



Senzitivní dráhy a jejich poruchy

MUDR. KATEŘINA KAPOUNKOVÁ, PH.D.

Senzitivita

- ▶ Zahrnuje vnímání několika smyslů: **hmatu, bolesti, polohocitu**
- ▶ **Somatosenzitivita se dělí na:**
 - **hrubé protopatické čítí**
 - **jemné epikritické čítí**
 - **proprioceptivní čítí (statická propiocepce – polohocit, dynamická – pohybocit)**
- ▶ **Senzorika** – speciální senzitivita (smysly)
 - čich – chemický podnět
 - chuť – chemický podnět
 - sluch – zvukový podnět
 - zrak – světelný podnět
 - polohocit a pohybocit hlavy

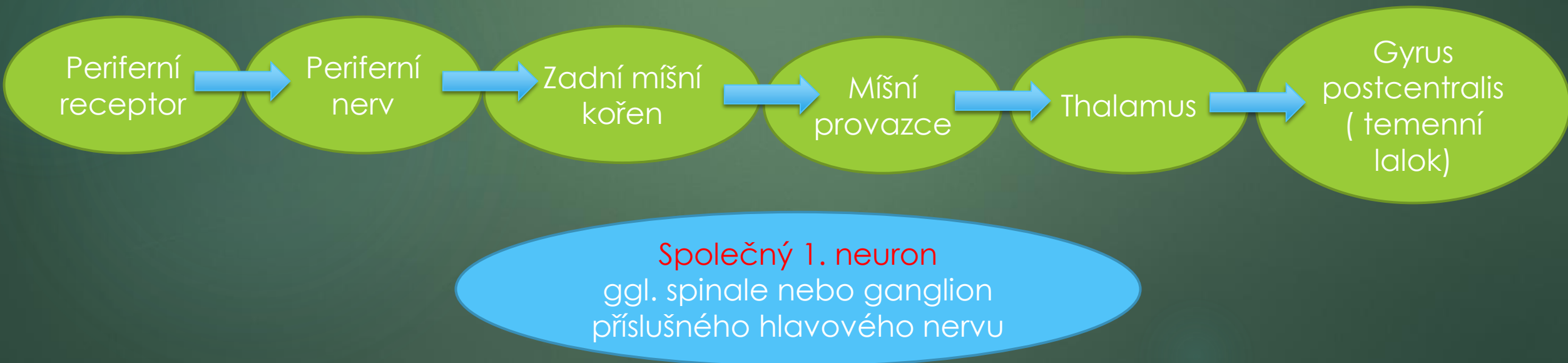
+ algické čítí

Neustálý přísun informací z periferních receptorů do RF, jádra mozkového kmene, limbický systém + mozeček a mozková kůra

Senzitivní systém

- ▶ **povrchová citivost** – hrubé dotykové čítí (**protopatické**), bolest, teplo, chlad
- ▶ **hluboká citivost**: jemné dotykové čítí (**epikritické**) a propiocepce (polohocit, pohybocit, vibrace)

Senzitivní dráhy:



Základní funkční jednotka senzitivního NS



Receptory

- ▶ **Kožní mechanoreceptory**: aktivovány deformací kůže nebo ohnutím vlasu

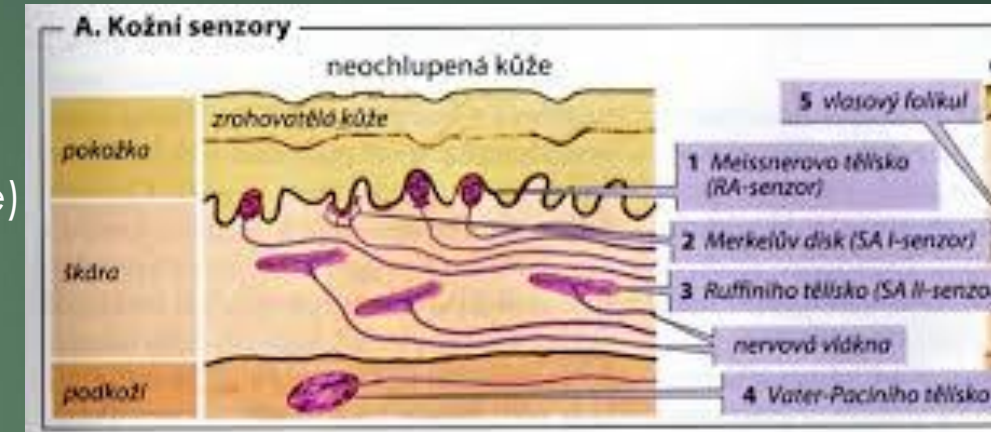
Dělí se podle morfologické struktury (myelin x nemyelin) a rychlosti adaptace

Merkelovy terče (epidermis, dotek nebo lehký tlak, pomalu adaptující se)

Meissnerova tělíska (v koriu, mechanické chvění, rychle se adaptující)

Ruffiniho tělíska (v koriu, pomalé napínání kůže, pomalu adaptující se)

Vater-Paciniho tělíska (v tela subcutanea, vibrace, rychlá adaptace)



- ▶ **Termoreceptory**

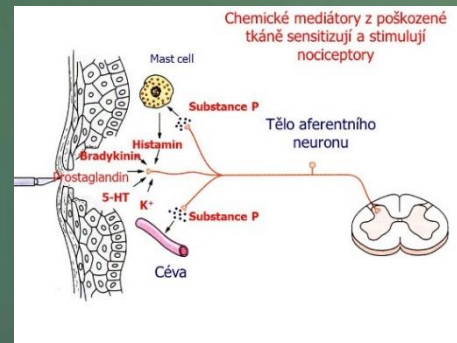
chladové

tepelné

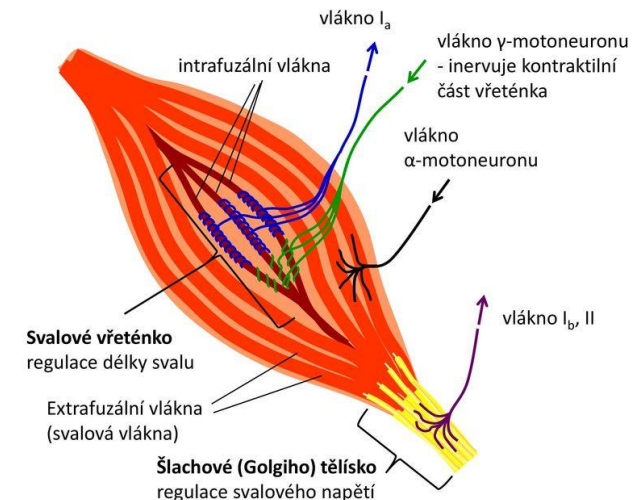
- ▶ **Chemoreceptory**

- ▶ **Nociceptory** (mechanosenzitivní, termosenzitivní, polymodální)

- ▶ **Proprioreceptory**



Proprioreceptory - Svalové vřetenko a Golgiho tělísko



Somatosenzitivita

Nutné – bez nich by se CNS nedozvěděl, co se děje v orgánech těla a jak byly provedeny příkazy

