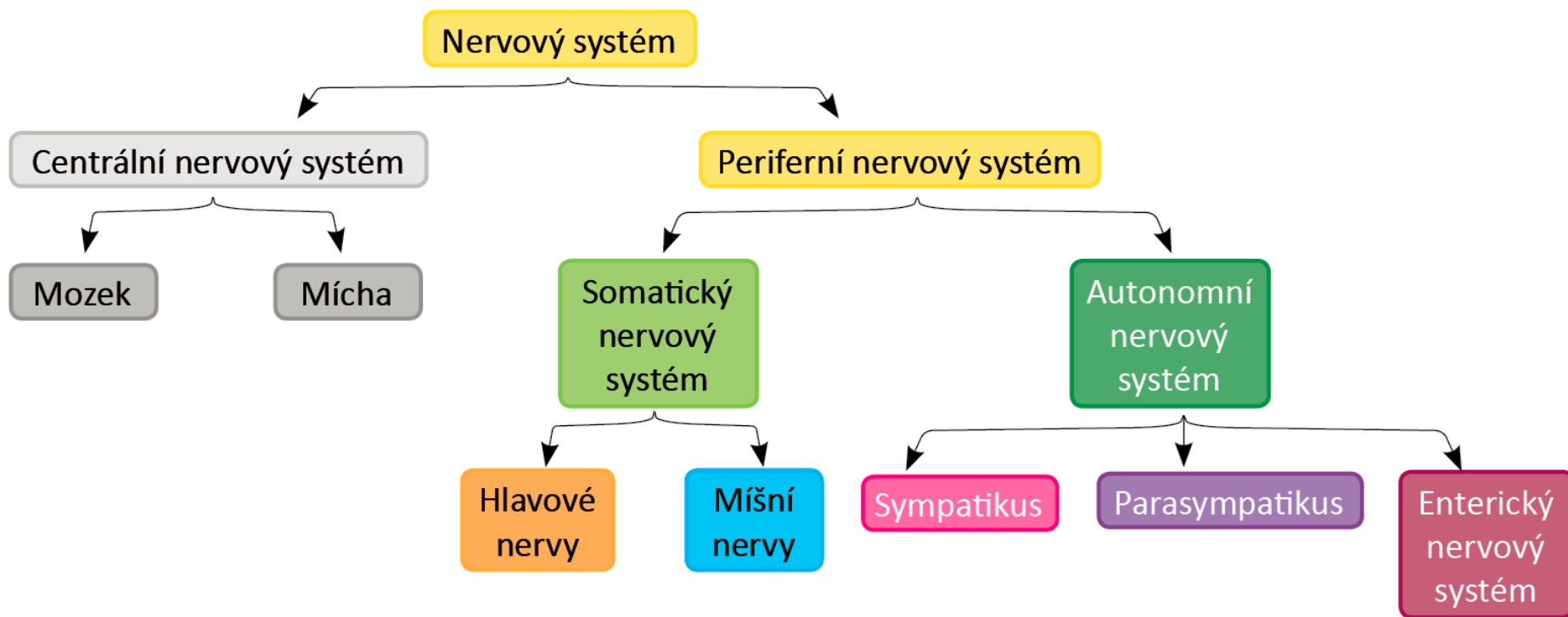


MUDr. Radovan Hudák

Zdroje ilustrací

1. Hudák, R., Kachlík, D. a kol.: Memorix anatomie, 5. vydání, Praha: Triton 2021.
2. Netter, F. H.: Netterův anatomický atlas člověka, Computer Press, 2011.
3. Balko, J., Tonar, Z., Varga, I. a kol: Memorix histologie, 1. vydání, Praha: Triton, 2016.
4. Čihák, R.: Anatomie III. Praha: Grada 2011.
5. Zbylé obrázky jsou z internetu bez dohledatelného zdroje

Nervový systém

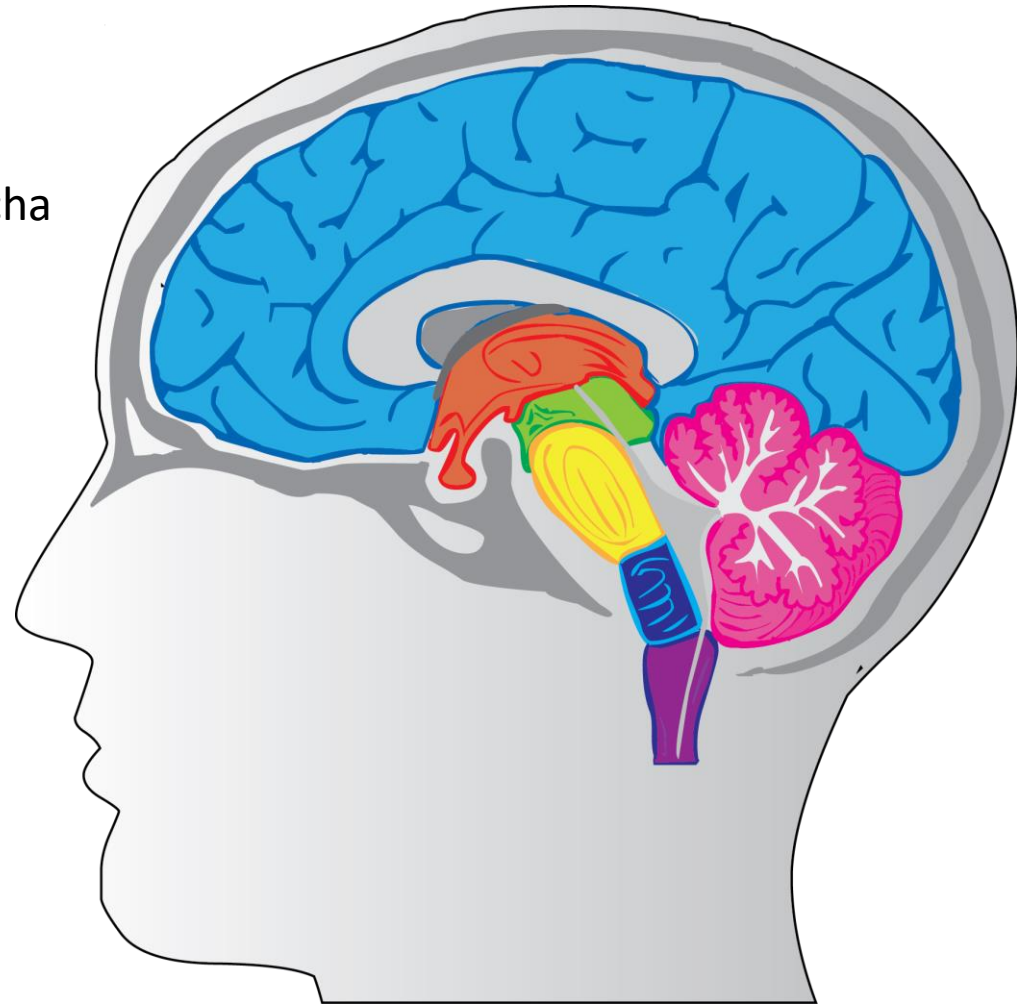


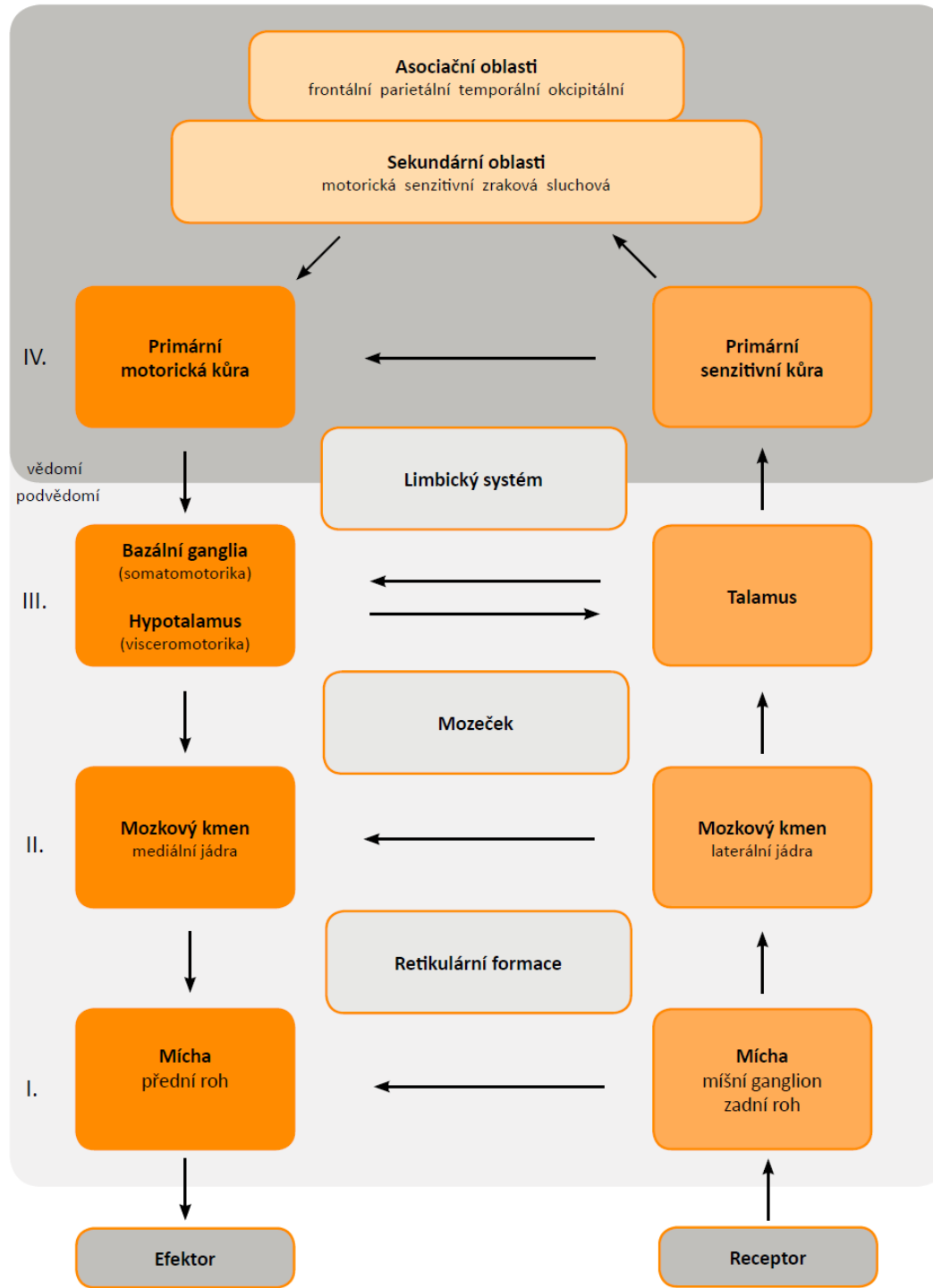
Centrální nervový systém

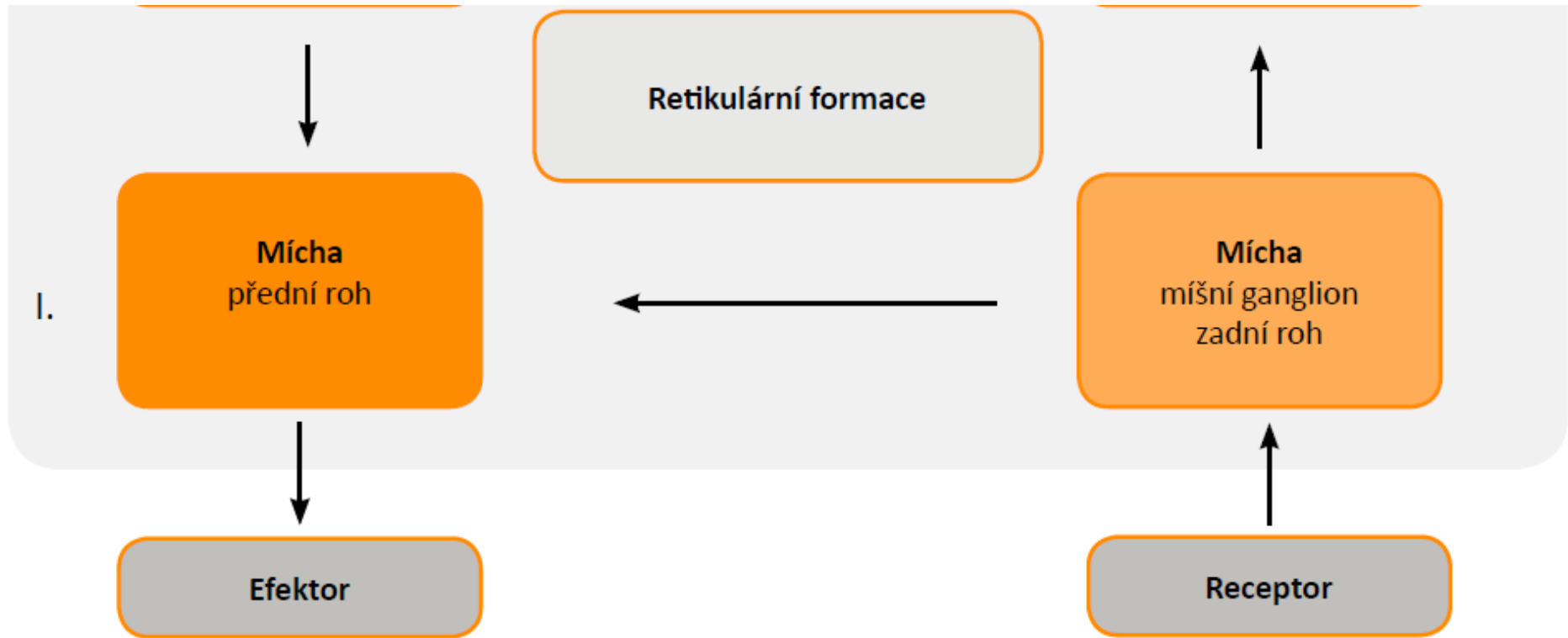
- 1 **Medulla spinalis** – mícha
- 2 **Medulla oblongata** – prodloužená mícha
- 3 **Pons** – most
- 4 **Mesencephalon** – střední mozek
- 5 **Cerebellum** – mozeček
- 6 **Diencephalon** – mezimozek
- 7 **Telencephalon** – koncový mozek

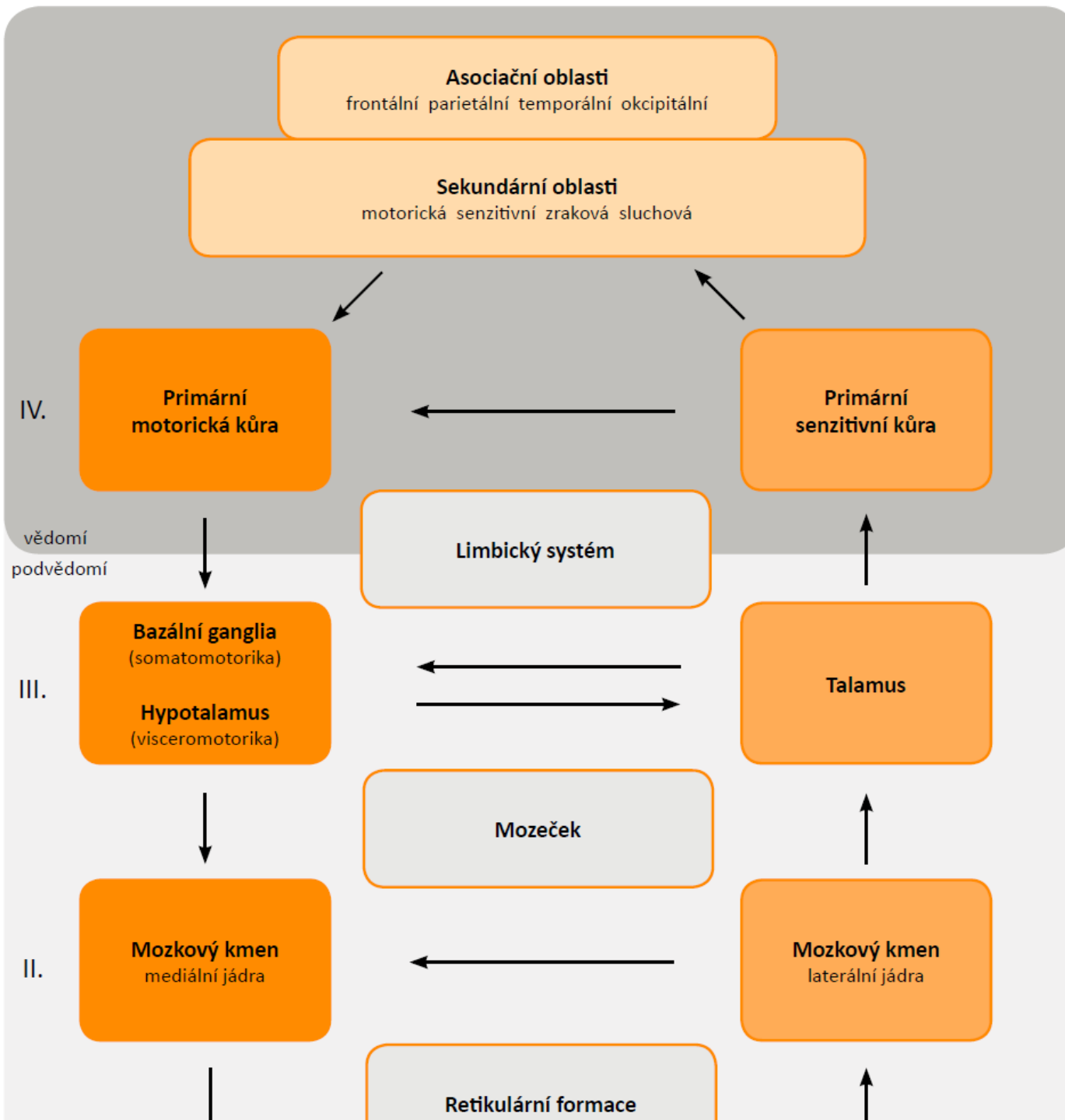
Truncus encephali – mozkový kmen

- **Medulla oblongata**
- **Pons**
- **Mesencephalon**









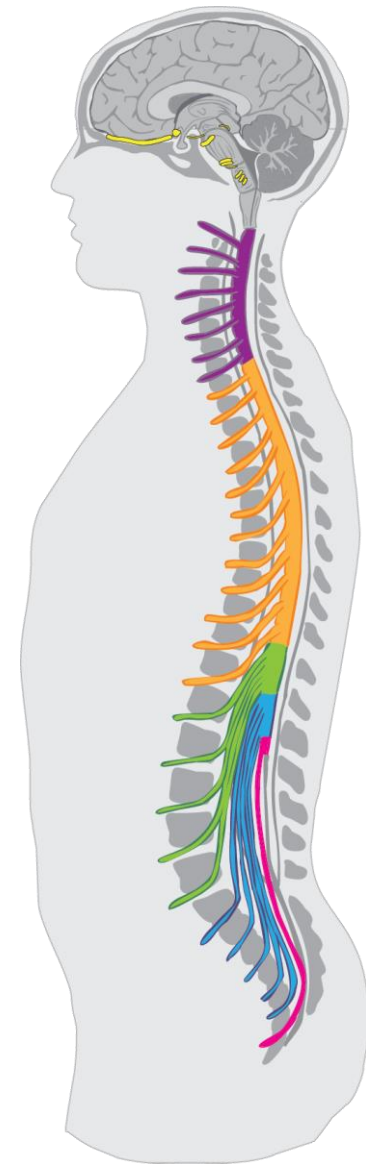
Hlavové a míšní nervy

1. Nervi craniales – hlavové nervy

- 12 párů
- III-.XII. hlavový nerv vystupují z mozkového kmene
- I. a II. hlavový nerv jsou výjimky