- ▶ Existují 2 hlavní systémy senzitivních drah:

anterolaterální systém (ALS)

dráha zadních provazců

- ▶ **Obě dráhy**

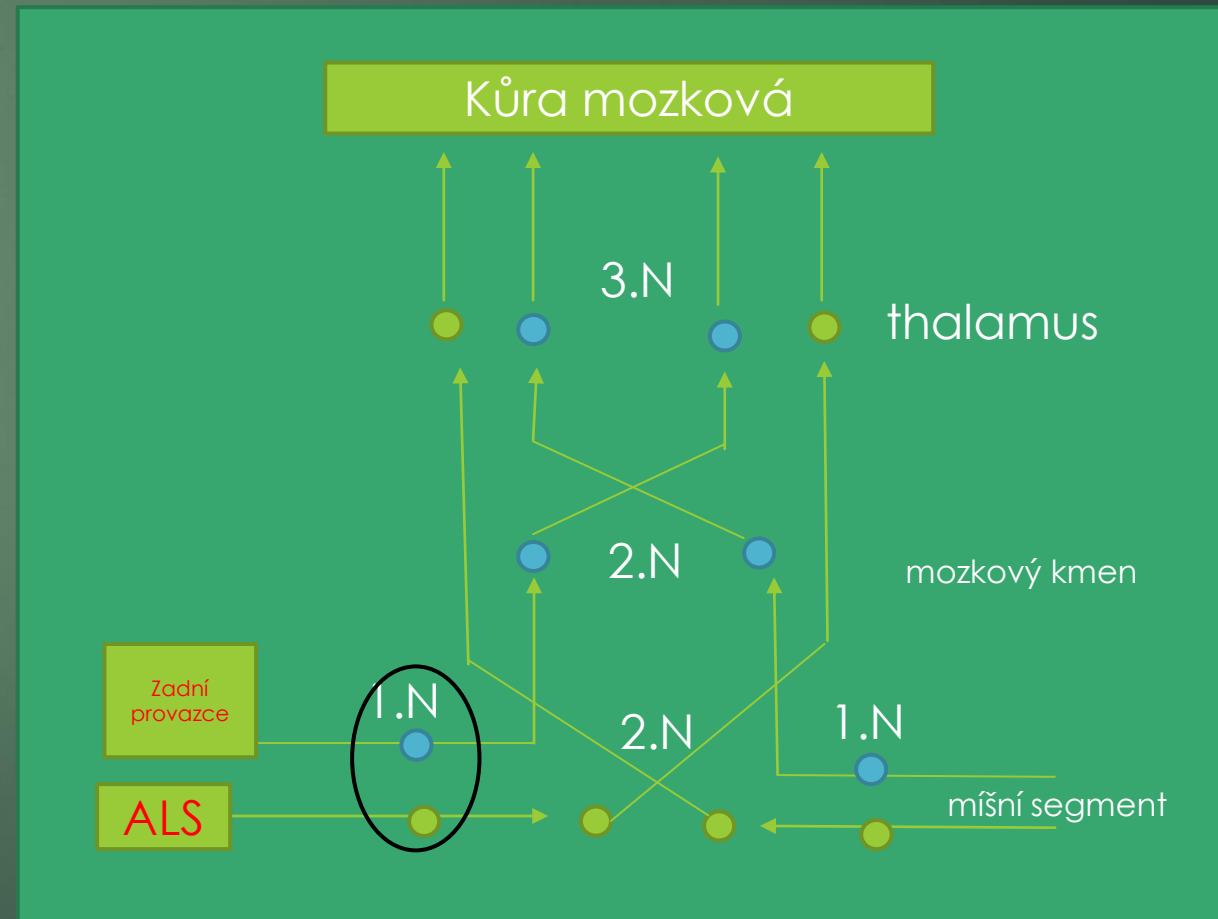
1.neuron: periferní senzitivní neuron, pro obě dráhy na stejném místě (**ganglion spinale**)

2.neuron:

u **ALS** v šedé hmotě míchy, axon se kříží (spinothalamická dráha)

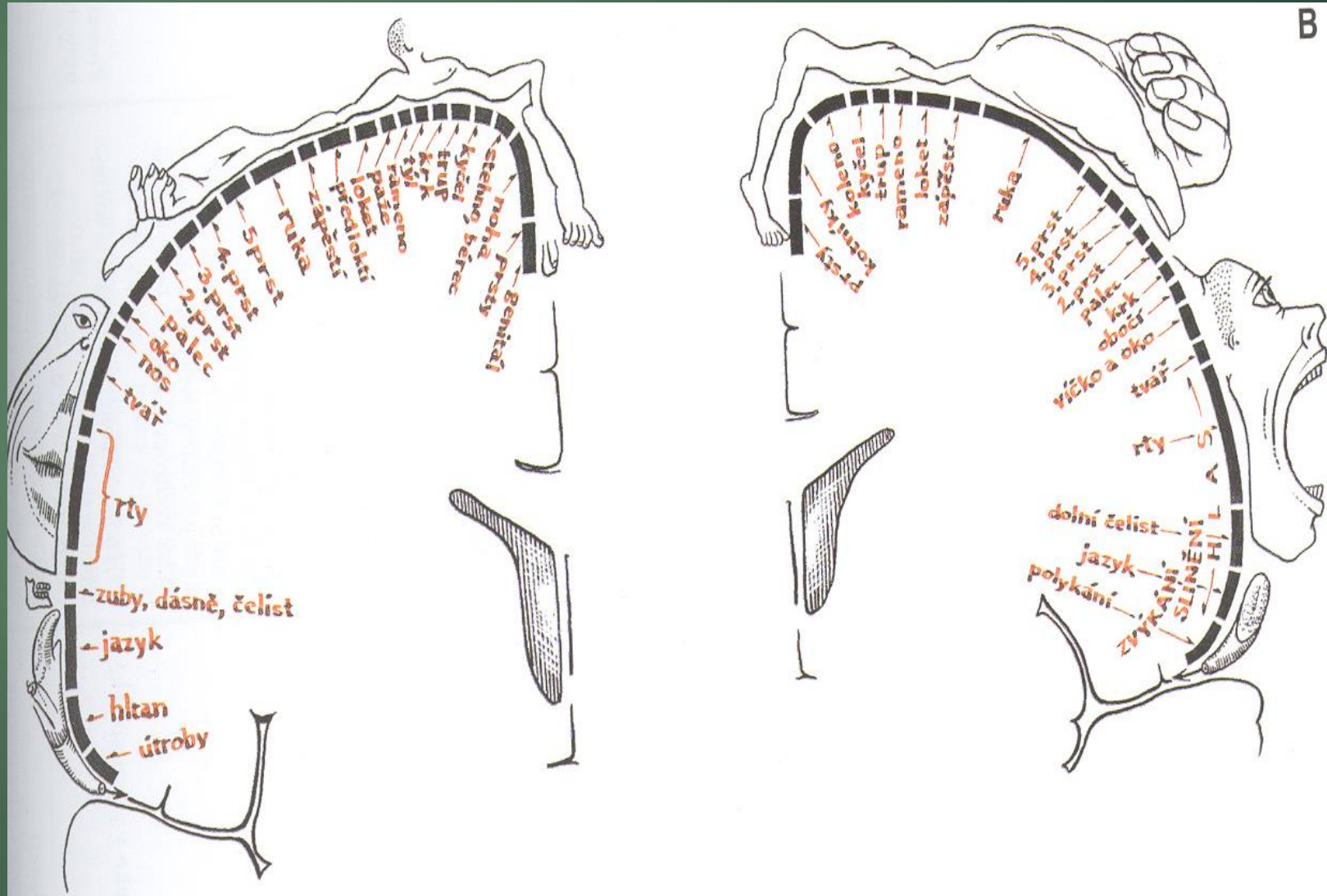
Zadní provazce - leží v prodloužené míše, axon se kříží a pokračuje do thalamu

3.neuron: v thalamu (thalamo-kortikální)

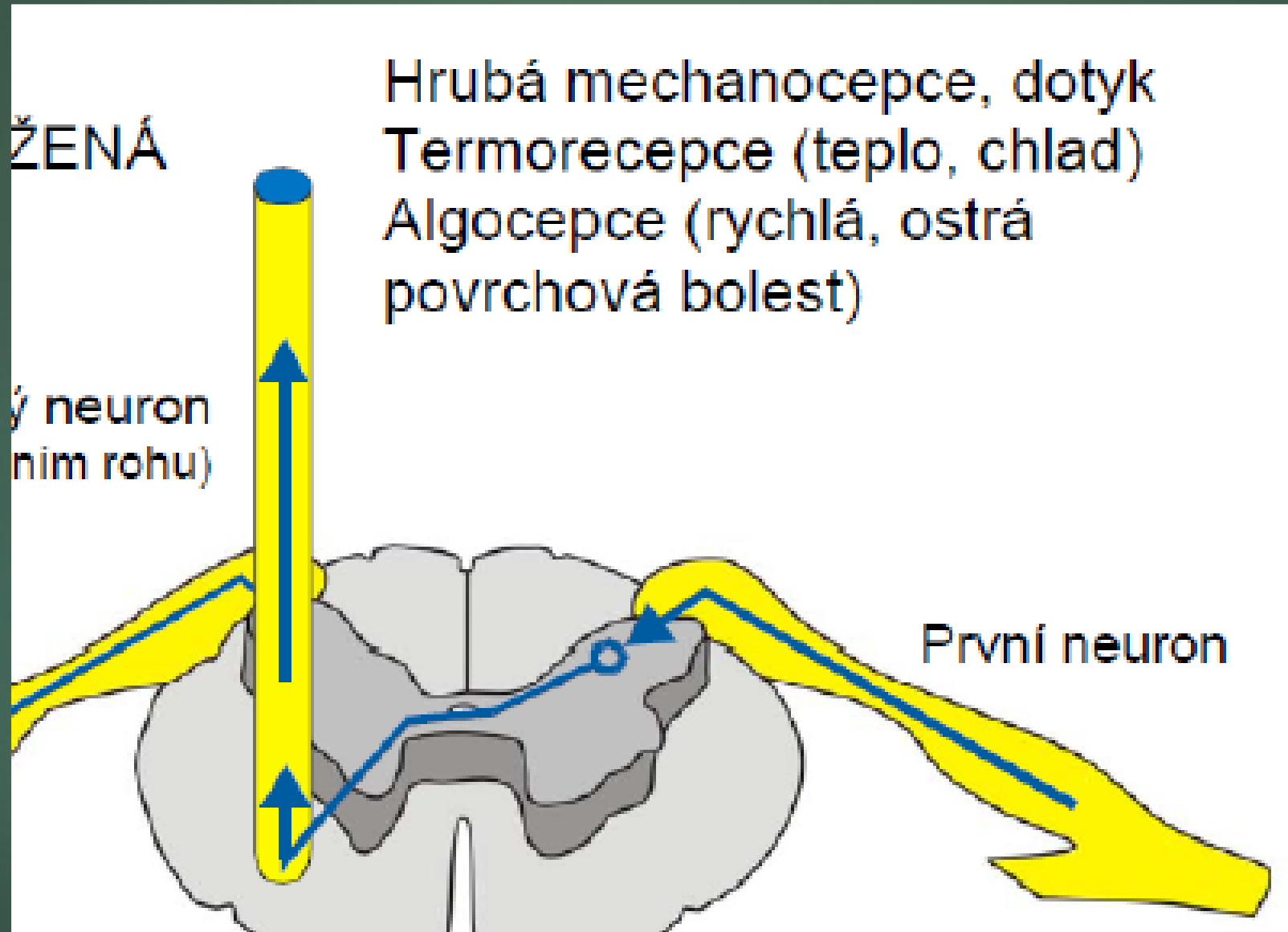


Konec senzitivní dráhy – mozková parietální kůra

Okrsky kůry pro jednotlivé části těla mají různou velikost, jejich umístění a proporce jsou vyjádřeny **homunkulem** postaveným na hlavu

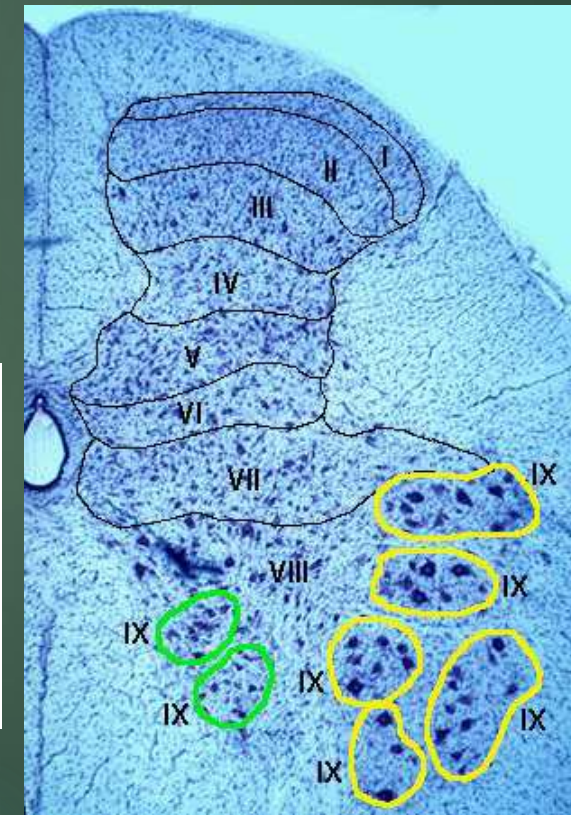
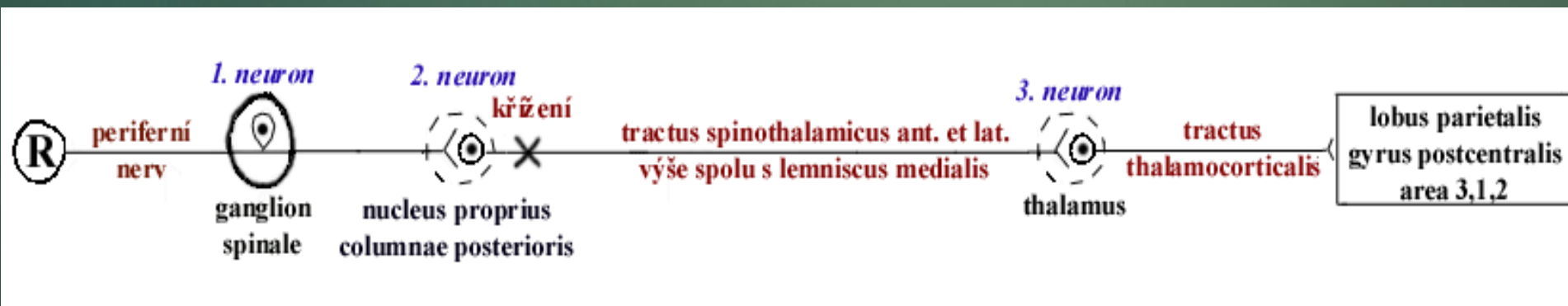


anterolaterální systém (ALS)