2. Nervi spinales – míšní nervy

- 31 párů
- všechny vystupují z míchy



Buňky nervového systému

Buňky CNS

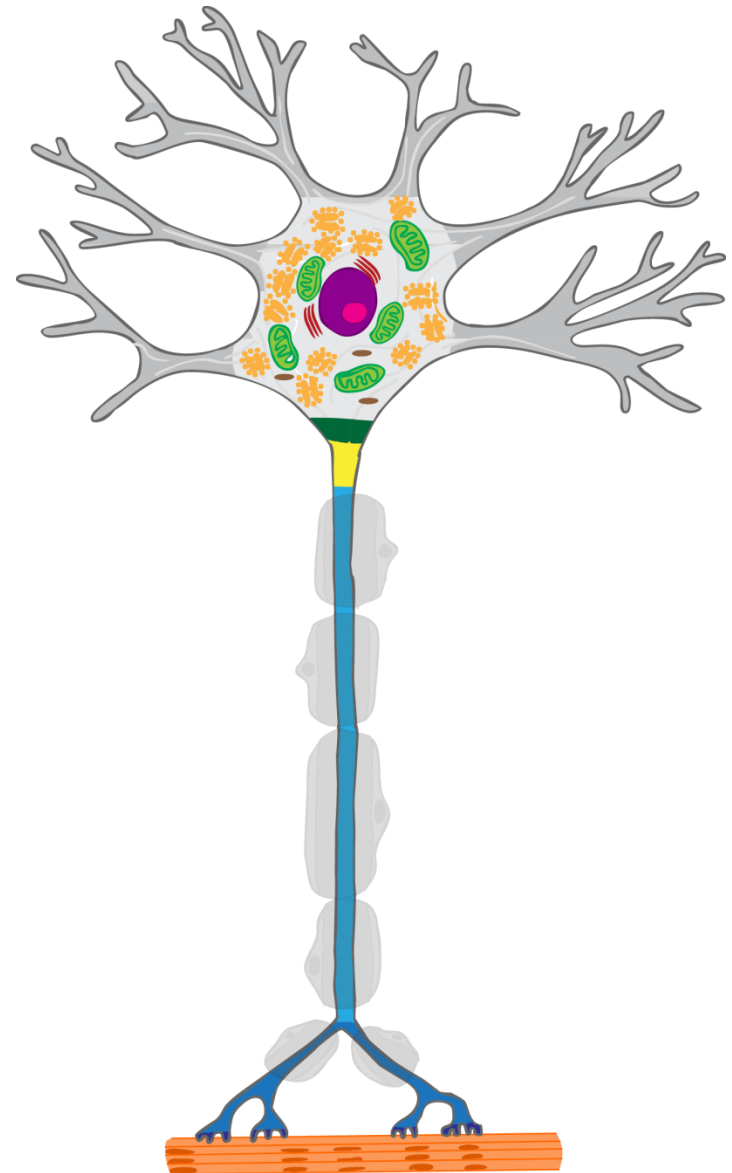
1. Neurony
2. Neuroglie

Buňky PNS

1. Neurony
2. Neuroglie
 1. Schwannovy buňky
 2. Satelitní buňky

Neuron

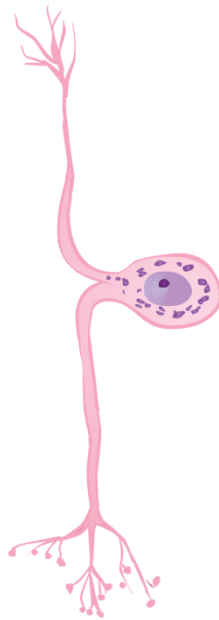
1. Buněčné tělo (*perikaryon; neurosoma; soma*)
2. Výběžky
 1. Dendrity
 2. Axon



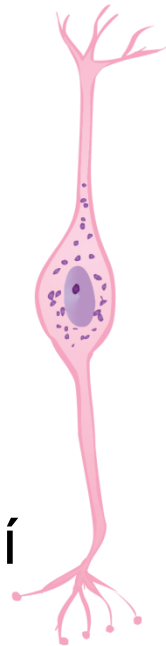
Typy neuronů



Unipolární



Pseudounipolární



Bipolární

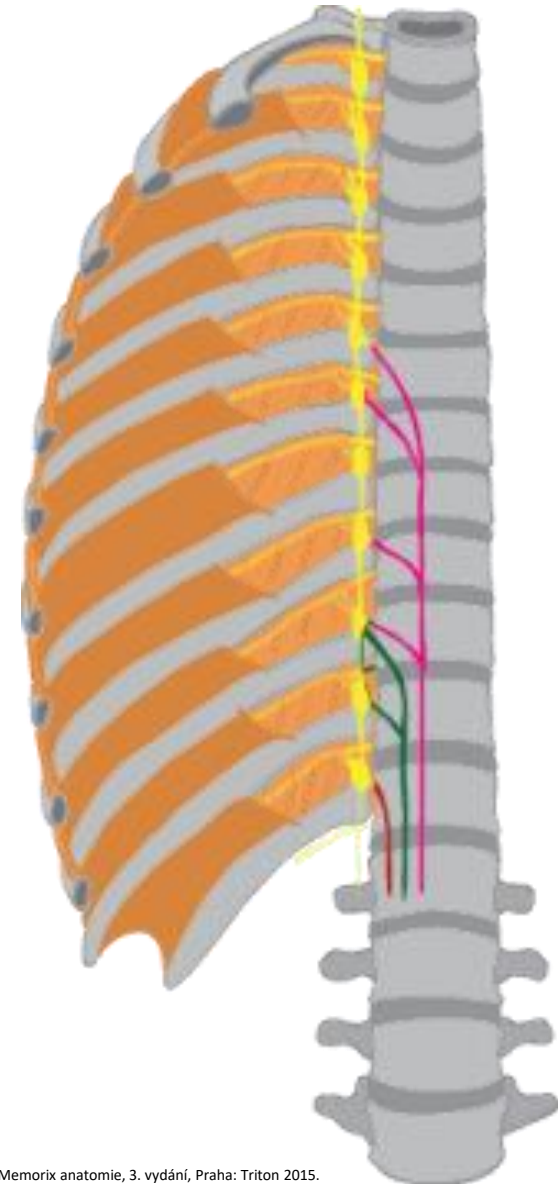


Multipolární

Uložení neuronů

Substantia grisea – šedá hmota

- 1. Kůra – mozku a mozečku**
- 2. Jádra – v CNS**
- 3. Ganglia – v PNS**



Typy informací

POHYB

POCIT

TĚLO

Somato-
motorika

Somato-
senzitivita

Typy informací

POHYB

POCIT

TĚLO

Somato-
motorika

Somato-
senzitivita

ORGÁNY

Viscero-
motorika

Viscero-
senzitivita

Typy informací

POHYB

POCIT

TĚLO

Somato-
motorika

Somato-
senzitivita

ORGÁNY

Viscero-
motorika

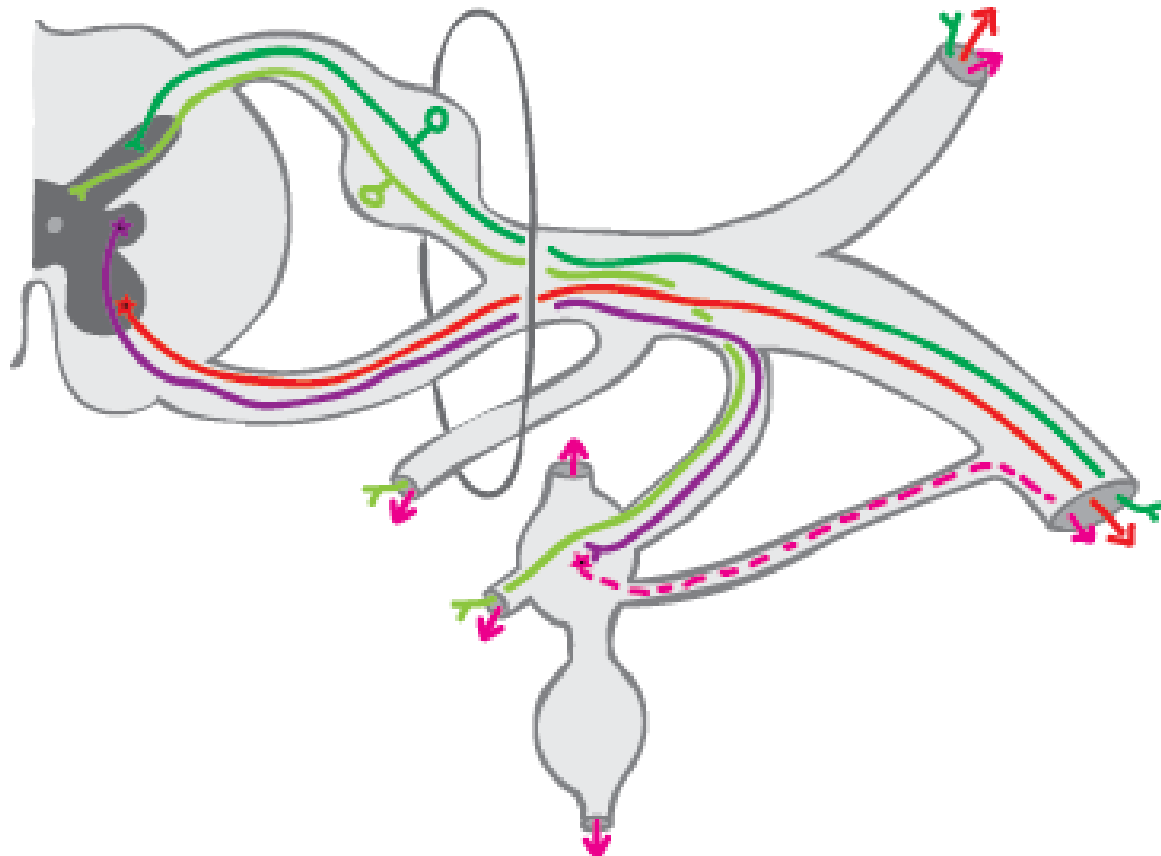
Viscero-
senzitivita

SMYSLY

Senzorika

Typy vláken

1. Somatomotorická vlákna
2. Visceromotorická vlákna
 - Sympatická
 - Parasympatická
3. Somatosenzitivní
4. Viscerosenzitivní
5. Senzorická
(speciální senzitivita)



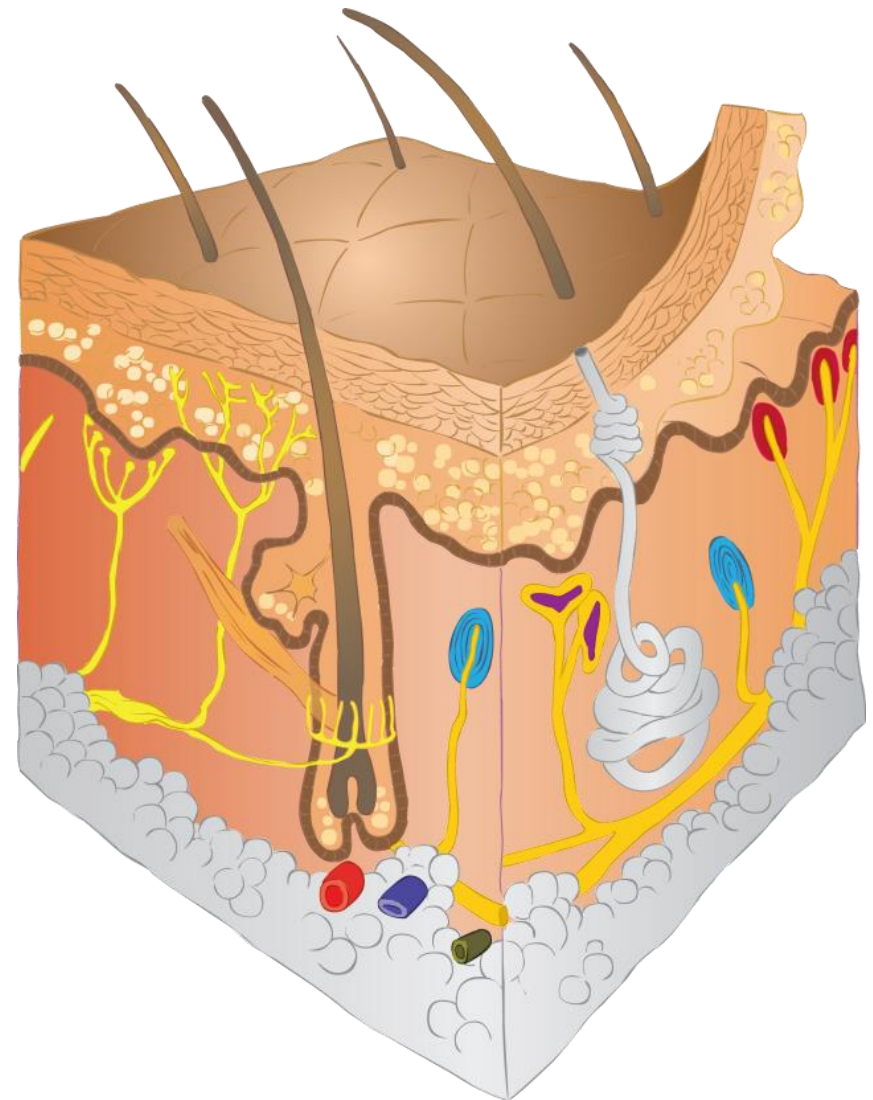
Receptory

Rozdělení podle působícího podnětu:

- 1 Exteroreceptory
- 2 Interoreceptory
 - 2.1 Proprioceptory
 - 2.2 Visceroreceptory

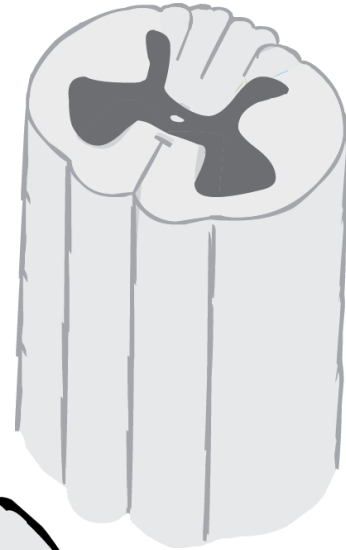
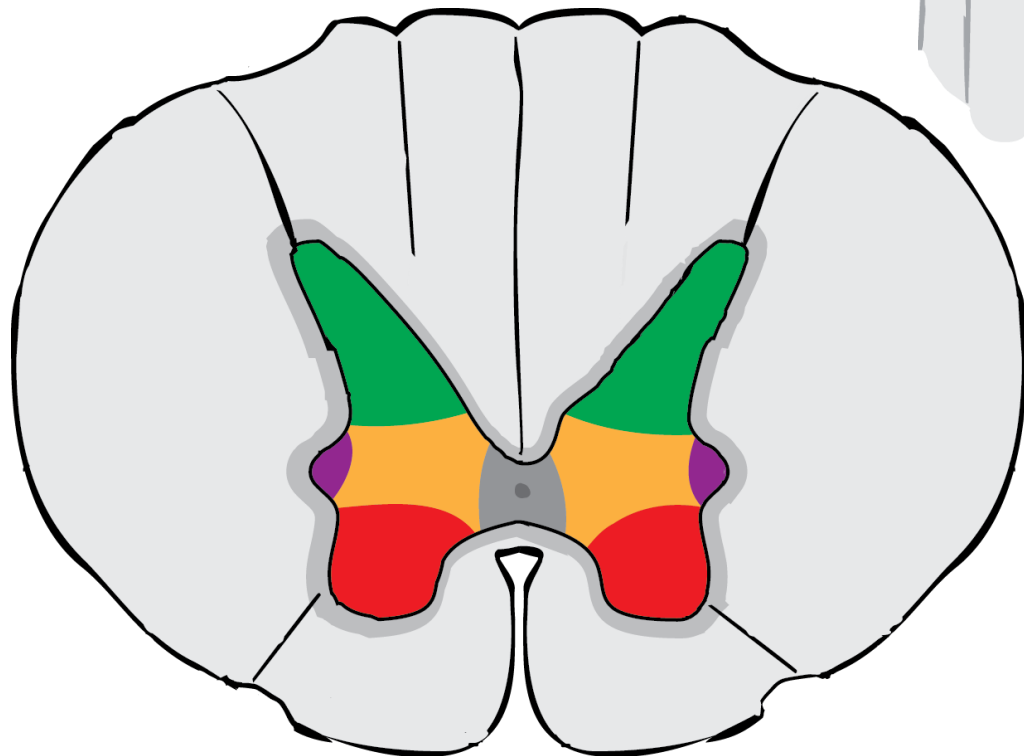
Rozdělení podle fyzikálního charakteru:

- 1 Mechanoreceptory
 - 1.1 Algoreceptory
- 2 Chemoreceptory
- 3 Termoreceptory
- 4 Fotoreceptory

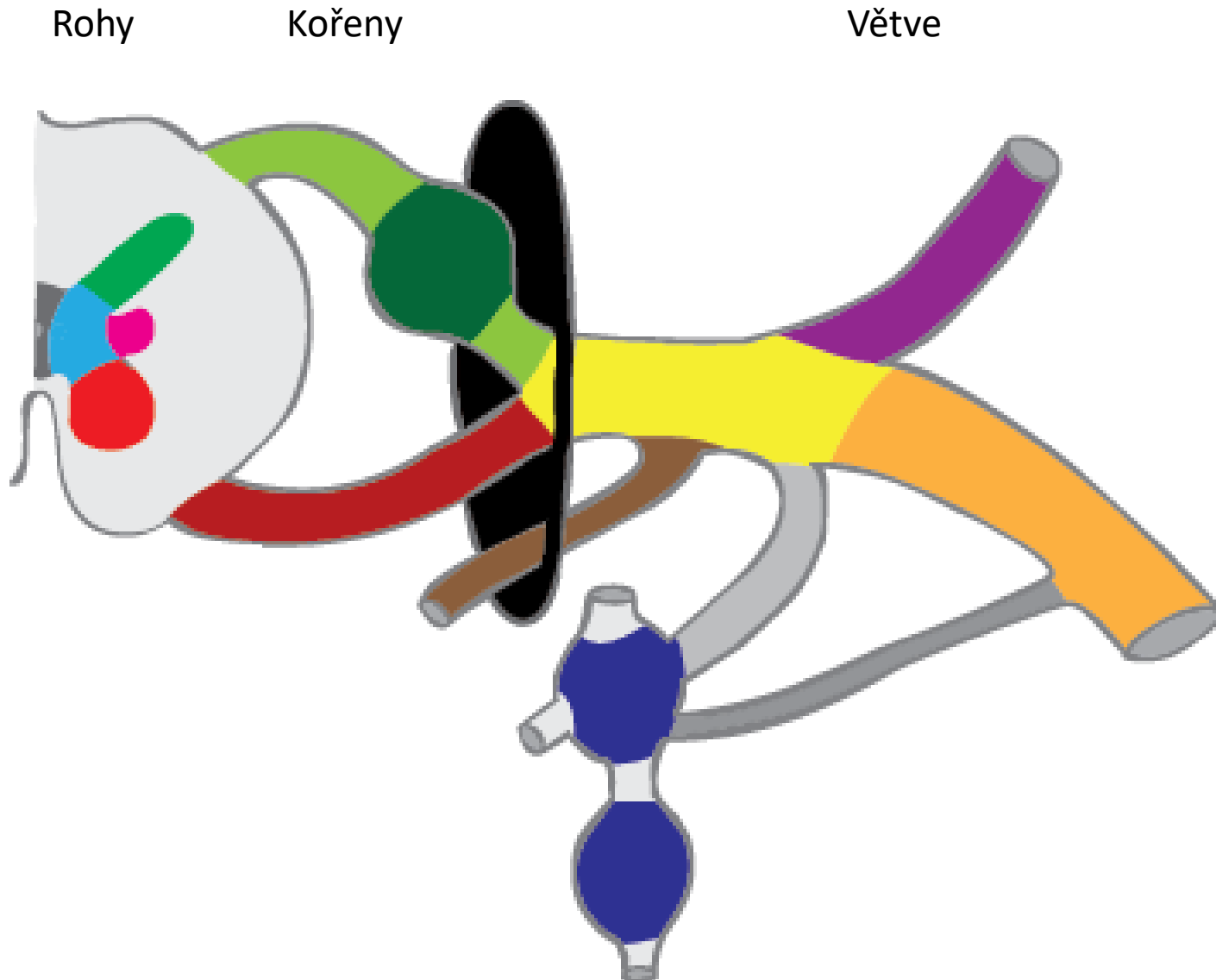


Míšní rohy

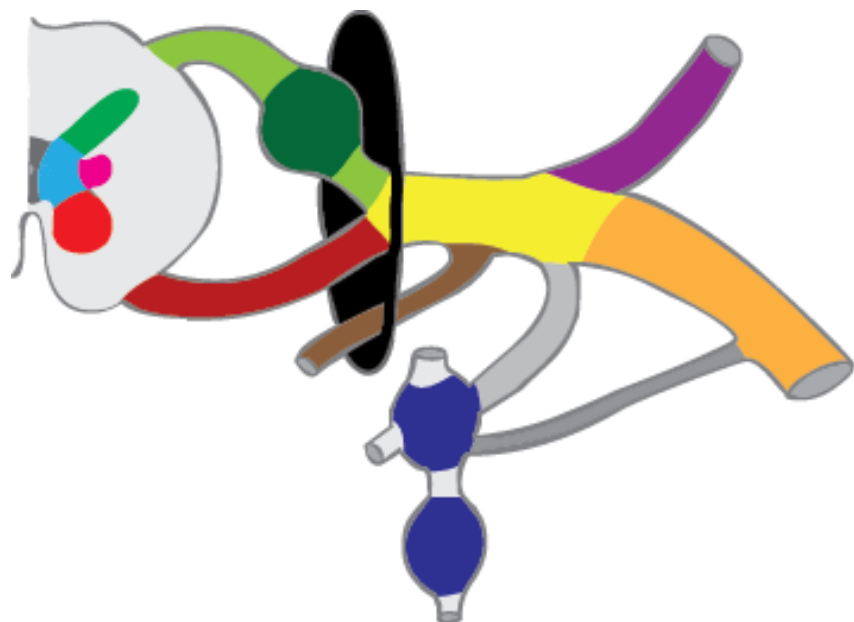
- 1 **Cornu anterius** – přední roh
 - místo uložení somatických motoneuronů
- 2 **Cornu laterale** – boční roh
 - místo uložení visceromotorických neuronů
- 3 **Cornu posterius** – zadní roh
 - místo uložení senzitivních neuronů a interneuronů
- 4 **Zona intermedia** – oblast mezi předními a zadními míšními rohy
 - místo uložení viscerosenzitivních neuronů



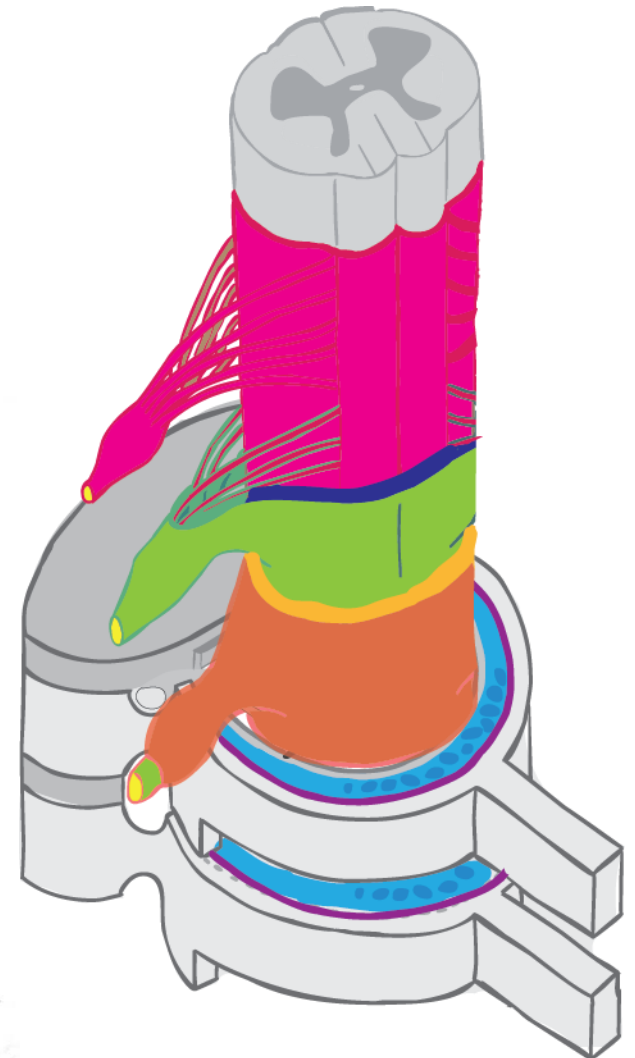
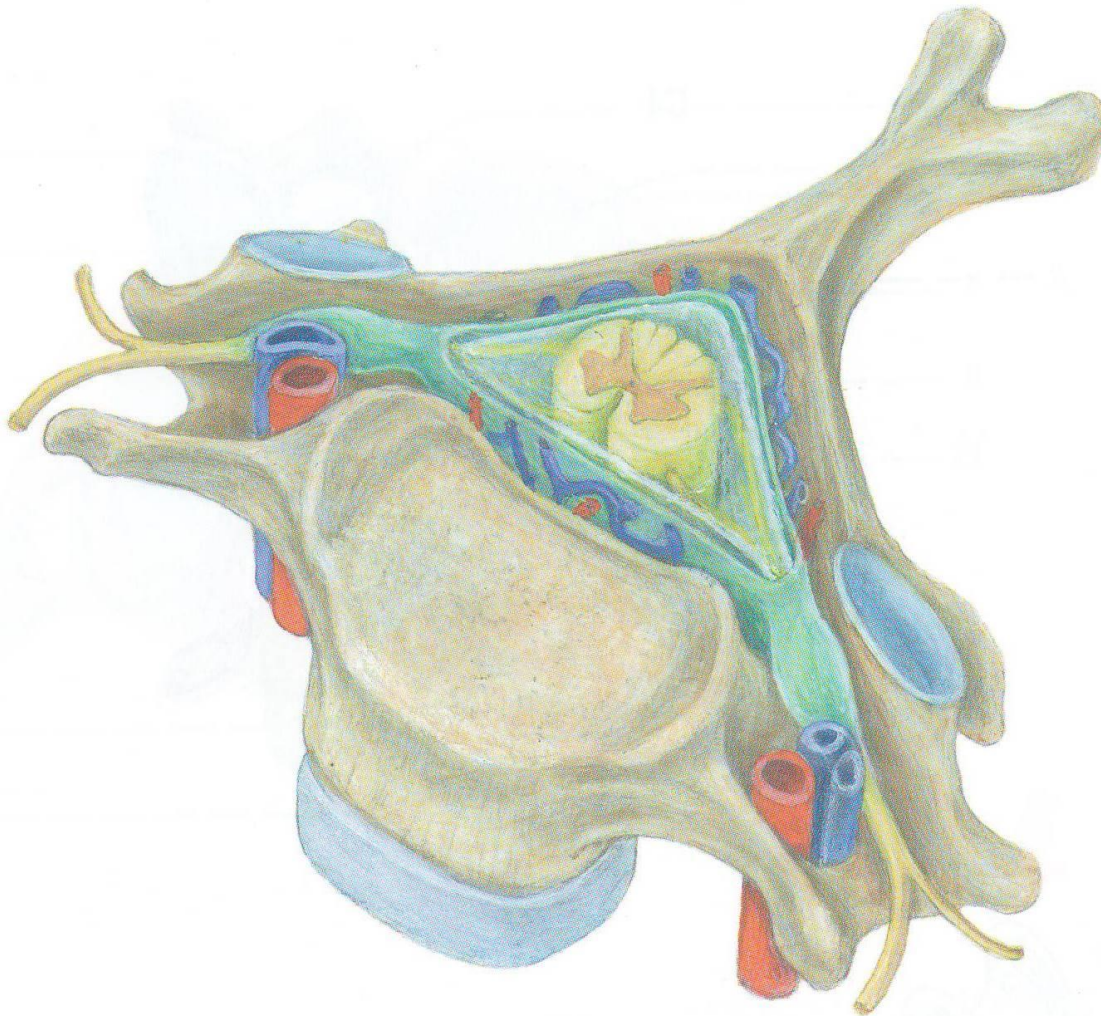
Míšní nerv – obecná stavba



Míšní nerv – obecná stavba

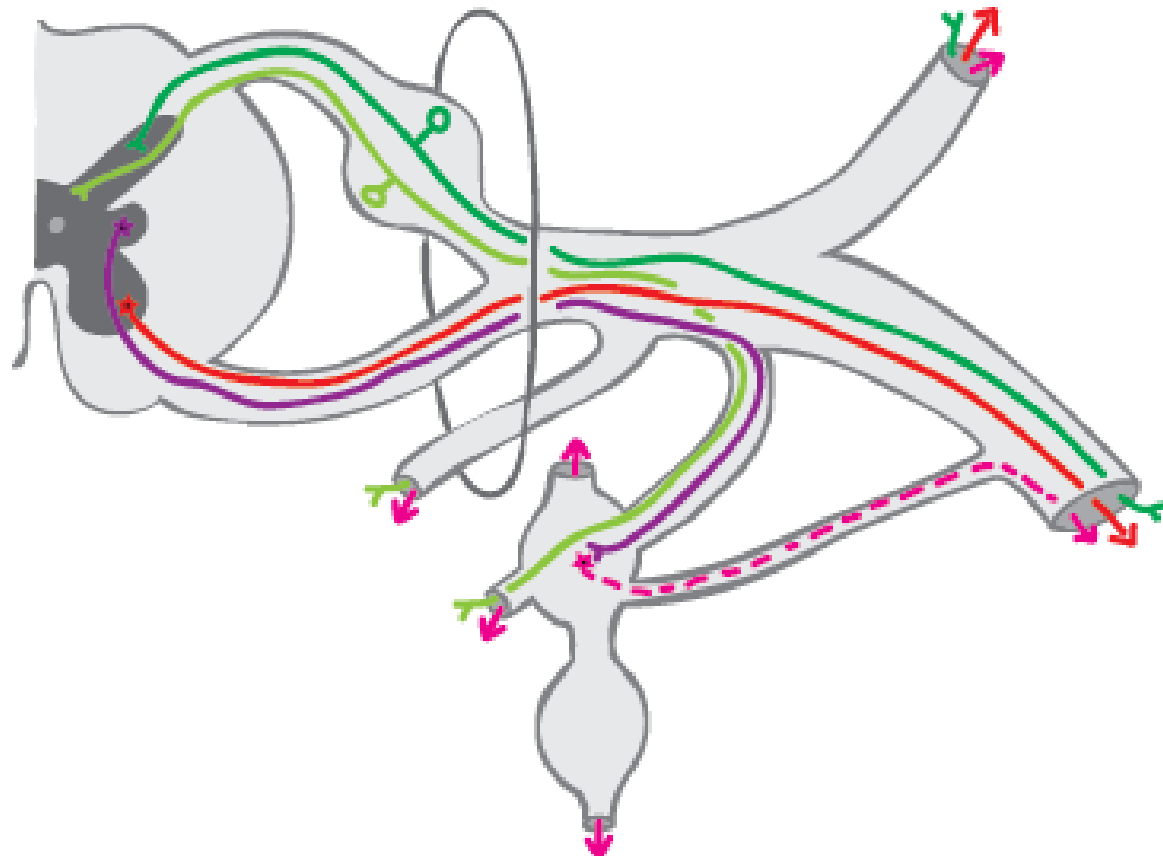


Mícha v páteřní kanálu



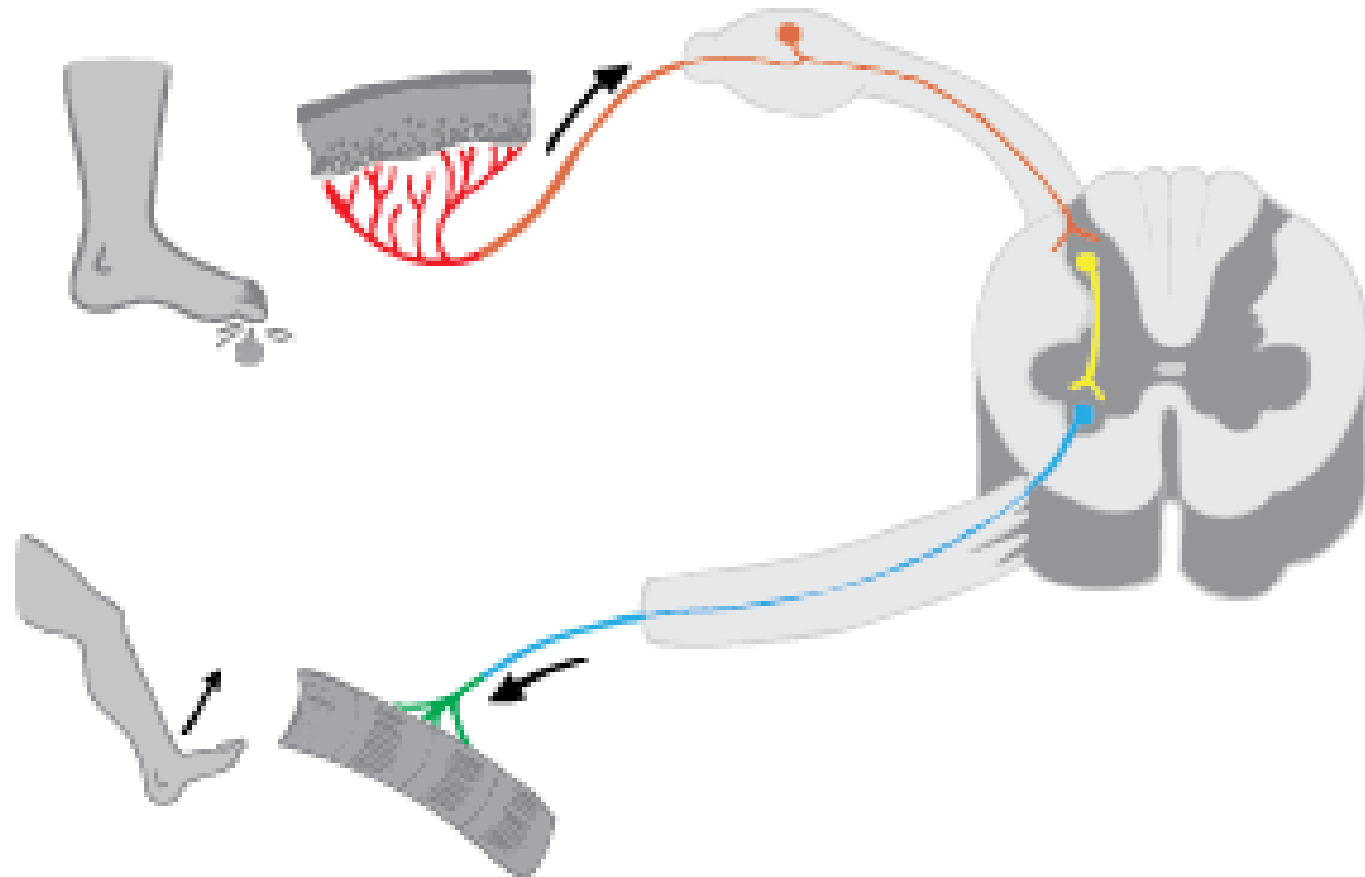
Typy vláken

1. Somatomotorická vlákna
2. Visceromotorická vlákna
 - Sympatická
 - Parasympatická
3. Somatosenzitivní
4. Viscerosenzitivní