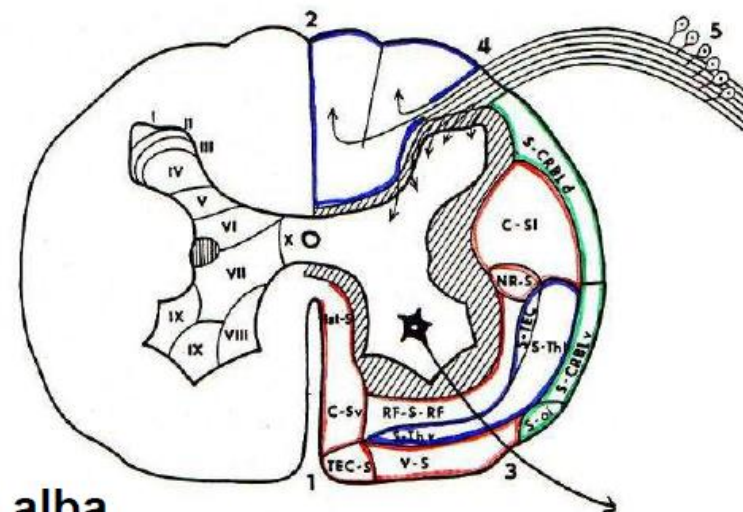
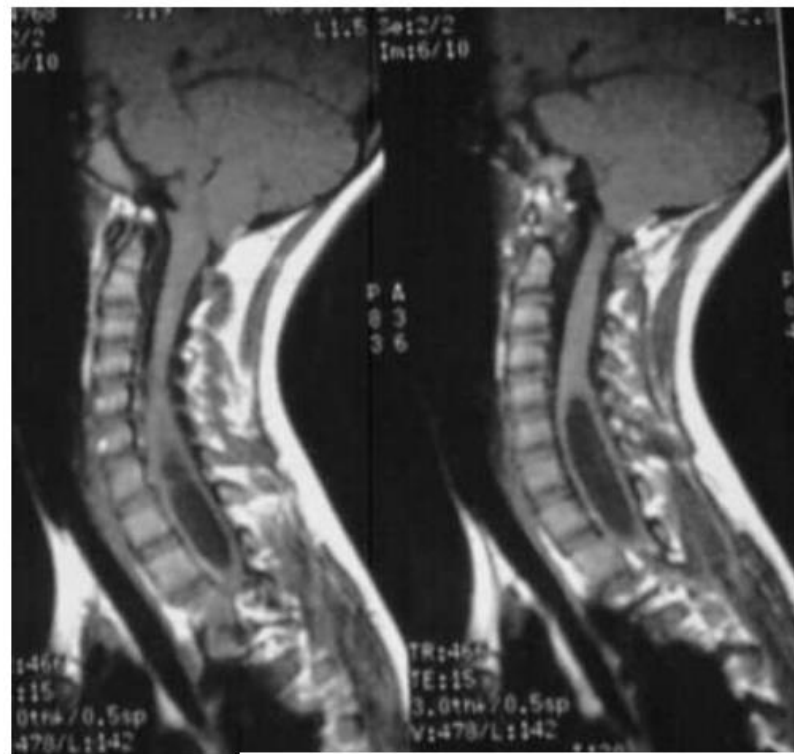
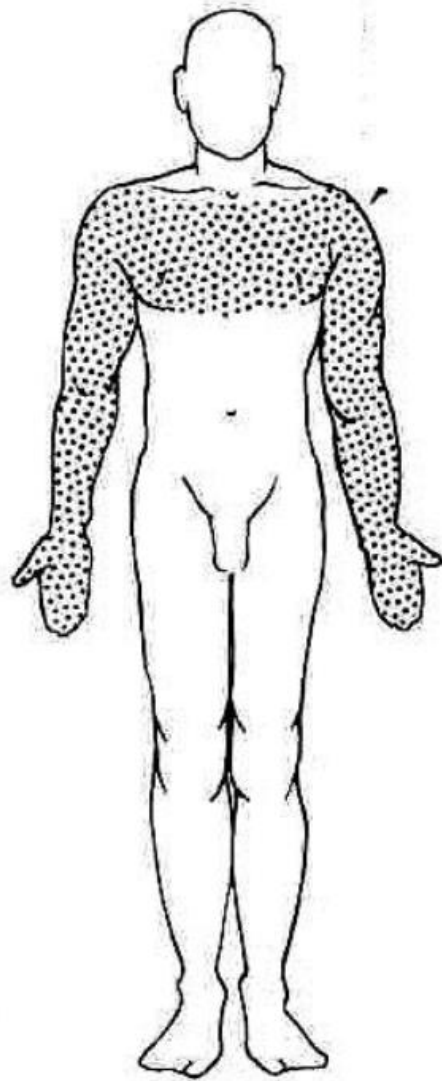


TRACTUS SPINOTHALAMICUS

- ▶ součást *anterolaterálního systému* (neospinotalamická dráha)
- ▶ 3-neuronová dráha, *zkřížená v míše*
- ▶ rychlá (akutní, ostrá bolest), teplo a chlad (lat.) a hrubá citlivost (ant.)
- ▶ **lemniscus spinalis** v kmeni
- ▶ z Rexedových zón I, V, VII, VIII
- ▶ *porucha: syringomyelie* – syringomyelická disociace cití



Syndrom syringomyelie



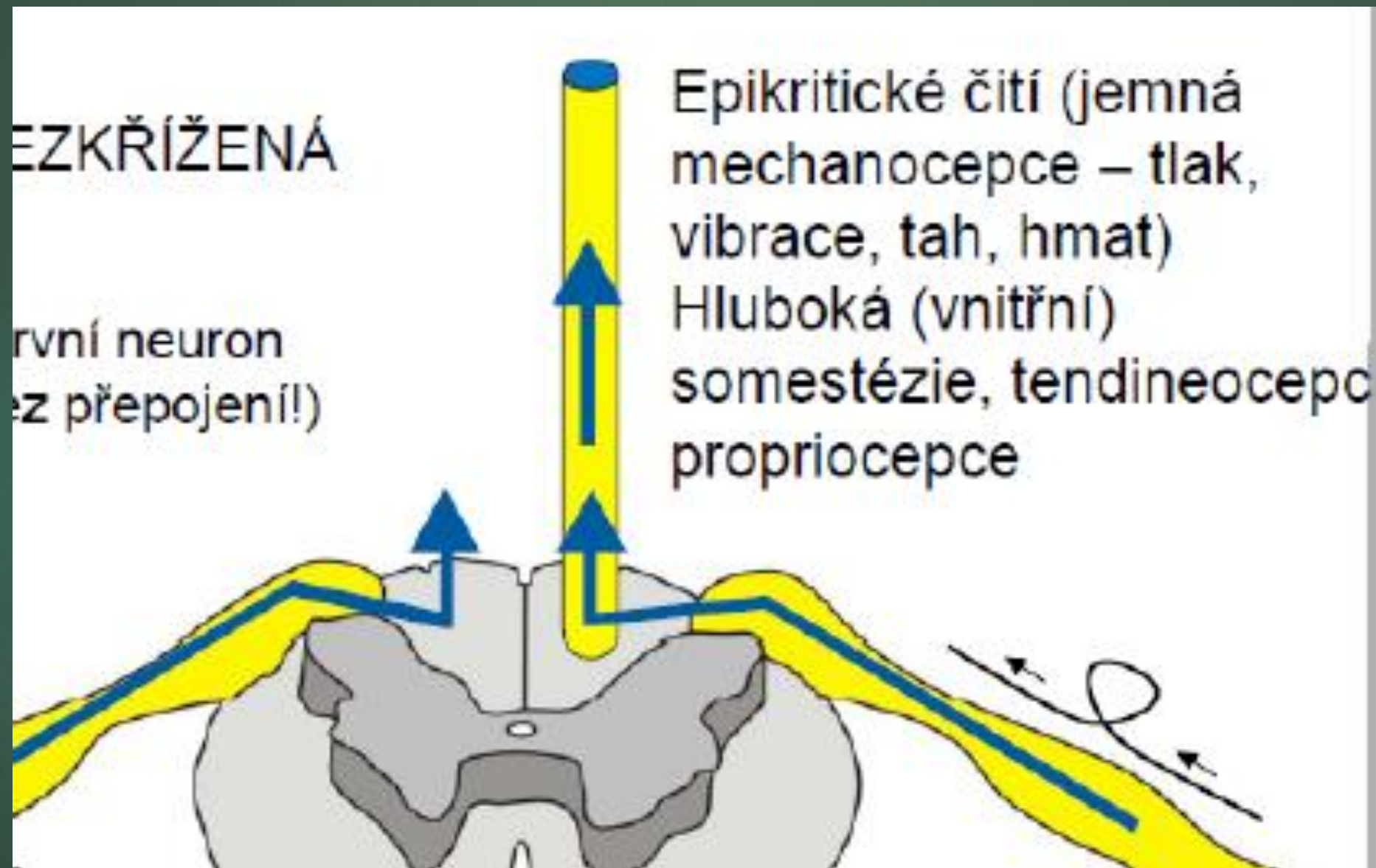
Ztráta vnímání tepla a bolesti

Přerušení S-Th drah v commissura anterior alba

TRACTUS SPINORETICULARIS

- ▶ *součást anterolaterálního systému* (paleospinotalamická dráha)
 - ▶ 2(4)-neuronová dráha
 - ▶ pomalá (chronická, tupá) bolest, aktivační ascendentní dráha RF (ARAS)
 - ▶ asi polovina zkřížená
 - ▶ vývojově stará = buzení a emoce
- tractus reticulothalamicus (buzení – ascendentní aktivační systém RF) → gyrus cinguli (emoce)

dráha zadních provazců

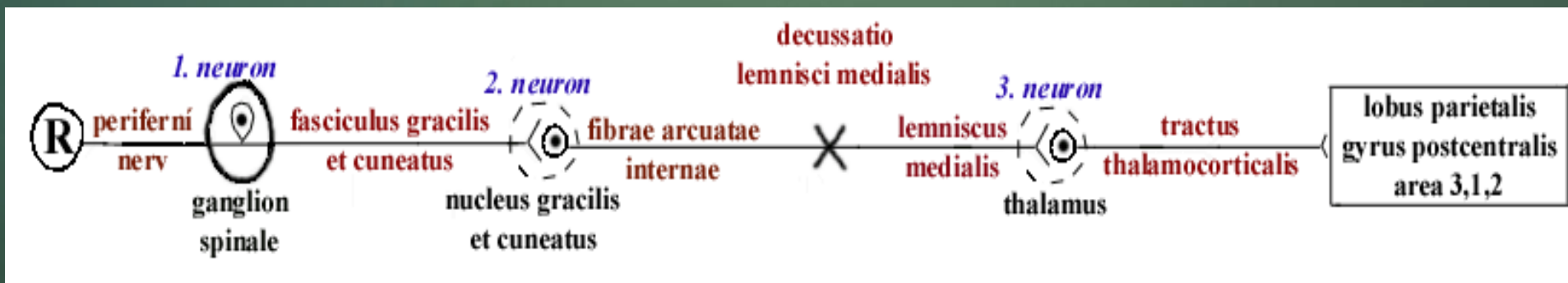


DRÁHA ZADNÍCH PROVAZCŮ

= *lemniskový systém*

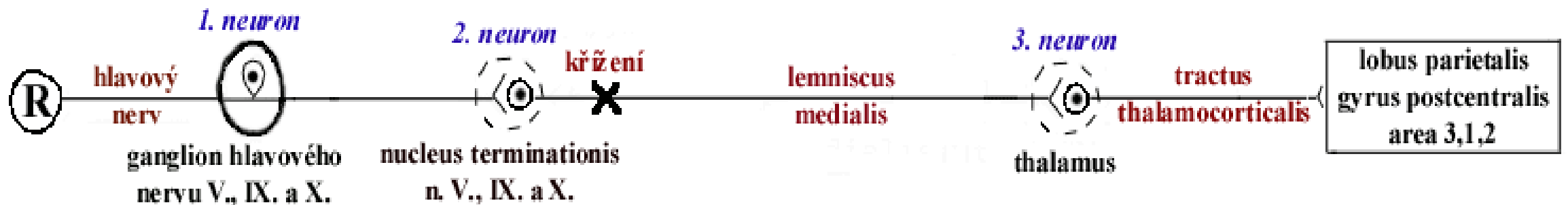
= *tractus spino-bulbo-thalamo-corticalis*

- ▶ 3-neuronová dráha, zkřížená v prodloužené míše
- ▶ hmat, vibrace, hluboký tlak, tah, polohocit (propriocepce) z kloubů, šlach a svalů
- ▶ **porucha: senzorická ataxie (*sclerosis multiplex, tabes dorsalis*)** – tabická disociace čítí



SENZITIVNÍ DRÁHY HLAVOVÝCH NERVŮ

- ▶ obdoba obou systémů u hlavových nervů
- ▶ Vedou čití z kůže, měkkých tkání, kloubů a kostí hlavy, sliznic ústní a nosní dutiny, hltanu, hrtanu, rohovky
- ▶ n. V, IX, X
- ▶ **LEMNISCUS TRIGEMINALIS** se přidává laterálně k lemniscus medialis



Thalamus je součástí motorických okruhů – informace přivedené oběma senzitivními dráhami – použití pro řízení pohybu

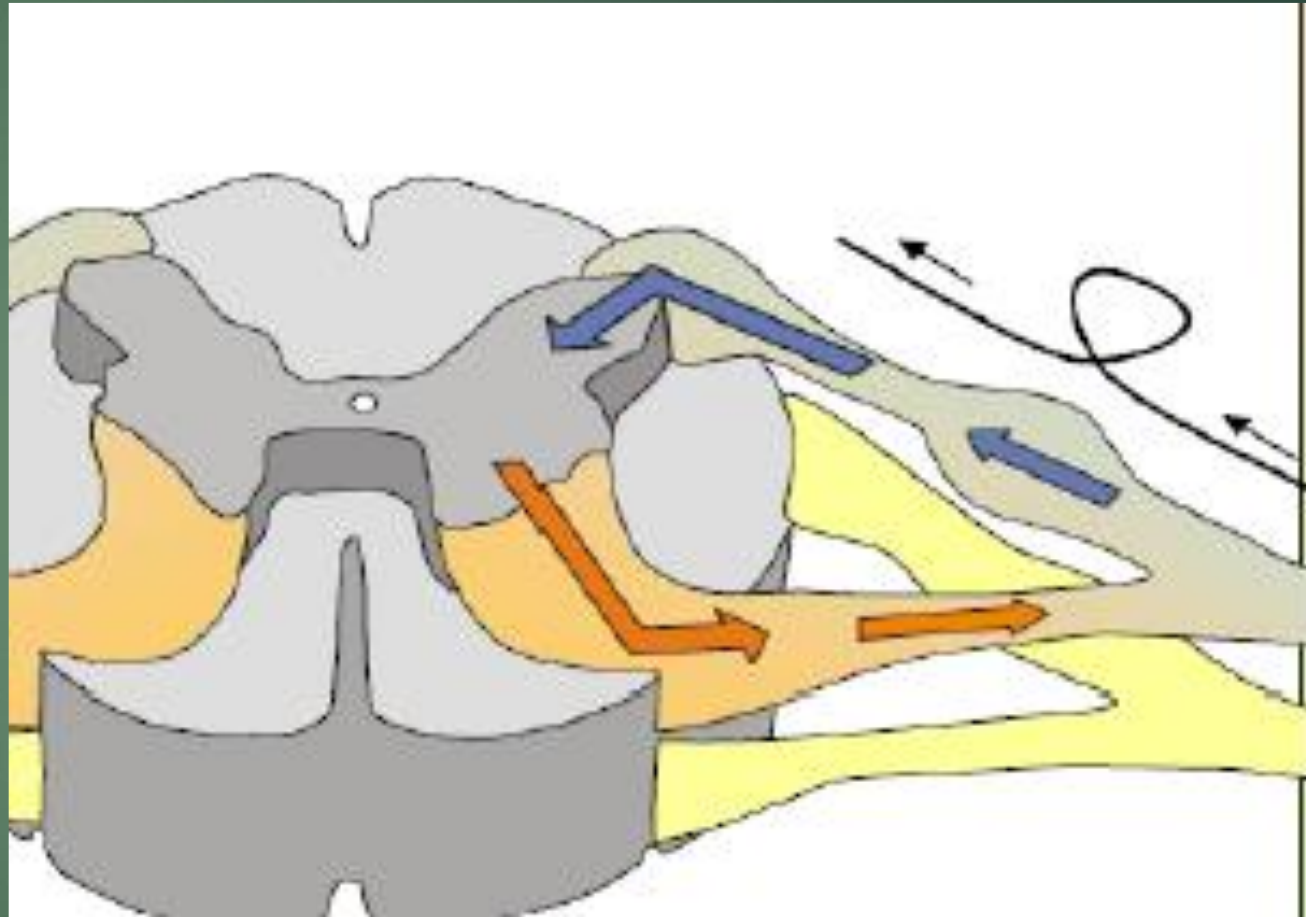
Z obou systémů ALS i zadních provazců vedou odbočky do mozečku