Míšní reflex

- 1 Receptor
- 2 Aferentní (dostředivé) raménko
- 3 Neurony v CNS
- 4 Eferentní (odstředivé) raménko
- 5 Efektor



Monosynaptický míšní reflex

Proprioceptivní monosynaptický reflexní oblouk

– jedná se o napívací (vřeténkový) reflex

1 **Receptor** – svalové vřeténko (intrafuzální vlákna)

2 **Dostředivé raménko** – dendrit pseudounipolárního neuronu

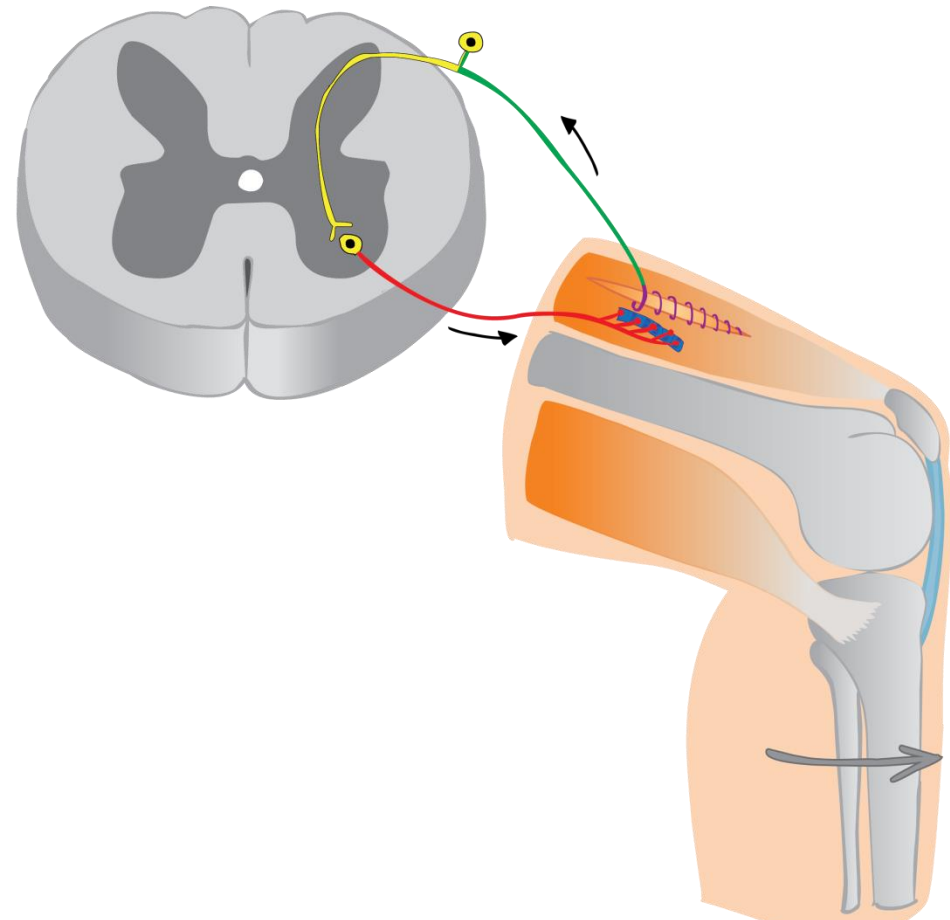
3 **Neuron v CNS** – zapojení dvou neuronů

3.1 **Senzitivní** – pseudounipolární neuron

3.2 **Motorický** – alfa-motoneuron

4 **Odstředivé raménko** – axon alfa-motoneuronu

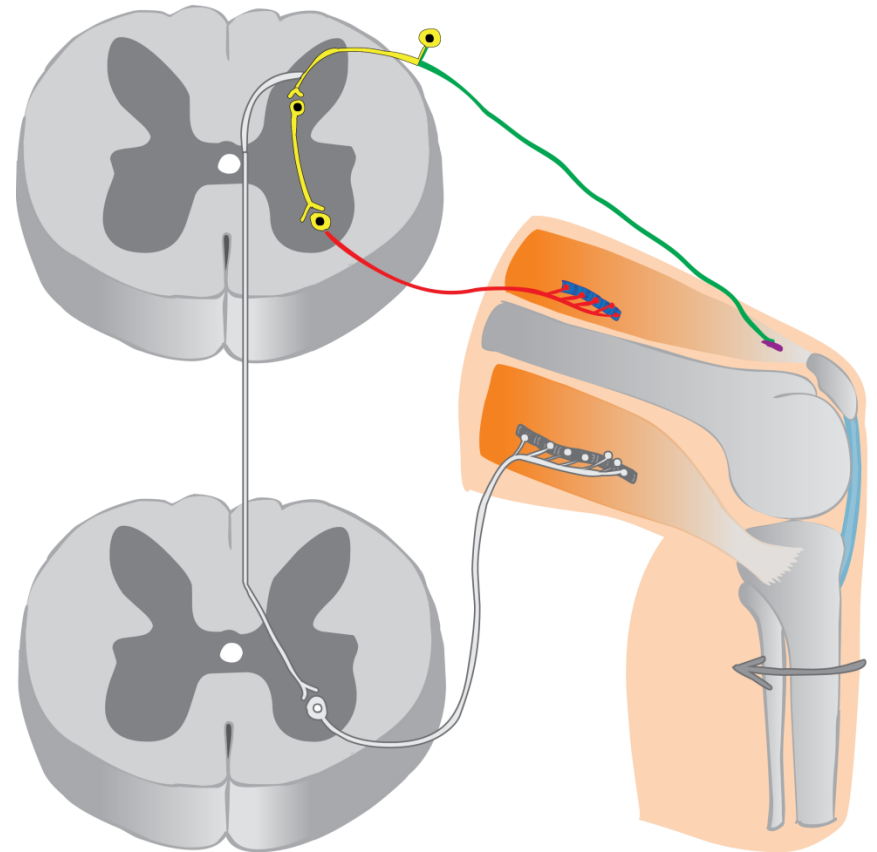
5 **Efektor** – kontrakce stejného kosterního svalu



Polysynaptický míšňí reflex

Proprioceptivní polysynaptický reflexní oblouk

- 1 **Receptor** – Golgiho šlachové vřetenko kosterního svalu
- 2 **Dostředivé raménko** – dendrit pseudounipolárního neuronu
- 3 **Neuron v CNS** – zapojení tři a víc neuronů
 - 3.1 **Senzitivní** – pseudounipolární neuron
 - 3.2 **Interneuron**
 - 3.3 **Motorický** – alfa-motoneuron
- 4 **Odstředivé raménko** – axon alfa-motoneuronu
- 5 **Efektor** – relaxace stejného svalu, převaha opačného kosterního svalu



Periferní nerv

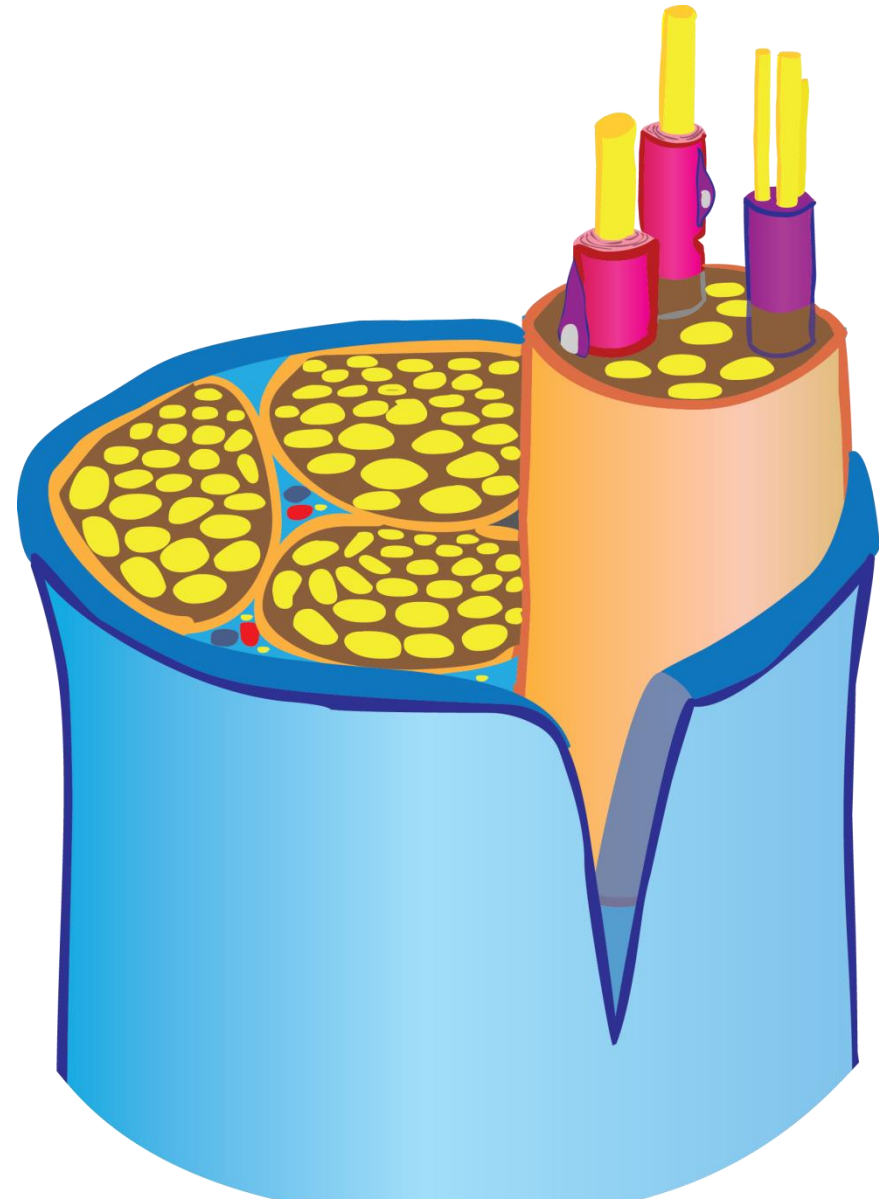
Stavba

- 1 Nervus – nerv
 - 1.1 Epineurium
- 2 Fasciculus
 - 2.1 Perineurium
- 3 Nervové vlákno (neurofibra)
 - 3.1 Endoneurium
 - 3.2 Schwannova buňka
 - 3.2.1 Myelinová pochva
 - 3.2.2 Schwannova pochva

Obsah

- 4 Axony alfa a gamma-motoneuronů
- 5 Periferní raménka pseudounipolárních buněk
- 6 Axony autonomních neuronů