Propriocepce

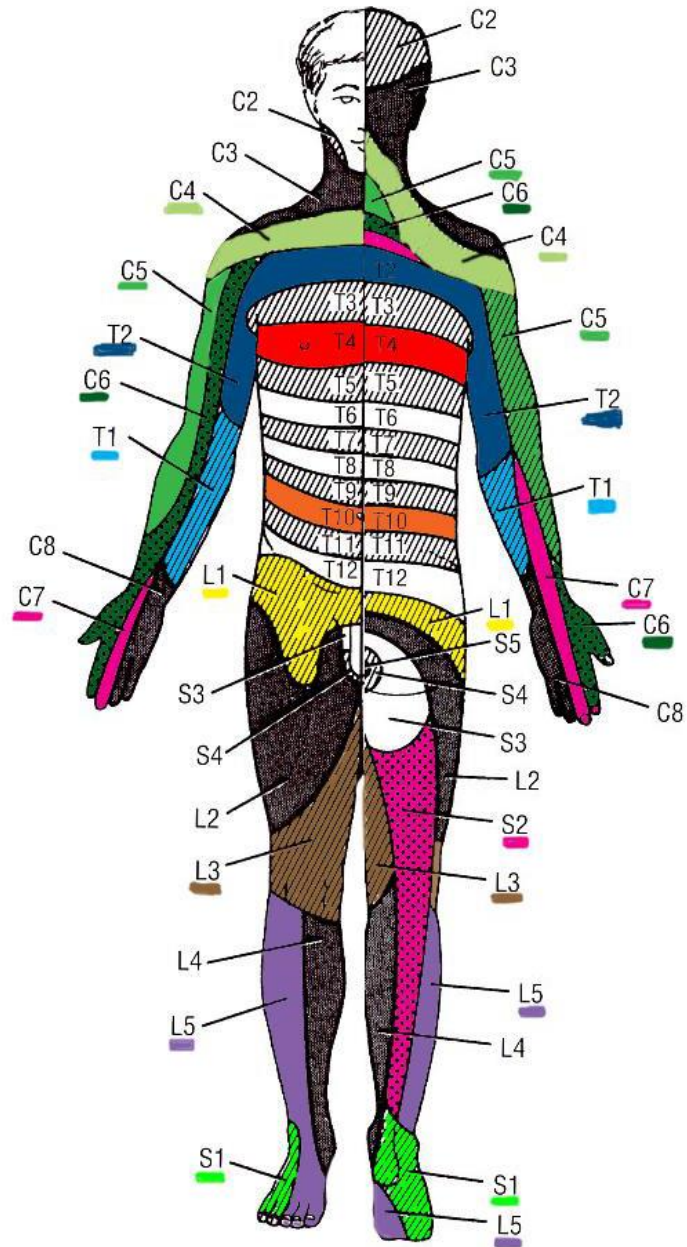
- Vnímání sama sebe
- Vnímání polohy těla (**polohocit**), vnímání pohybů těla, pohybů jednotlivých částí vůči sobě (**pohybocit**), vnímání síly a váhy předmětů (**silocit**)
- Informace jdou:
 - ze svalů** : svalová vřeténka a šlachová (Golgiho) tělíka
 - kloubů**: 4 druhy receptorů, 2 registrují polohu kloubu a 2 registrují pohyb kloubu

Area radicularis sensitiva

- ▶ oblast periferie senzitivně inervovaná JEDNÍM ZADNÍM MÍŠNÍM KOŘENEM (= **jedním míšním segmentem**)
- ▶ Skládá se z:
 - DERMATOMU** (oblast kůže) +
 - oblasti útrobu a svalů**inervovaných senzitivně stejným zadním kořenem