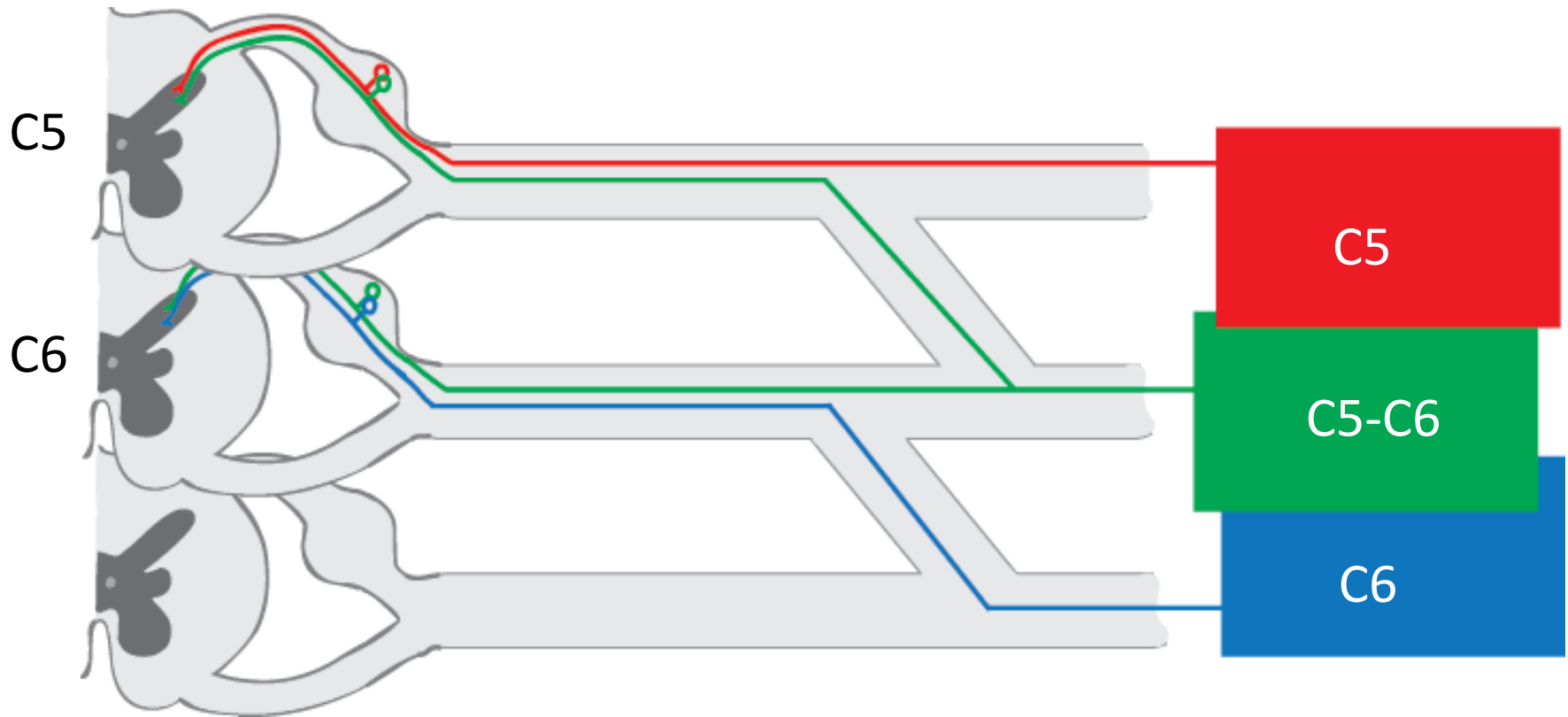
- 7 Vasa nervorum
- 8 Nervi nervorum



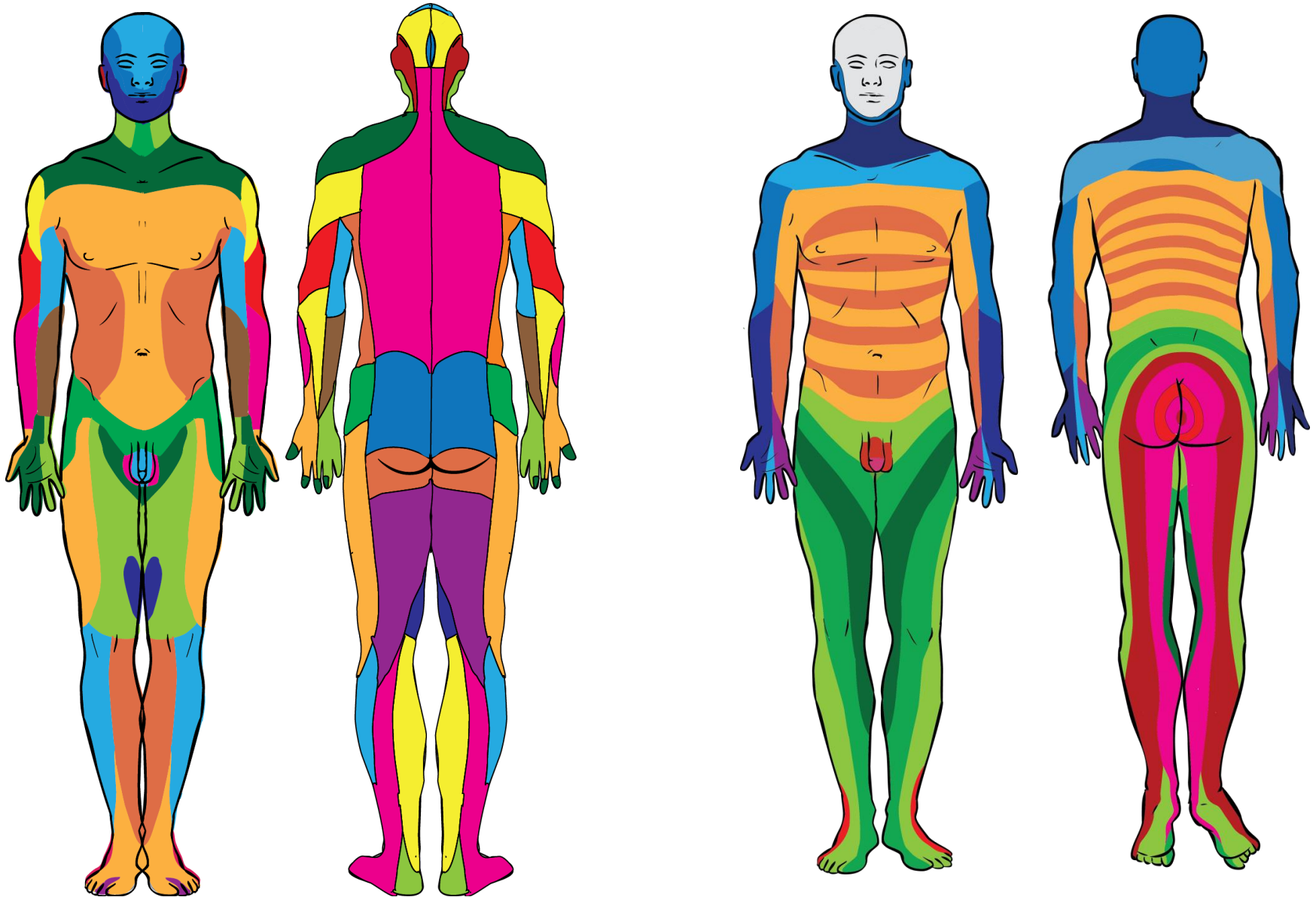
Dermatomy myotomy



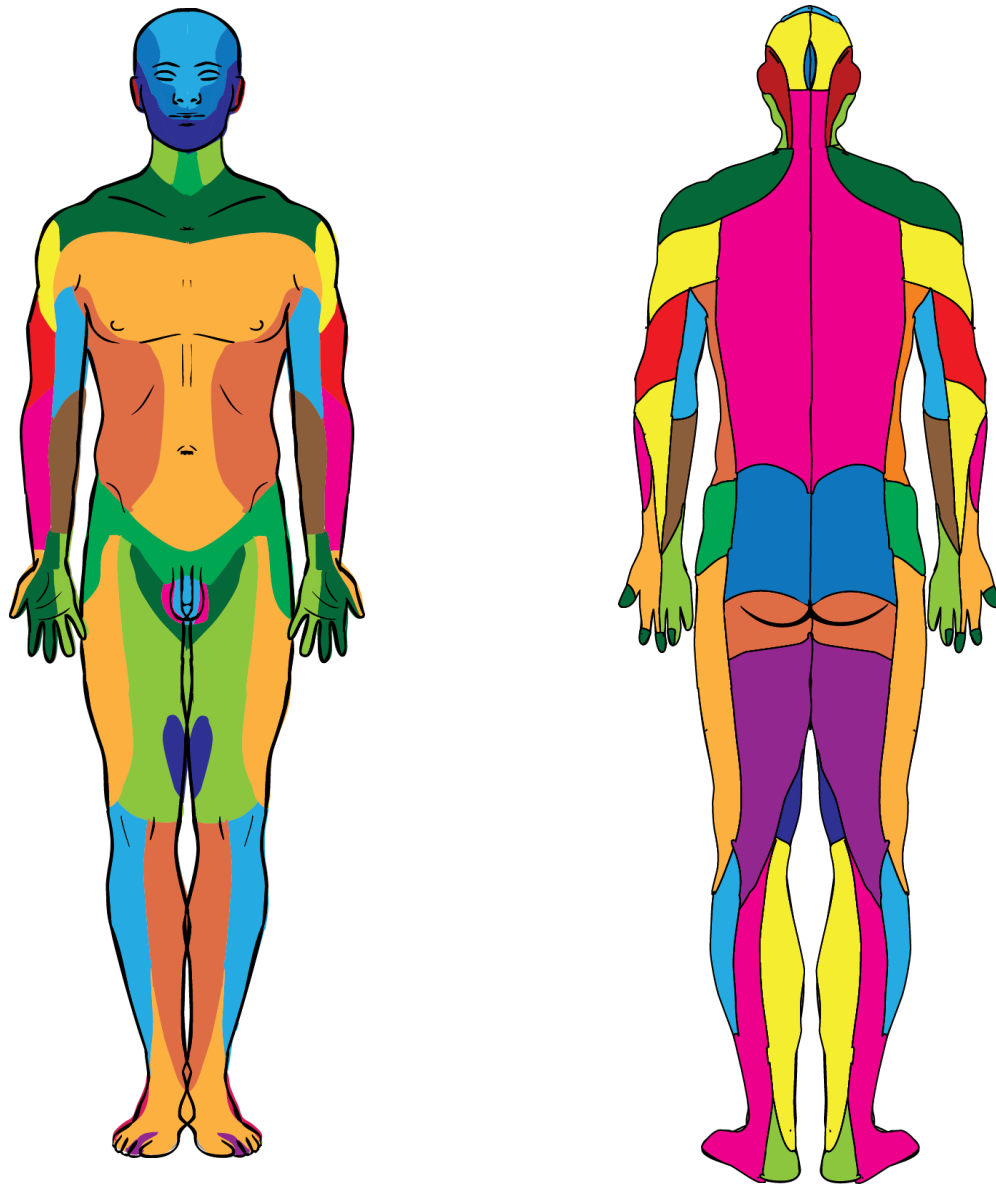
Nervy vs. Nervové kořeny



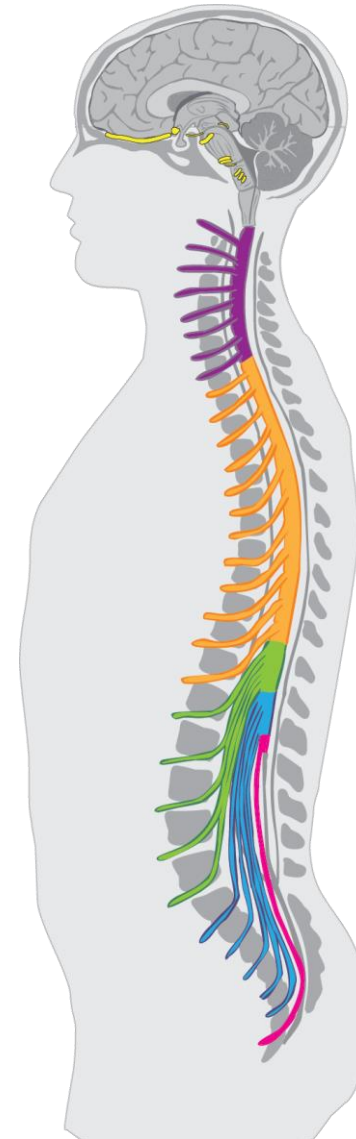
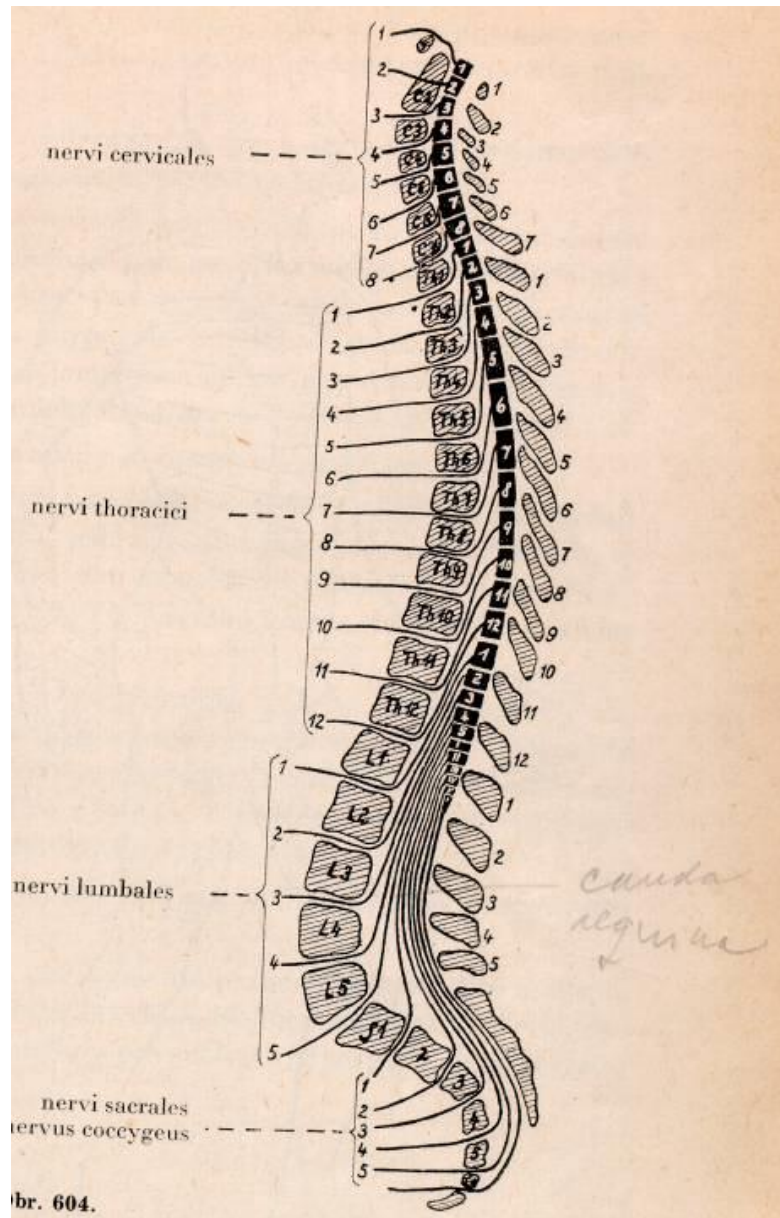
Nervy vs. Nervové kořeny



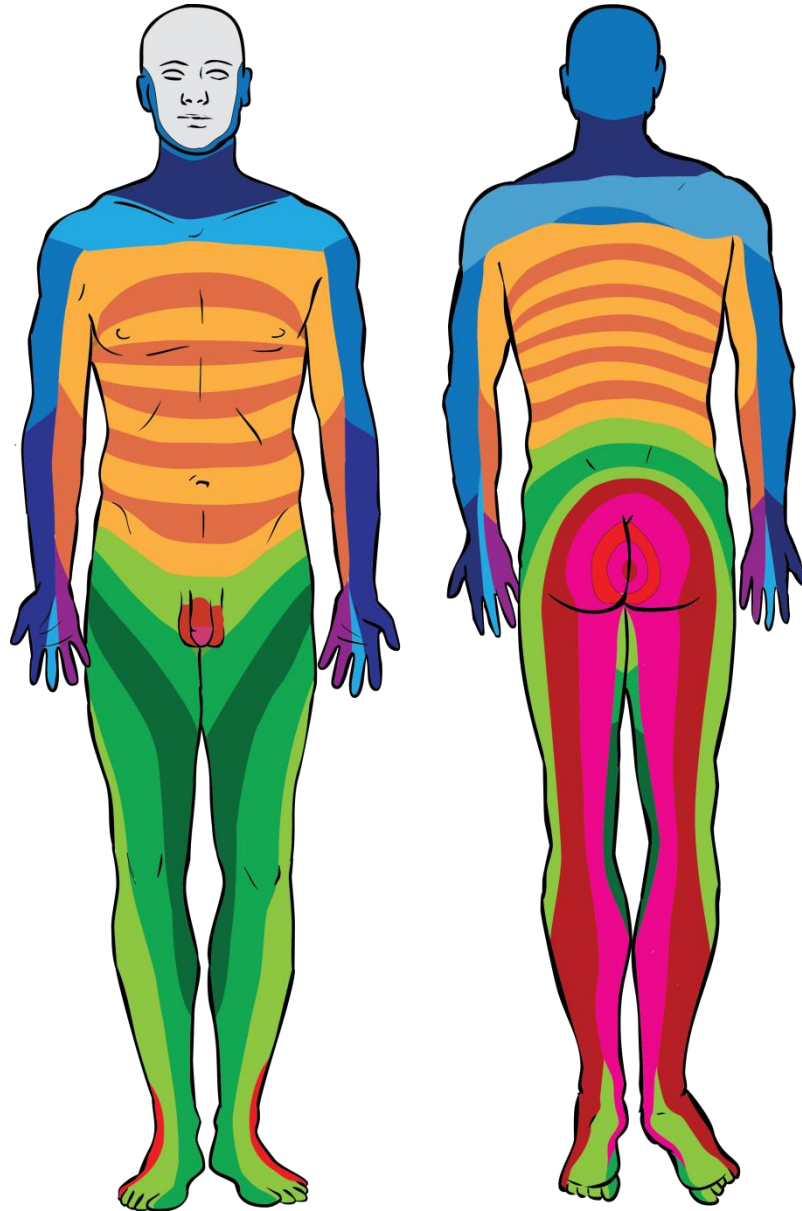
Areae nervinae



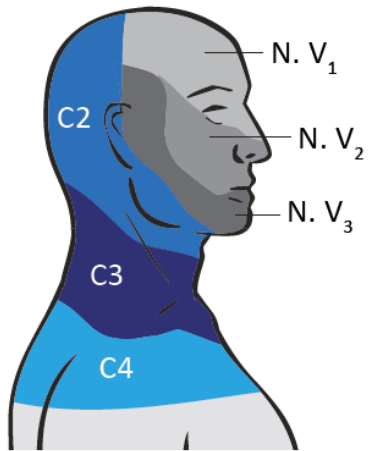
Areae radicales (dermatomy a myotomy)



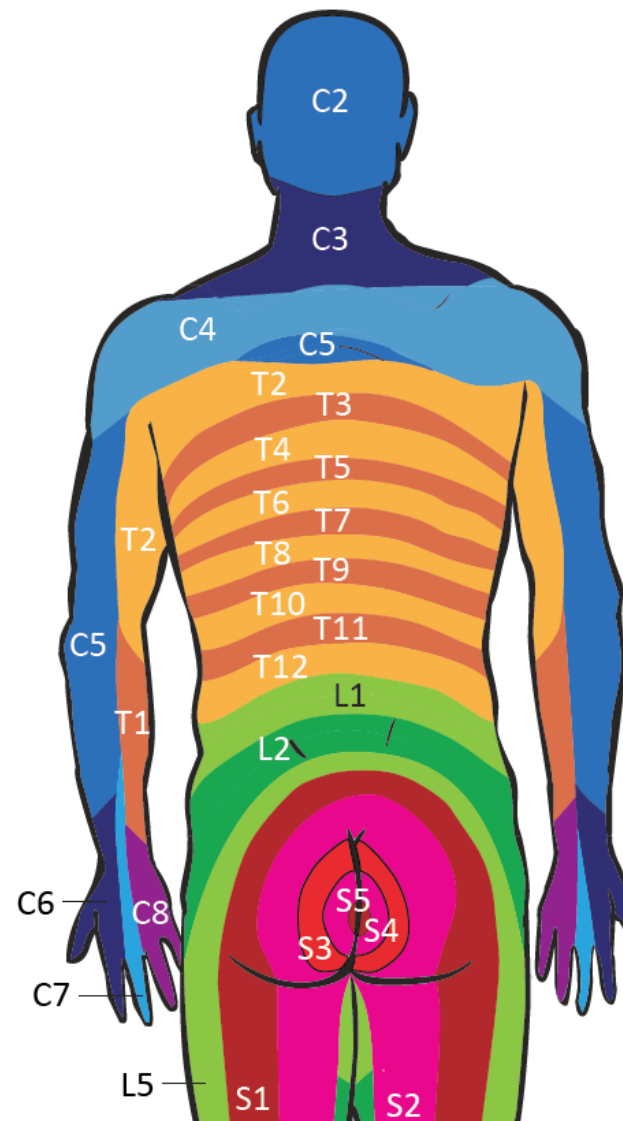
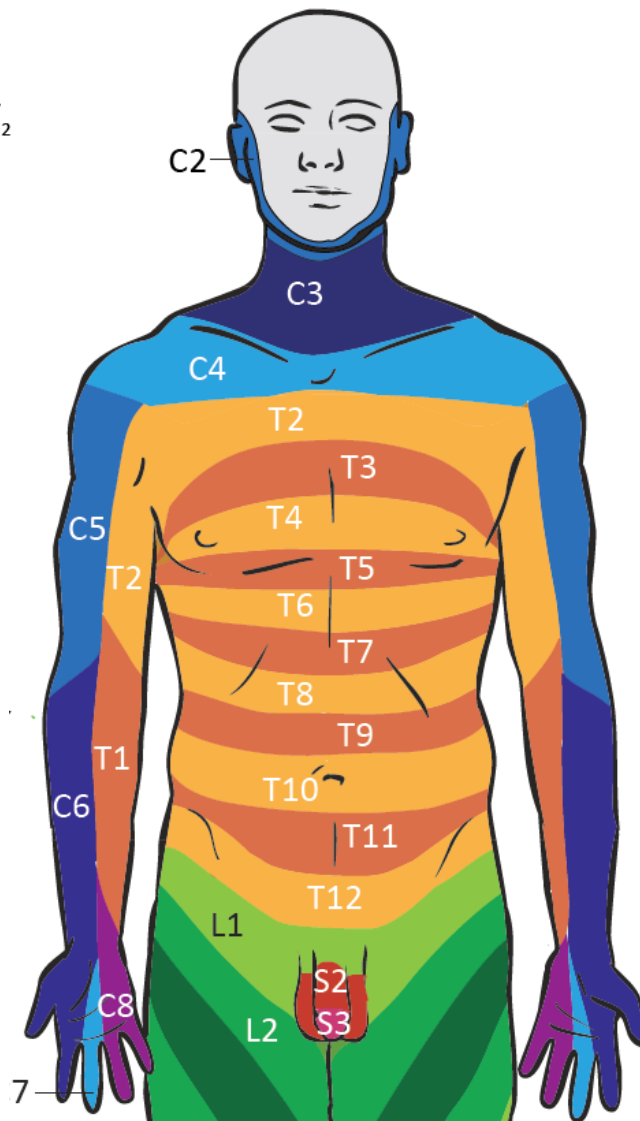
Dermatomy



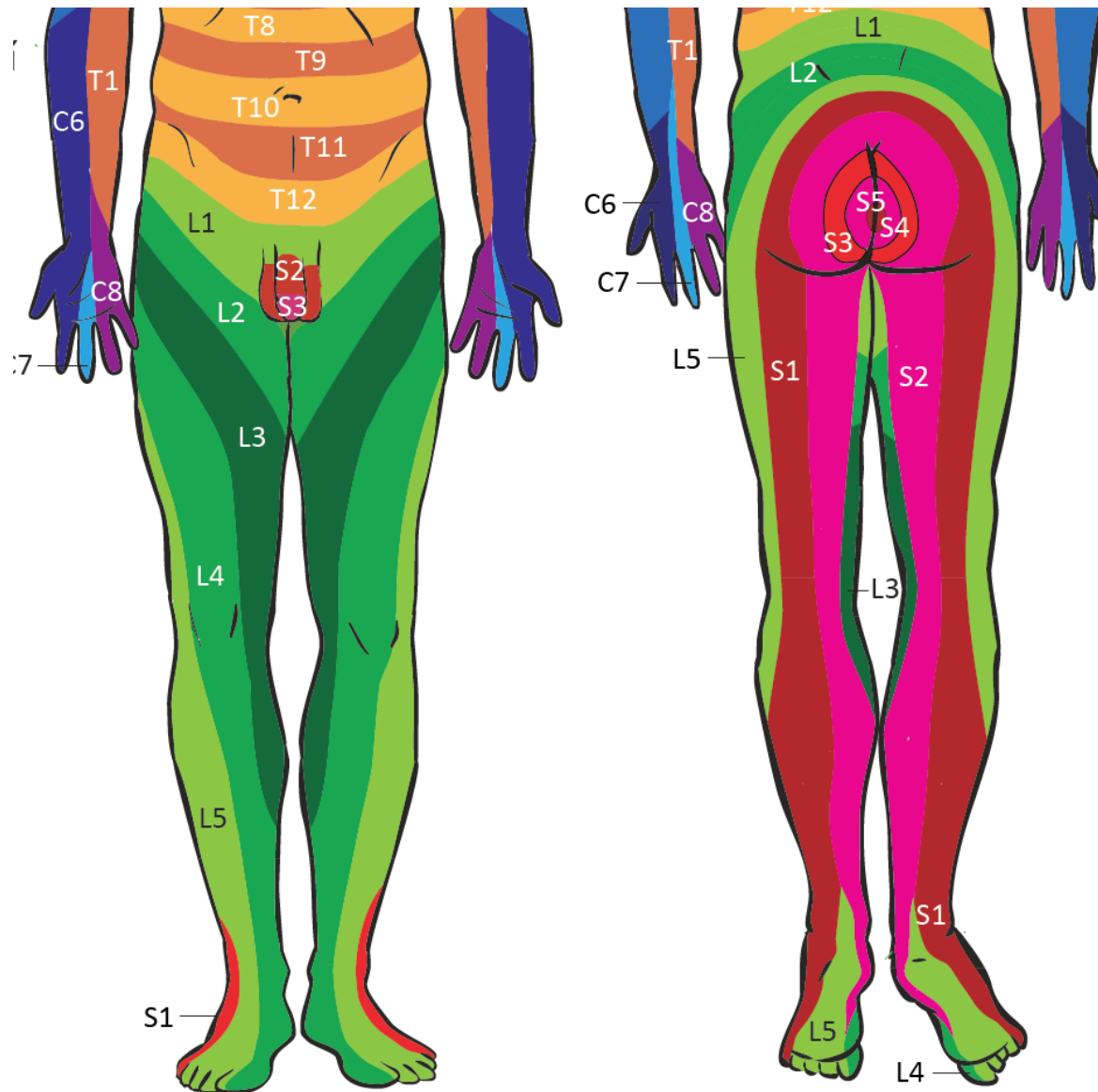
Dermatomy



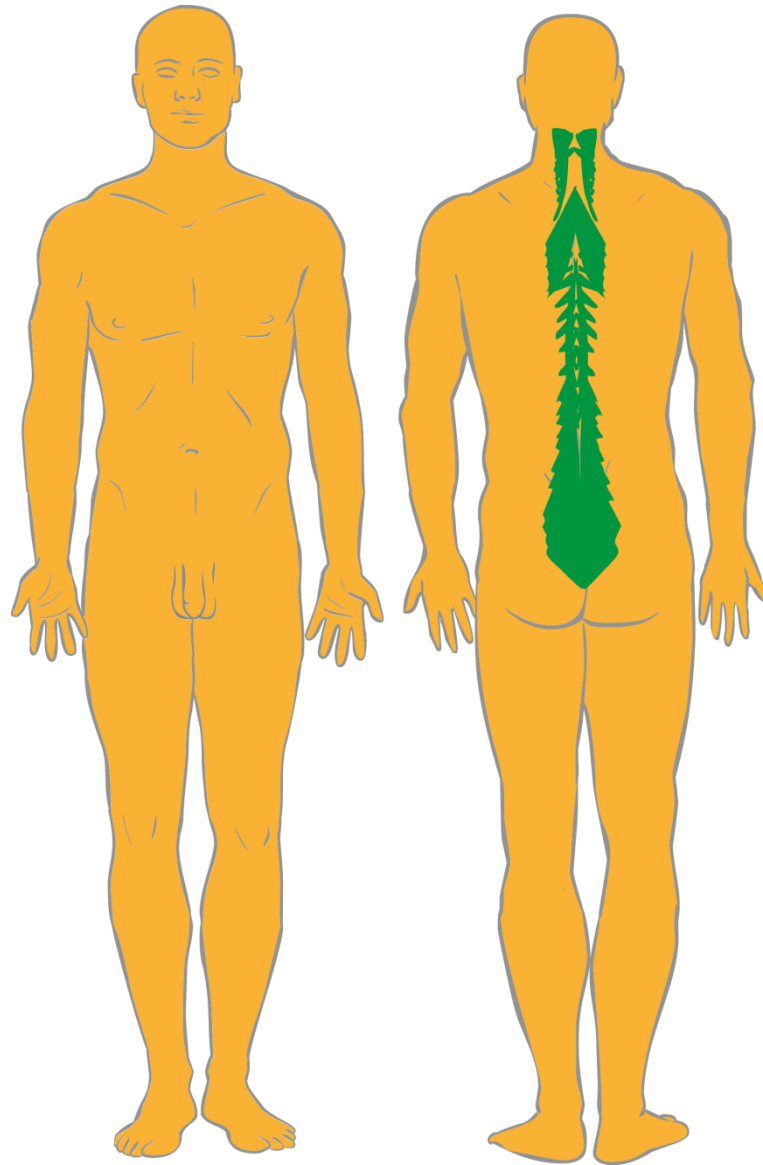
Inervace hlavy
a krku



Dermatomey

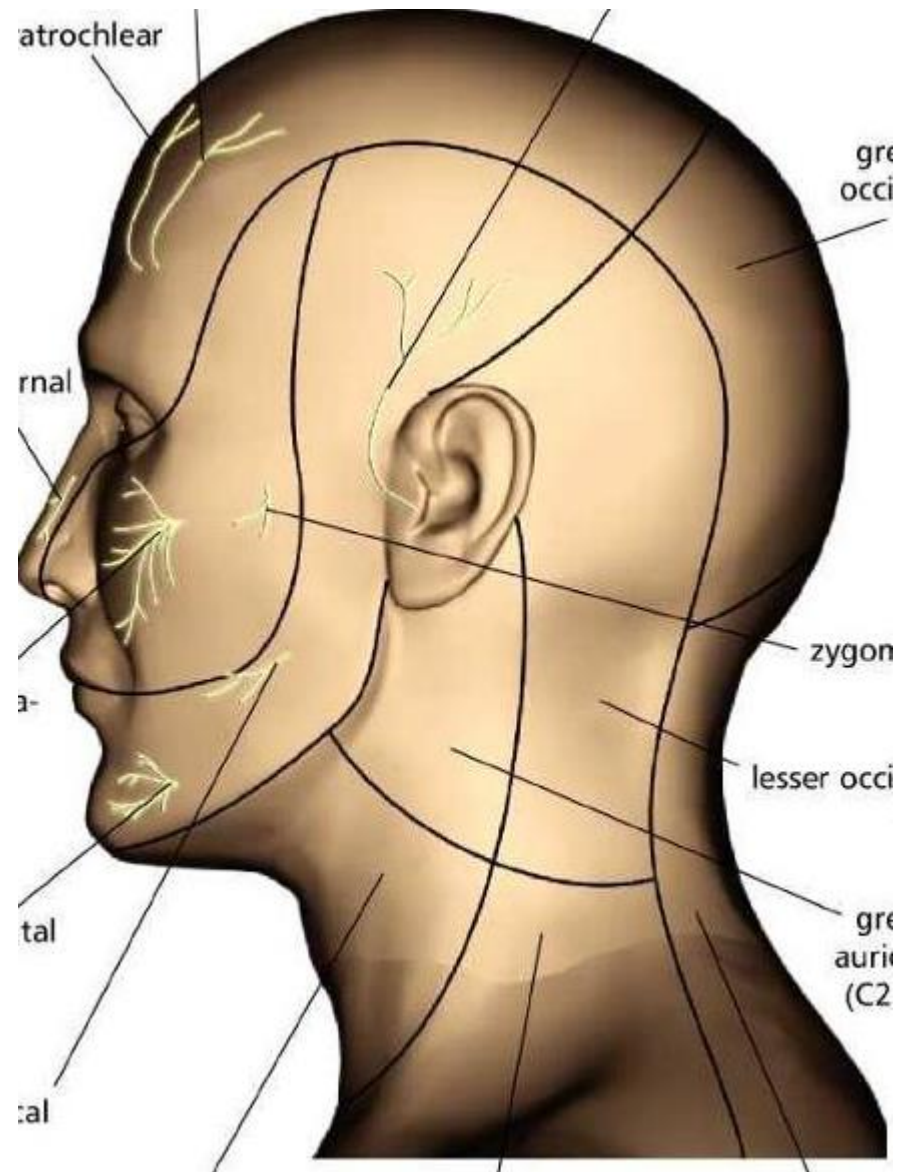
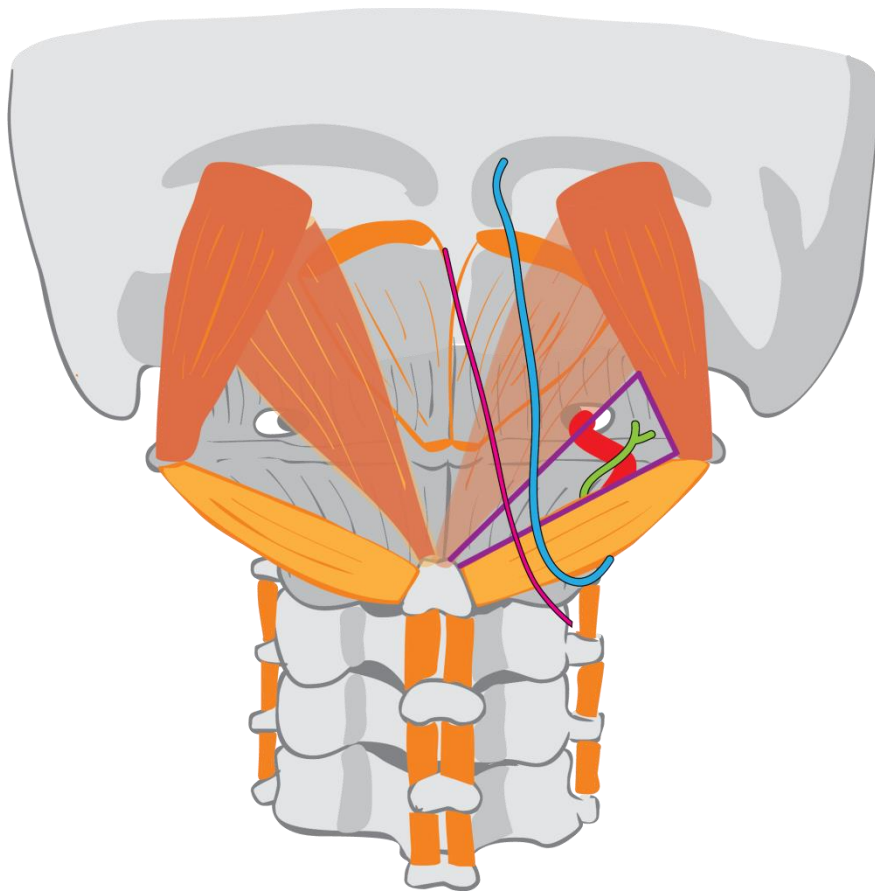


Zadní větve míšních nervů



Zadní větve míšních nervů

- 1 **Nervus suboccipitalis** (ramus posterior C1)
- 2 **Nervus occipitalis major** (ramus posterior C2)
- 3 **Nervus occipitalis tertius** (ramus posterior C3)



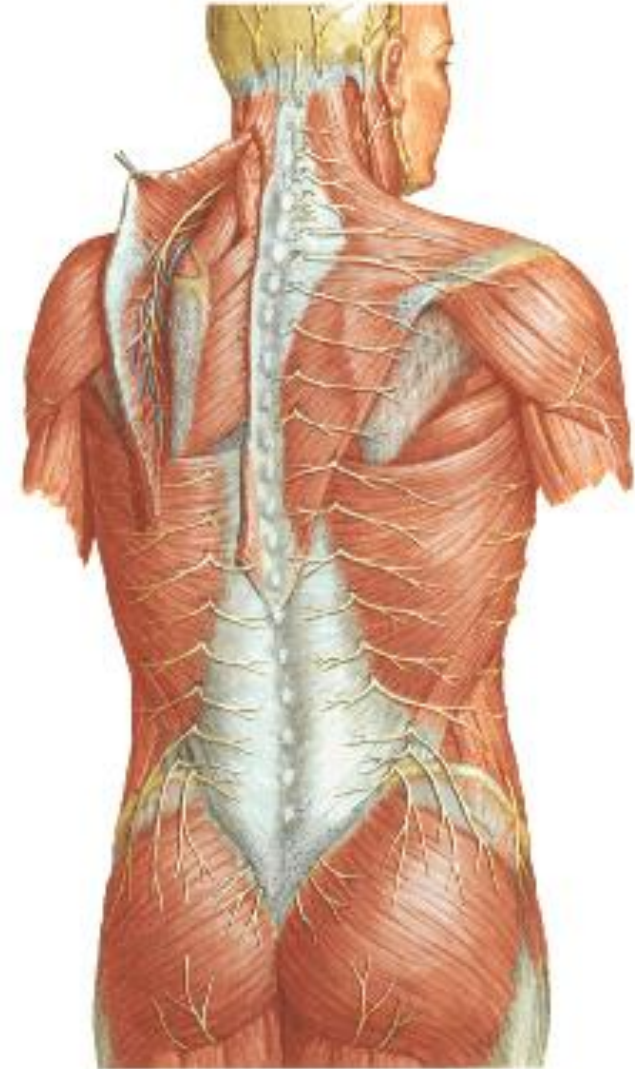
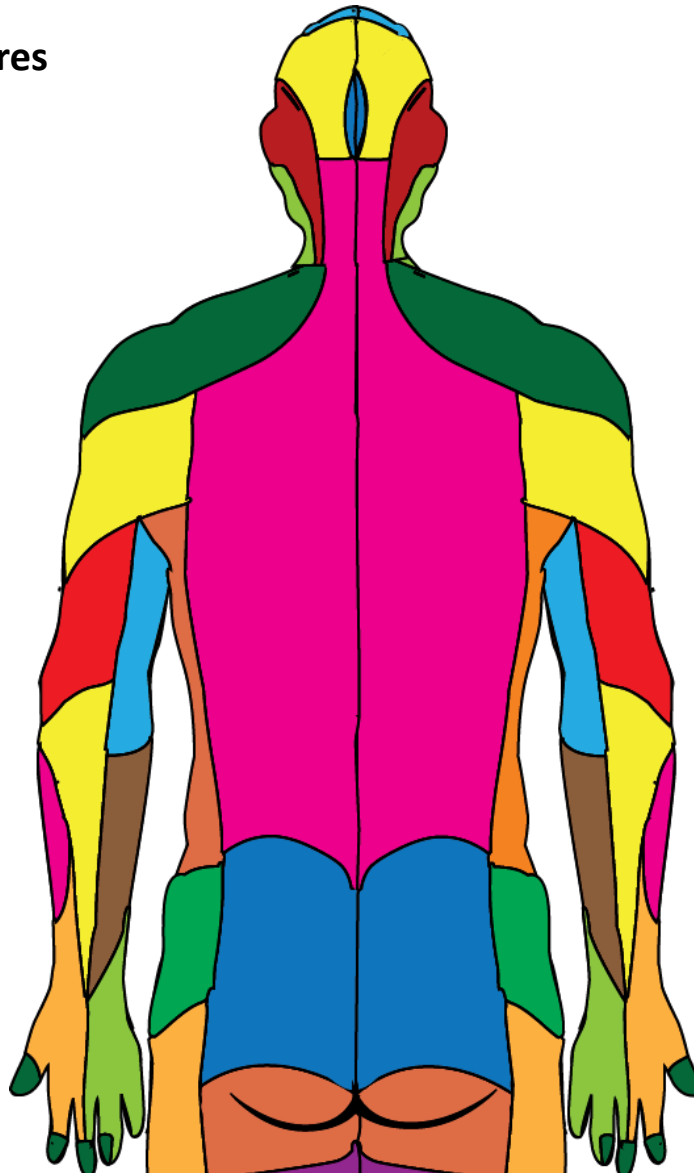
Zadní větve míšních nervů

1 *Nervi clunium superiores*

(rami dorsales L1–L3)

2 *Nervi clunium medii*

(rami dorsales S1–S3)



Reflexy na horní končetině

| | |
|----------------------|----|
| Bicipitový | C5 |
| Styloradiální | C6 |
| Tricipitový | C7 |
| Reflex flexorů prstů | C8 |

Reflexy na břicho

| | |
|---------------|--------|
| Epigastrický | T7-8 |
| Mezogastrický | T9-10 |
| Hypogastrický | T11-12 |

Reflexy na dolní končetině

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| Kremasterový | L1-2 |
| Patelární | L4 (L2-L4) |
| Reflex Achillovy šlachy | S1 (L5-S2) |
| Adduktorový | L2-4 |
| Anální (slizniční) | S3-5 |