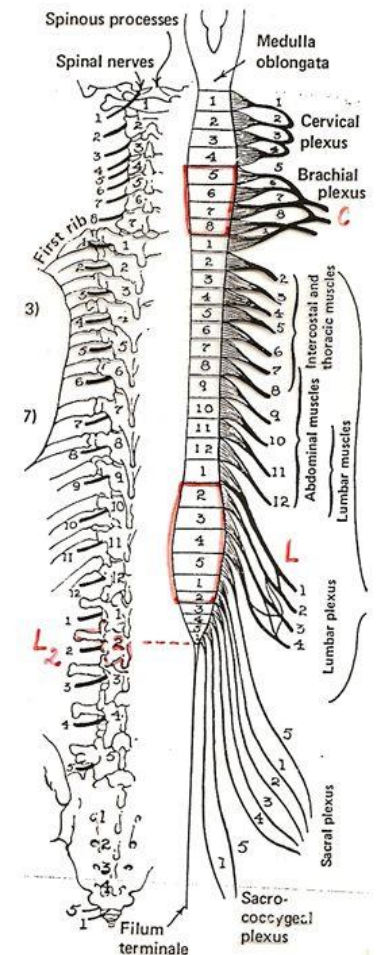


Míšní segmenty

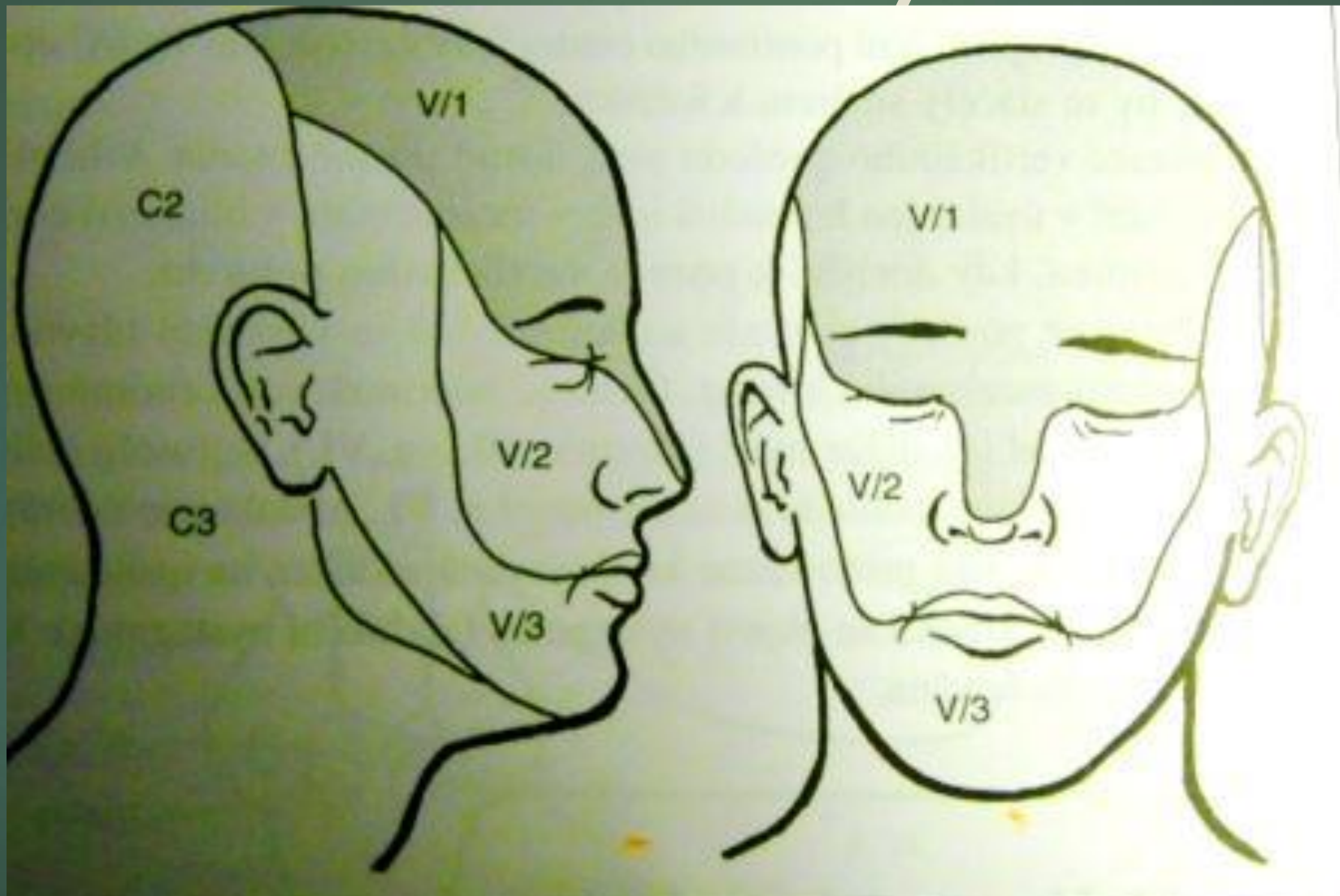


Anatomické poznámky

- mícha končí...
 - **vztah mezi obratli a míšními segmenty:**
- trny obratlové - segment
- horní C stejný segment
 - dolní C segment +1
 - horní Th segment + 2
 - dolní Th segment + 3
 - Th 10, 11 lumbální segm.
 - Th 12 S 1–2
 - L1, L2 S 3-5, konus
- Chippault, Bednařík



Senzitivní inervace hlavy



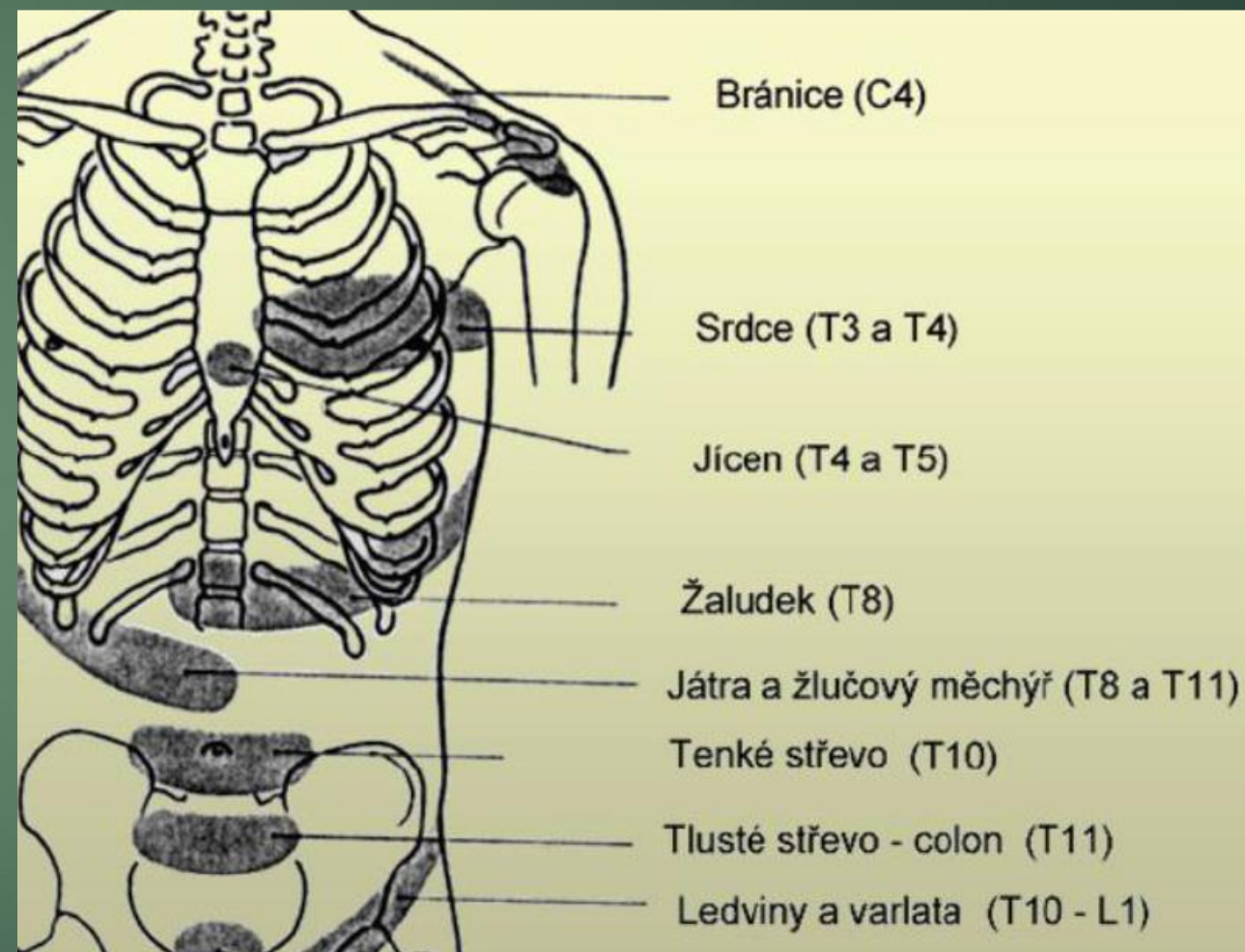
Ještě několik důležitých detailů

Zadní kořen vede jak **somatosenzitivitu**, tak i **viscerosenzitivitu**

- ▶ Při vedení bolesti z útrob tak může dojít k jevu, kdy impulzy z orgánů jsou (na **úrovni spinálního ganglia nebo míchy**) převedeny na neurony vedoucí vjemy z kůže, co vede ke přecitlivělosti daného okrsku kůže na dotek. Tyto okrsky, typické pro jednotlivé vnitřní orgány se nazývají **HEADOVY ZÓNY**

Headovy zóny

- ▶ C3-4: onemocnění bránice
- ▶ Th1-9: plicní choroby
- ▶ Th2-6 vlevo + n. ulnaris: onemocnění srdce
- ▶ Th4-7: onemocnění žaludku
- ▶ Th7-10: choroby jater, žlučníku a pancreatu
- ▶ Th8-L3: choroby ledvin



Poruchy čítí

TOPIKA:

- ▶ **Area nervina:** porucha čítí v průběhu daného periferního nervu
- ▶ **Area radicularis:** porucha čítí v průběhu nervového kořene
- ▶ **Porucha míchy:** disociované poruchy čítí
- ▶ **Transversální léze míšní:** porucha pro všechny kvality čítí pod místem přerušení
- ▶ **Centrální porucha čítí (talamus, parietální kůra - astereognosie):**
kontralaterálně talamické bolesti či Jacksonova senzitivní epilepsie

- ▶ **Disociovaná porucha čítí**

porucha čítí povrchového nebo hlubokého

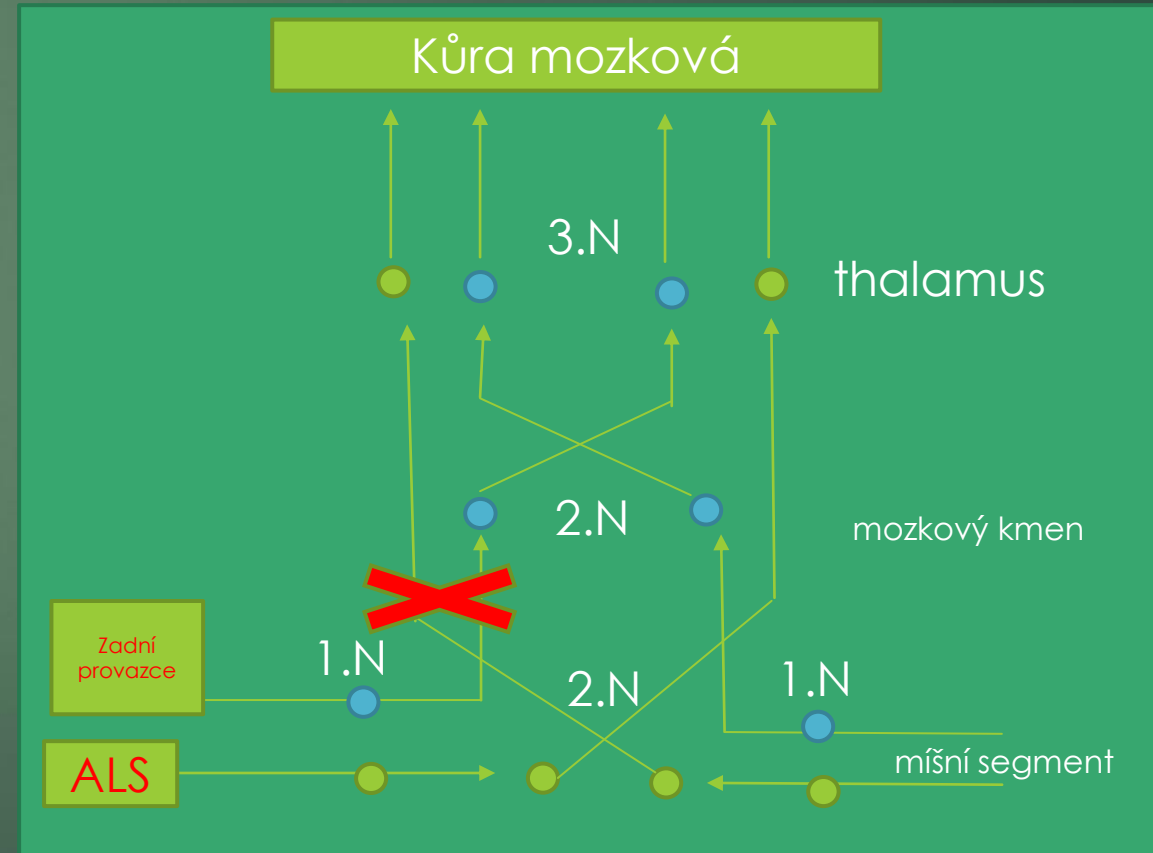
- ▶ **Globální porucha čítí**

porucha obou systémů čítí

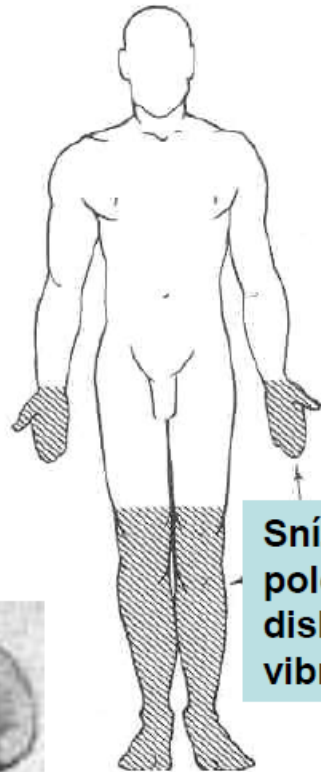
Poškození míchy

Klinické důsledky křížení obou drah v různé úrovni

- ▶ anterolaterální systém (ALS): termické čítí
bolest
- ▶ dráha zadních provazců : propiocepce
dotyk



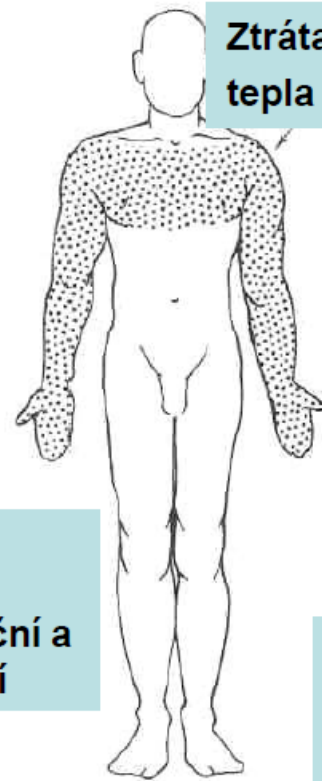
Postero-laterální sklerosa



Snížen polohocit, diskriminační a vibrační čítí



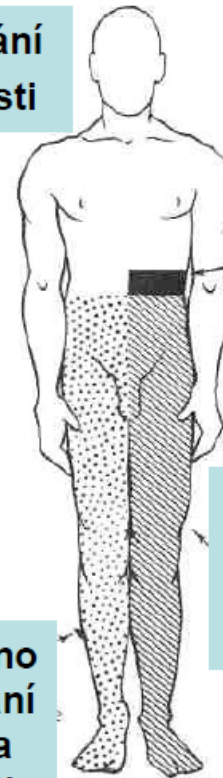
Syringomyelie



Ztráta vnímání tepla a bolesti

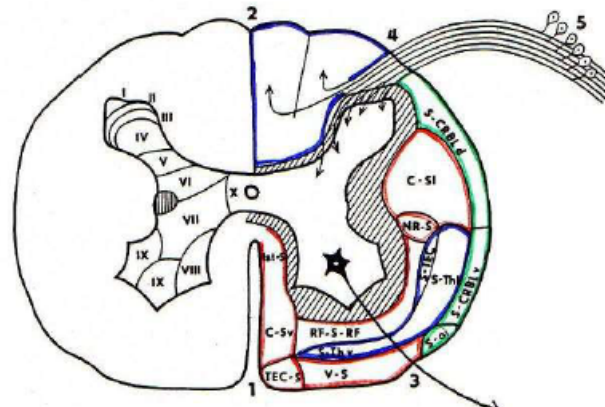
Sníženo vnímání tepla a bolesti

Brown-Sequardův sy



Ztráta všech druhů čítí

Poškozená propriocepce, diskriminační a vibrační čítí



Bolest

- ▶ Nepříjemný smyslový a emocionální prožitek spojený se skutečným nebo domnělým poškozením tkání
- ▶ O poškození tkání informují **nociceptory**
- ▶ Obranný charakter
- ▶ Dělení bolesti dle délky trvání:

akutní – trvá max. 1 měsíc

chronická – trvá déle než 3 týdny

nádorová x nenádorová

- ▶ Dělení bolesti dle mechanismu vzniku:

Nociceptivní: vzniká aktivací nociceptorů a souvisí s poškozením tkáně (zánět, poranění)

Neurogení: při primární lézi nervového systému

periferní neurogení (periferní nervy – např. postherpetická neuralgie)

centrální neurogení (mozek, mícha – bolest po traumatu míchy)

Psychogenní (psychický podklad)

Chemické mediátory z poškozené tkáně sensitizují a stimulují nociceptory