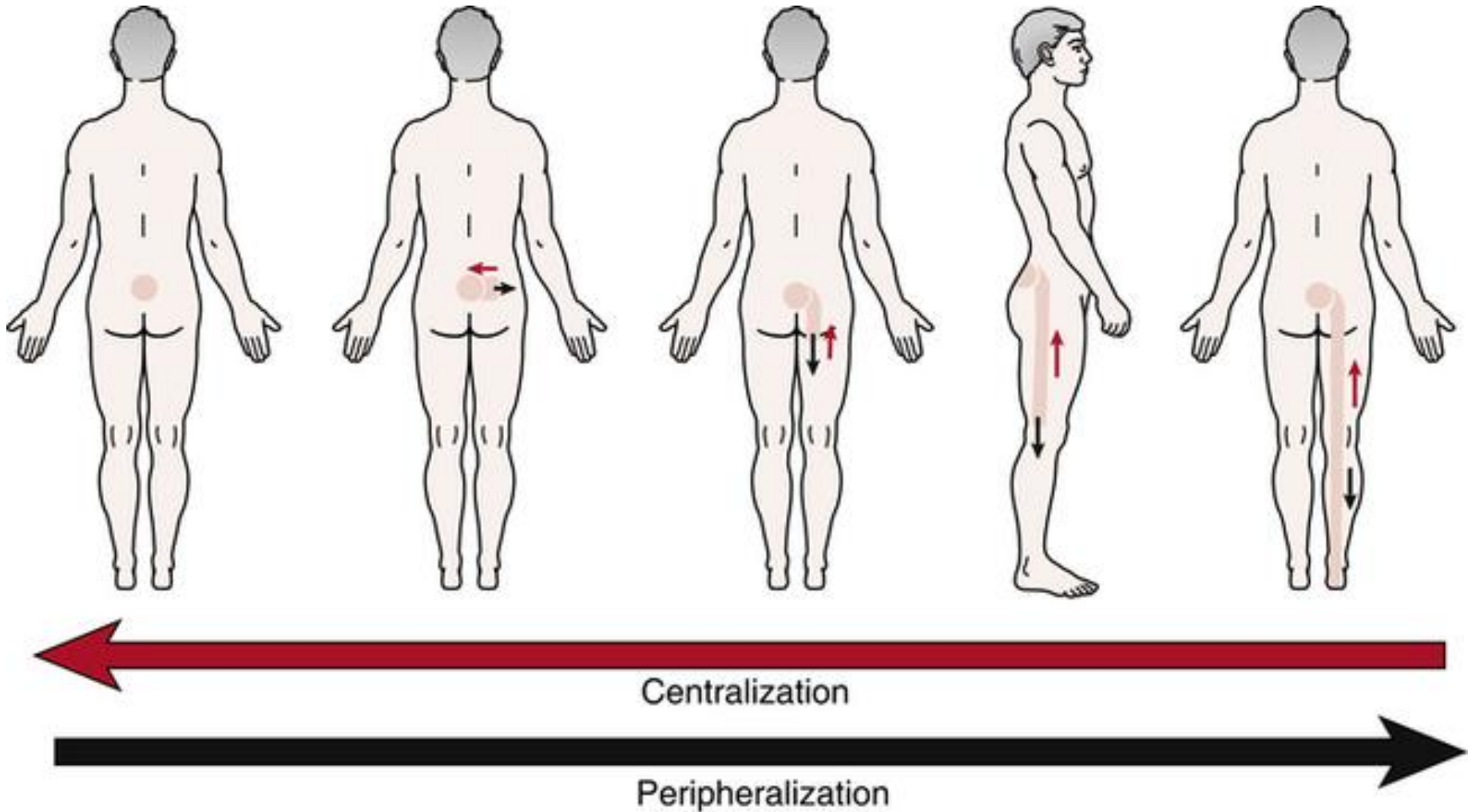
Bolesti v dermatomech

Kořenový syndrom
Kořenové dráždění
Radikulopatie
Radikulární syndrom
Pseudoradikulární syndrom
Ischias (sciatica)
Propagace bolesti
Iradiace bolesti

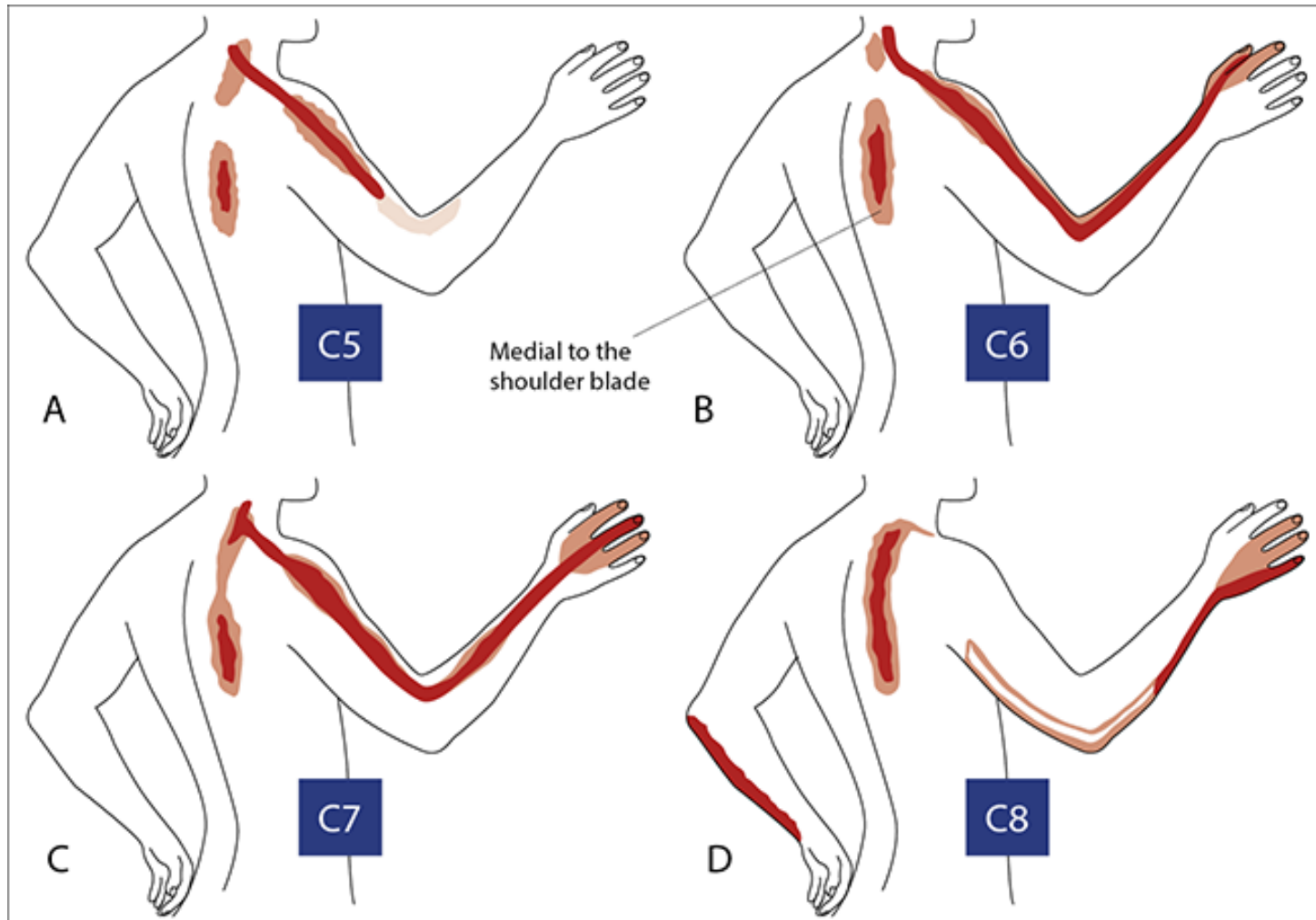
Derangement
Periferizace bolesti



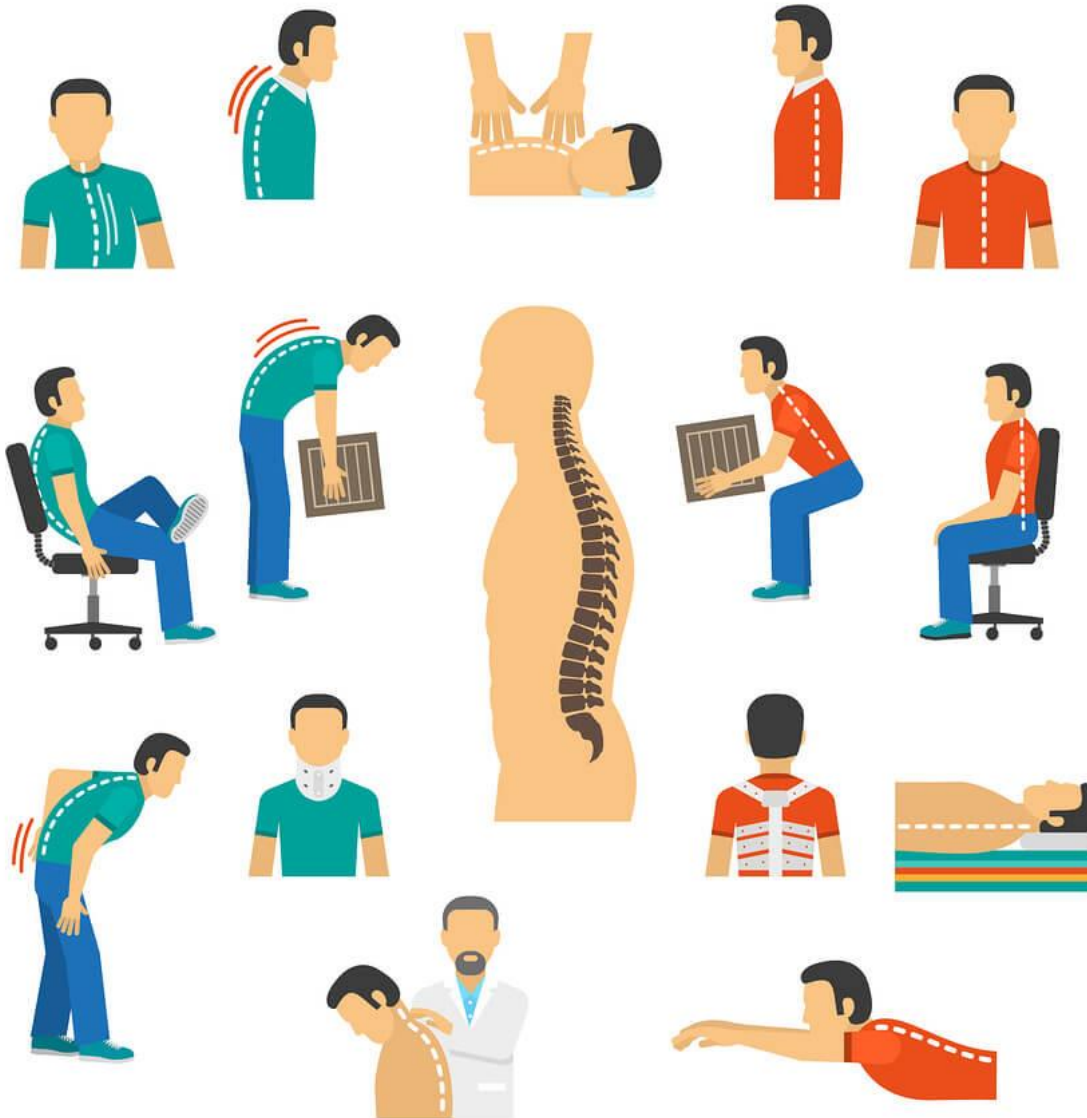
Bolesti v dermatomech



Bolesti v dermatomech



Nejčastější příčina



Zdroj kořenového dráždění

Blokáda fasetových kloubů
Výhřez meziobratlové ploténky
Stenóza páteřního kanálu
nebo foraminu různé etiologie
Trauma
Zánět

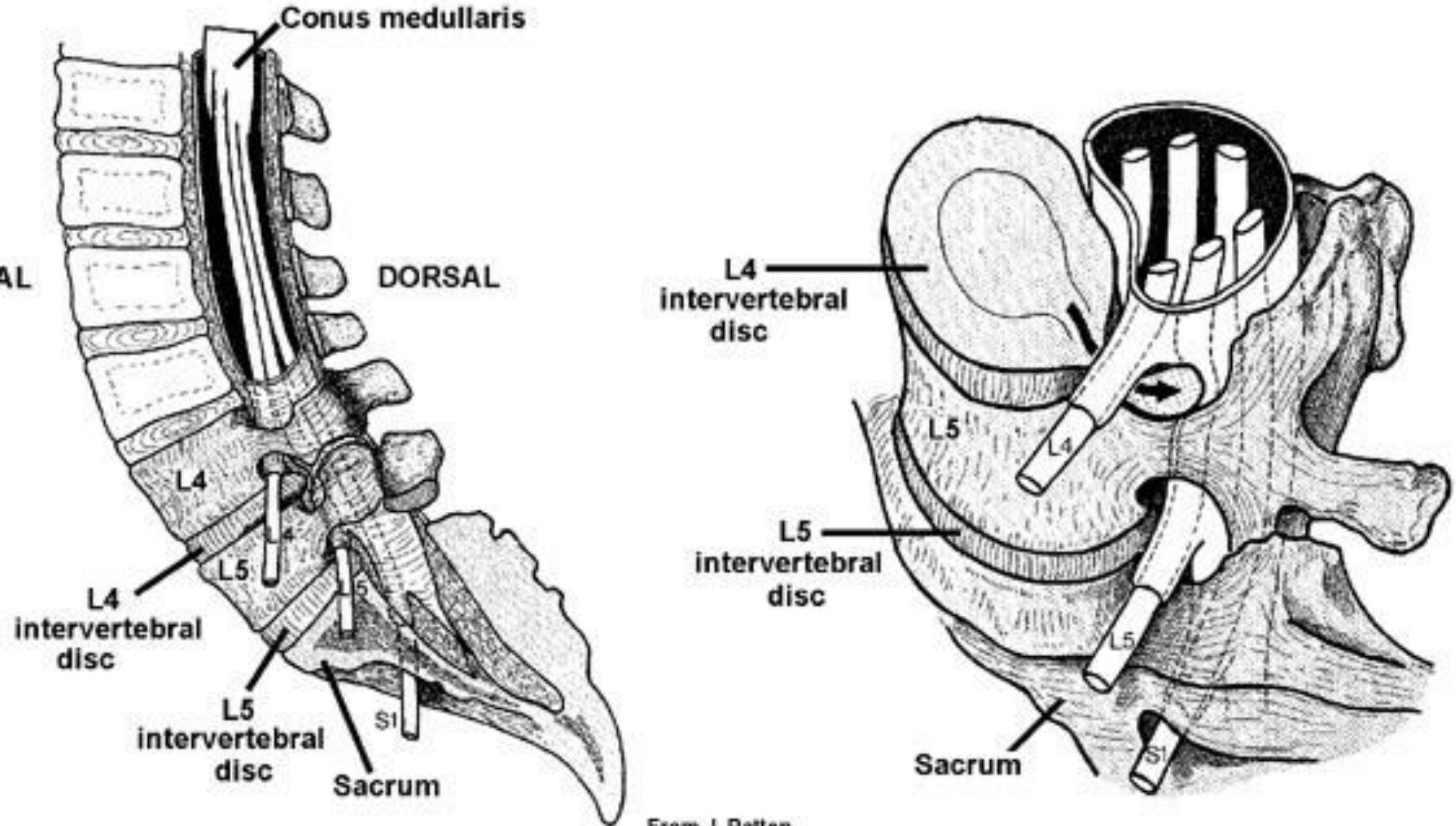


LATERÁLNÍ VÝHŘEZ



DORZÁLNÍ VÝHŘEZ

Výhřez meziobratlové ploténky



From J. Patten

Mechanická diagnostika a terapie

PROTAŽENÍ POMÁHÁ



VZPŘÍMENÍ A ŠŤASTNÍ

Korekce postury a pohybu



Headovy zóny



Propagace viscerální bolesti

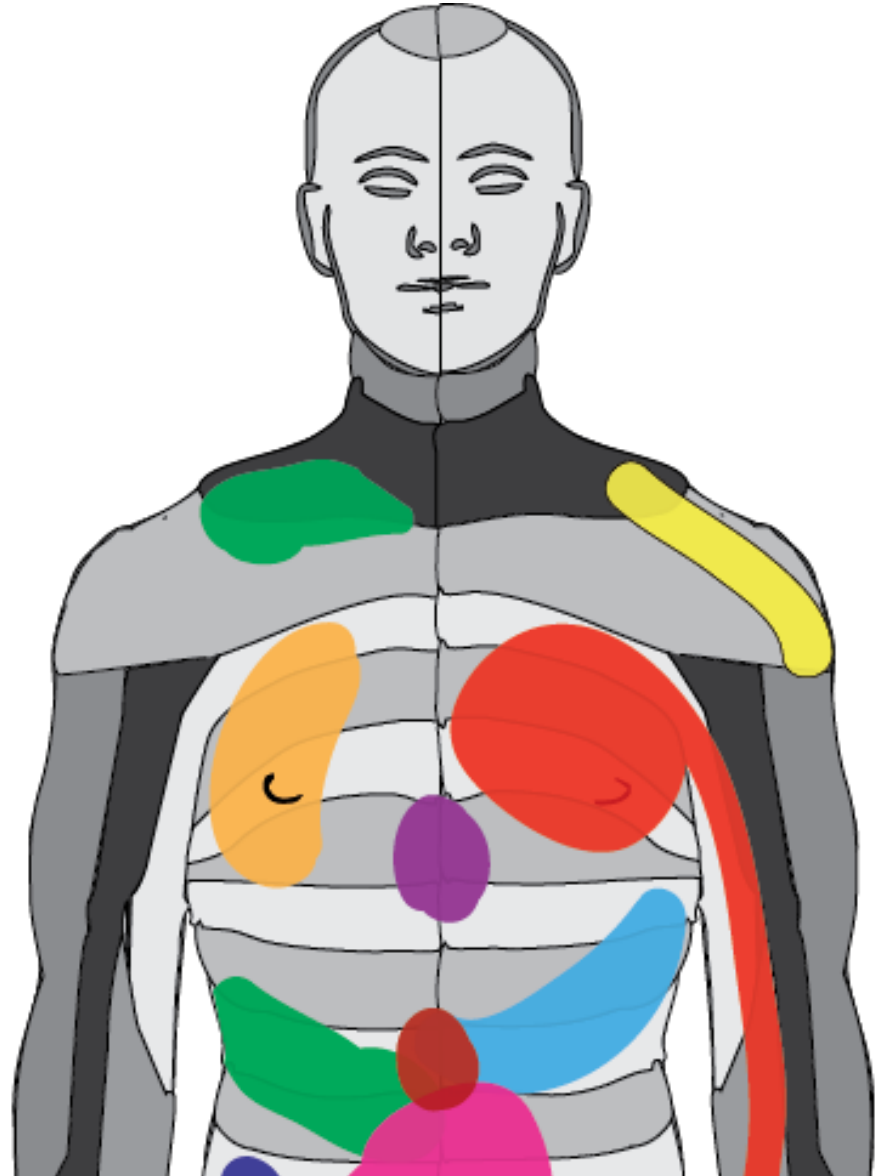
Headovy zóny

Bránice (C3–C5)

Plíce (T2–T5)

Srdce (C8–T4)

Jícen (T4–T8)



Propagace viscerální bolesti

Headovy zóny

Žaludek (T6–T9)

Játra, žlučník (T7–T9)

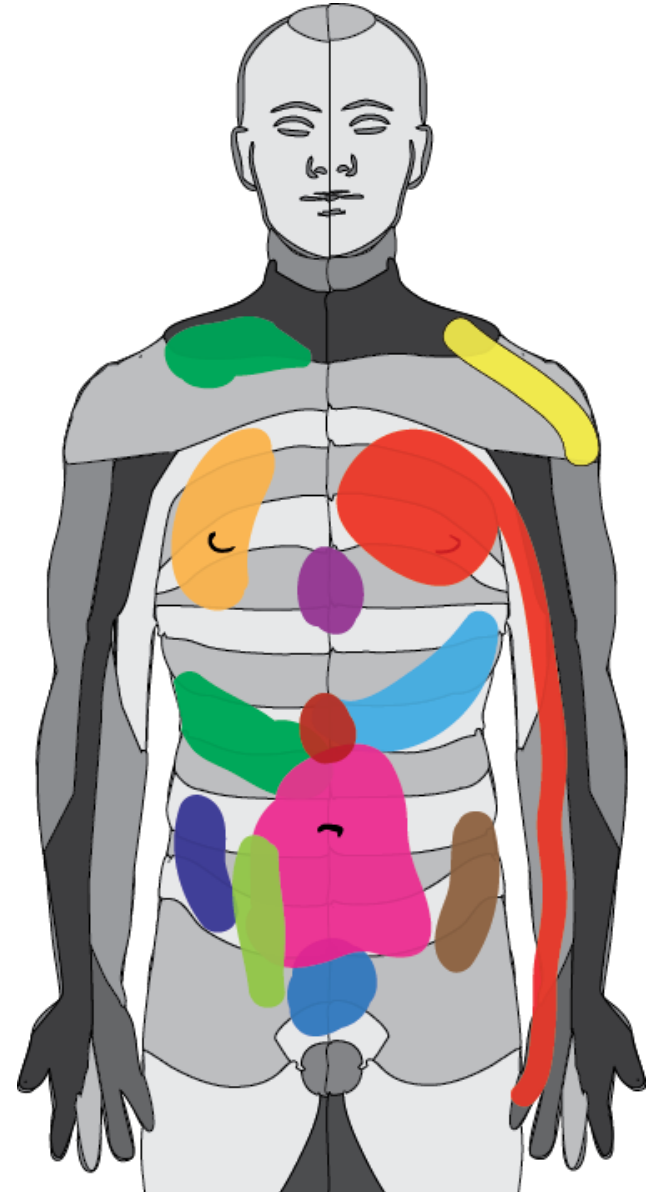
Střeva (T8–L2)

Appendix (T11–T12)

Slinivka (T7–T9)

Ledviny (T10–L1)

Varlata a vaječníky (T10–T11)



Propagace viscerální bolesti

Headovy zóny

Oblasti na kůži, jejichž inervace vychází ze stejných míšních segmentů jako inervace určitých vnitřních orgánů.



Autonomní Nervový System



Centra a jádra ANS

Centra a jádra

1 Centrální složka ANS

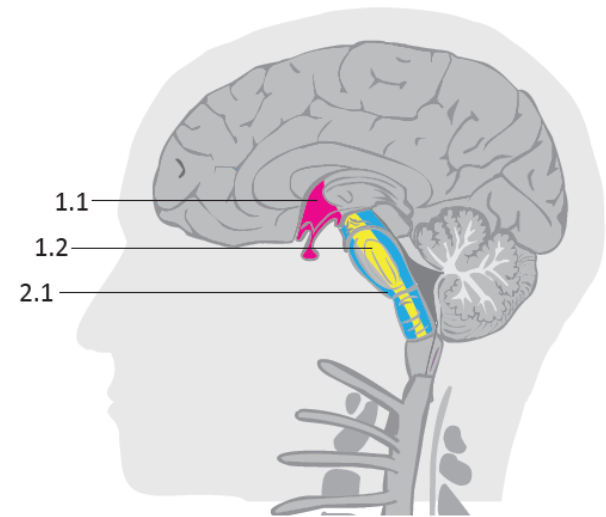
- 1.1 Hypothalamus
- 1.2 Formatio reticularis
- 1.3 Limbický systém

2 Parasympatikus

- 2.1 Jádra mozkového kmene
 - parasympatická jádra n. III, VII, IX, X
- 2.2 Nuclei intermediolaterales S2–S4
 - parasympatická jádra v křížových segmentech míchy

3 Sympatikus

- 3.1 Nuclei intermediolaterales C8–L3
 - sympatická jádra v hrudních a bederních segmentech míchy



Kraniální parasymptikus

Pars cranialis

- 1.1 Nervus oculomotorius
 - inervace m. ciliaris a m. sphincter pupillae
 - 1.1.1 Ganglion ciliare – uloženo v očnici
- 1.2 Nervus facialis
 - 1.2.1 Ganglion submandibulare
 - uloženo v trigonum submandibulare
 - inervace gl. submandibularis, gl. sublingualis a gl. linguales
 - vlákna v chorda tympani se do ganglia dostávají cestou n. lingualis
 - 1.2.2 Ganglion pterygopalatinum
 - uloženo ve fossa pterygopalatina
 - inervace slzné žlázy, patrových, nosních a nosohltanových žláz
- 1.3 Nervus glossopharyngeus
 - inervace glandula parotidea
 - cestou n. tympanicus, plexus tympanicus a n. petrosus minor (Jacobsonova anastomóza) se vlákna dostávají do ganglion oticum a po přepojení směřují do glandula parotidea (cestou n. auriculotemporalis) a gl. buccales (cestou n. buccalis)
 - 1.3.1 Ganglion oticum
 - uloženo ve fossa infratemporalis
- 1.4 Nervus vagus
 - inervace hladké svaloviny, žláz útrobu a srdeční svaloviny

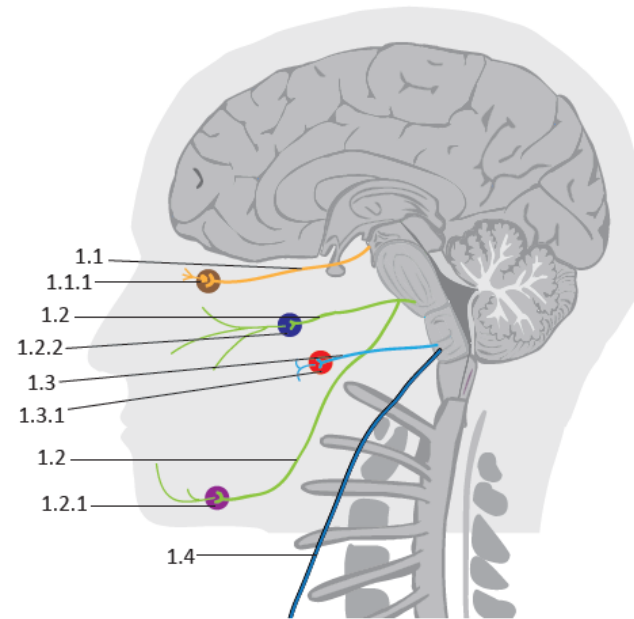
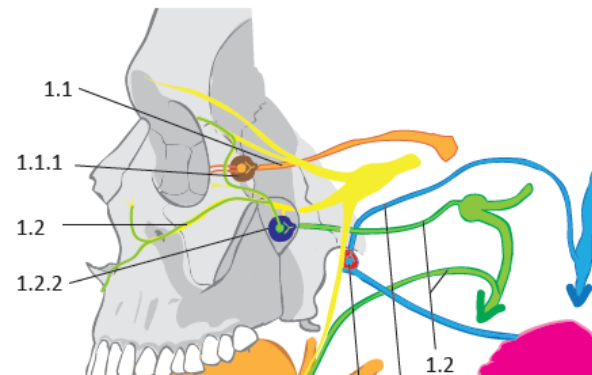


Schéma hlavového oddílu parasymptiku



Sakrální parasymptatikus

Pars sacralis

Nucleus intermediolateralis (S2–S4)

– jádra sakrálního parasymptatiku v bočních míšních rozích

Nervi splanchnici sacrales – pregangliová vlákna

– parasymptatická vlákna do plexus hypogastricus inferior, z něj vstupují do smíšených pánevních pletení kolem orgánů malé pánve a v čistě parasymptatických gangliích se přepojují



Schéma křížového oddílu parasymptatiku

Inervované orgány:

Sestupný tračník

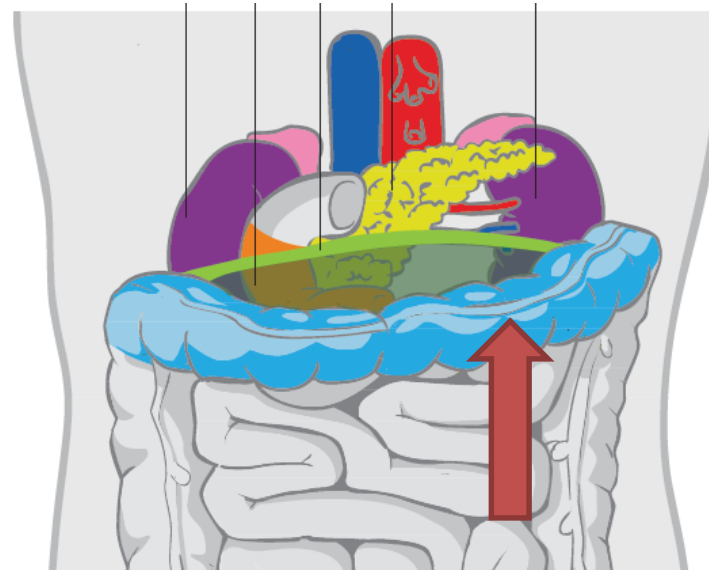
Esovitý tračník

Močový měchýř

Vnitřní pohlavní orgány

s výjimkou pohlavních žláz

Topořivá tělesa.



Sympatikus

Truncus sympathicus

1 Ganglia cervicalia – 3 páry krčních ganglií

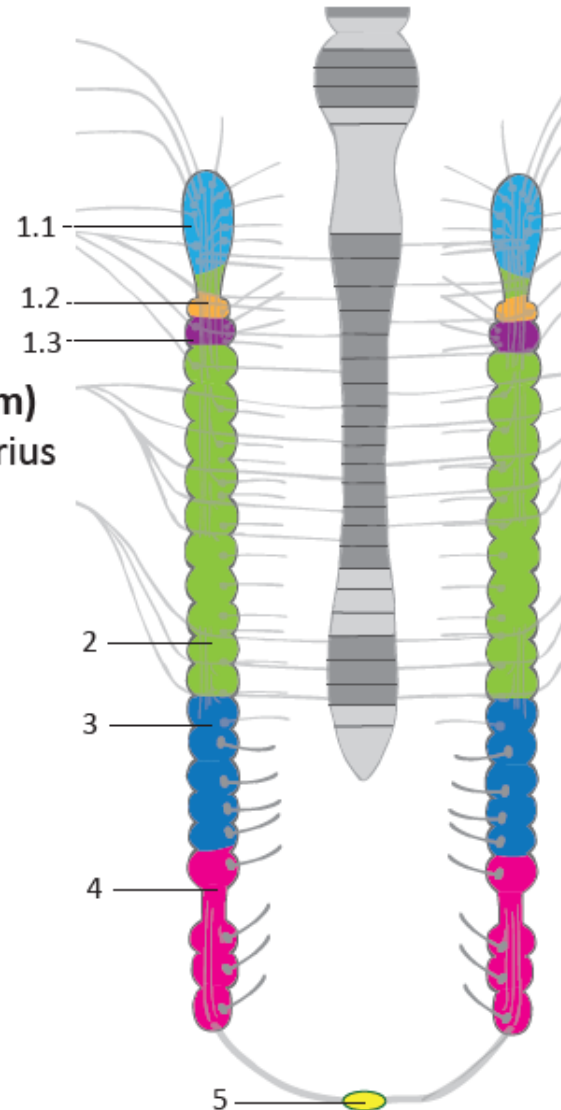
- uložena podél krční páteře
v prevertebrálním listu krční fascie

- 1.1 Ganglion cervicale superius
- 1.2 Ganglion cervicale medium
- 1.3 Ganglion cervicale inferius

1.2.1 Ganglion cervicothoracicum (stellatum)

- obvykle nahrazuje ggl. cervicale inferius
srostlé s ggl. thoracicum primum

- 2 Ganglia thoracica – 10 až 11 párů hrudních ganglií
– uložena po stranách hrudní páteře
- 3 Ganglia lumbalia – 4 až 5 párů bederních ganglií
– uložena po stranách bederní páteře
- 4 Ganglia sacralia – 4 páry křížových ganglií
– uložena na křížové kosti mediálně od
foramina sacralia anteriora
- 5 Ganglion impar – poslední nepárové ganglion
– uloženo před kostrčí
– místo spojení pravého
a levého truncus sympathicus



Smíšené pleteně

Nervy, ganglia a pleteně

1 Parasympatikus

- čistě parasympatická ganglia jsou pouze v hlavě
- ganglia jsou uložena blíže k cílovým orgánům

- 1.1 Nervus oculomotorius
 - 1.1.1 Ganglion ciliare
- 1.2 Nervus facialis
 - 1.2.1 Ganglion pterygopalatinum
 - 1.2.2 Ganglion submandibulare
- 1.3 Nervus glossopharyngeus
 - 1.3.1 Ganglion oticum
- 1.4 Nervus vagus – ganglia ve stěně orgánů
- 1.5 Nervi splanchnici sacrales

2 Sympatikus

- čistě sympatická ganglia představují paravertebrální ganglia sympatického kmene
- 2.1 Truncus sympathicus – sympatický kmen
 - paravertebrální ganglia propojená mezi sebou pomocí rami interganglionares

3 Smíšené pleteně – společně sympatikus a parasympatikus

- 3.1 Plexus cardiacus
- 3.2 Plexus pulmonalis
- 3.3 Plexus oesophageus
- 3.4 Plexus aorticus abdominalis
 - 3.4.1 Plexus coeliacus (obsahuje párové ganglion coeliacum)
 - 3.4.2 Plexus renalis et suprarenalis (obsahuje párové ganglion aorticorenale)
 - 3.4.3 Plexus testicularis et plexus ovaricus
 - 3.4.4 Plexus uretericus
 - 3.4.5 Plexus mesentericus superior (obsahuje nepárové ganglion mesentericum superius)
 - 3.4.6 Plexus mesentericus inferior (obsahuje nepárové ganglion mesentericum inferius)
- 3.5 Plexus hypogastricus superior
- 3.6 Plexus hypogastricus inferior

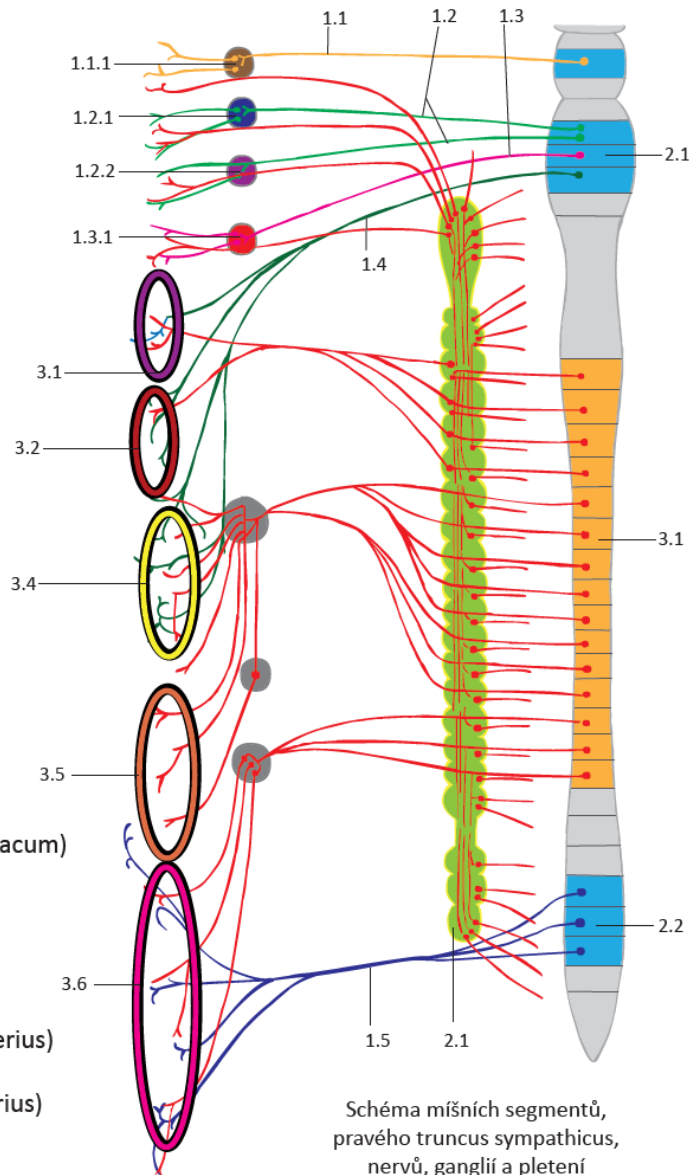


Schéma míšních segmentů, pravého truncus sympathicus, nervů, ganglií a pletení

Funkce ANS

| | Sympatikus | Parasympatikus |
|--------------|----------------|----------------|
| Srdce | Zrychluje akci | Zpomaluje akci |
| Krevní tlak | Zvyšuje | Snižuje |
| Věčité tepny | Rozšiřuje | Zužuje |
| Průdušky | Rozšiřuje | Zužuje |
| Trávení | Inhibuje | Aktivuje |
| Močení | Inhibuje | Aktivuje |
| Slinné žlázy | Inhibuje | Aktivuje |
| Metabolizmus | Katabolizmus | Anabolizmus |
| Teplota | Zvyšuje | Snižuje |
| Zornice | Rozšiřuje | Zužuje |
| Pohl. orgány | Ejakulace | Erekce |