

# Neurofyziologie a pohybový systém v ontogenezi IV

SENZITIVNÍ DRÁHY A JEJICH PORUCHY

# Senzitivní systém

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

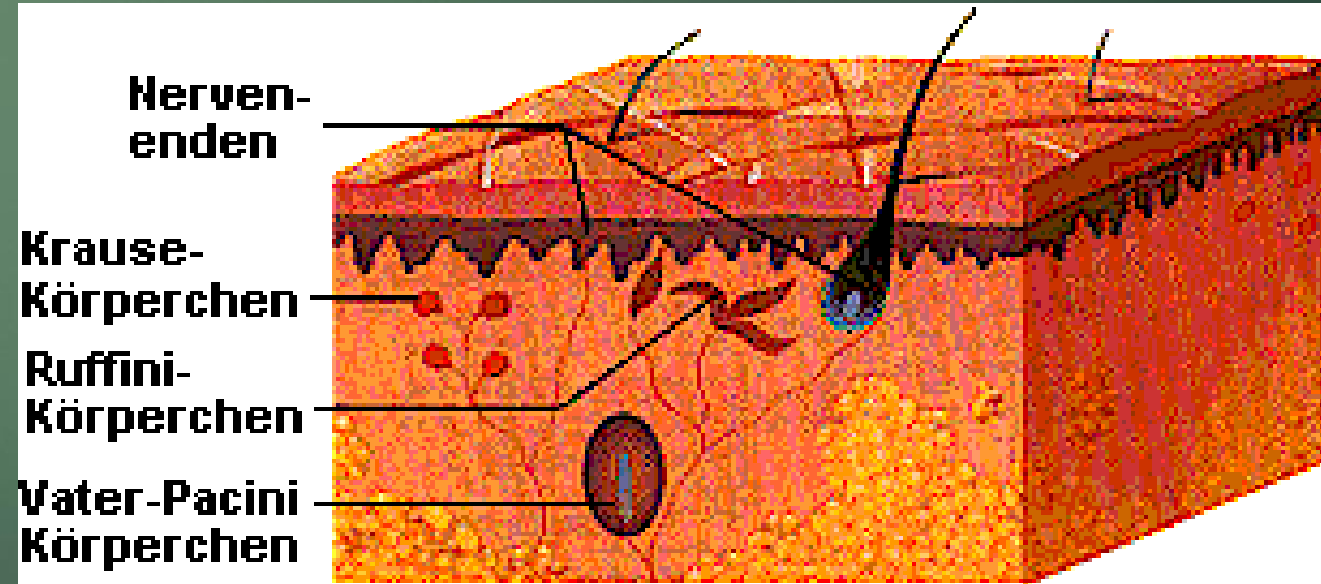
## Senzitivní dráhy:

Periferní receptor - periferní nerv - zadní míšní kořen - míšní provazce - thalamus - korový analyzátor (gyrus postcentralis temenního laloku)

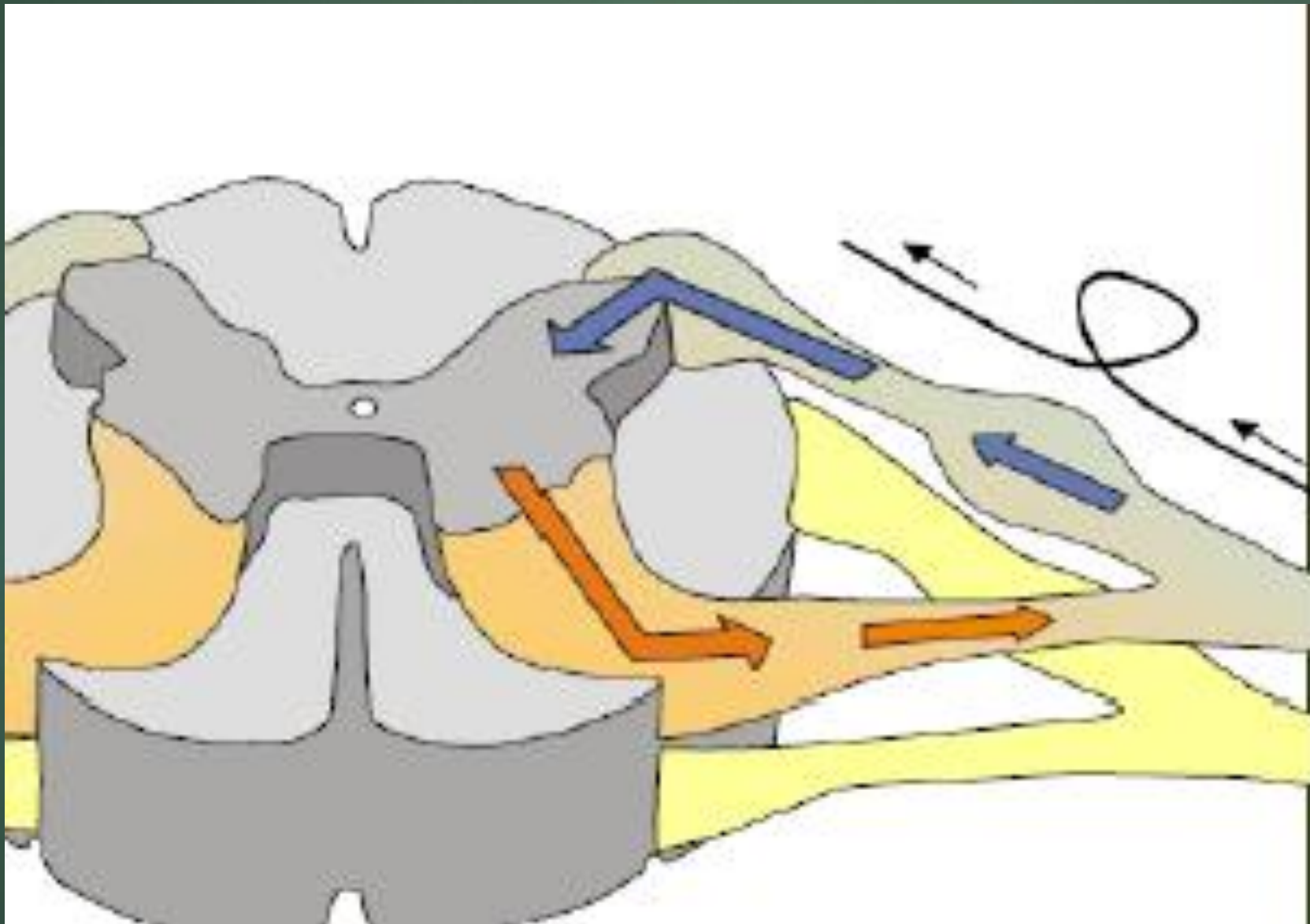
# Receptory

- ▶ **Dotyk, tlak:** Meissnerova tělíska, Merkelovy terče, Vater-Paciniho tělíska
- ▶ **Teplo:** Ruffiniho tělíska
- ▶ **Chlad:** Krauseho tělíska
- ▶ **Bolest:** volná nervová zakončení

Bolest - nociceptory



# Míšní segment



# Senzitivní dráhy, propiocepce

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 – 3 neurony

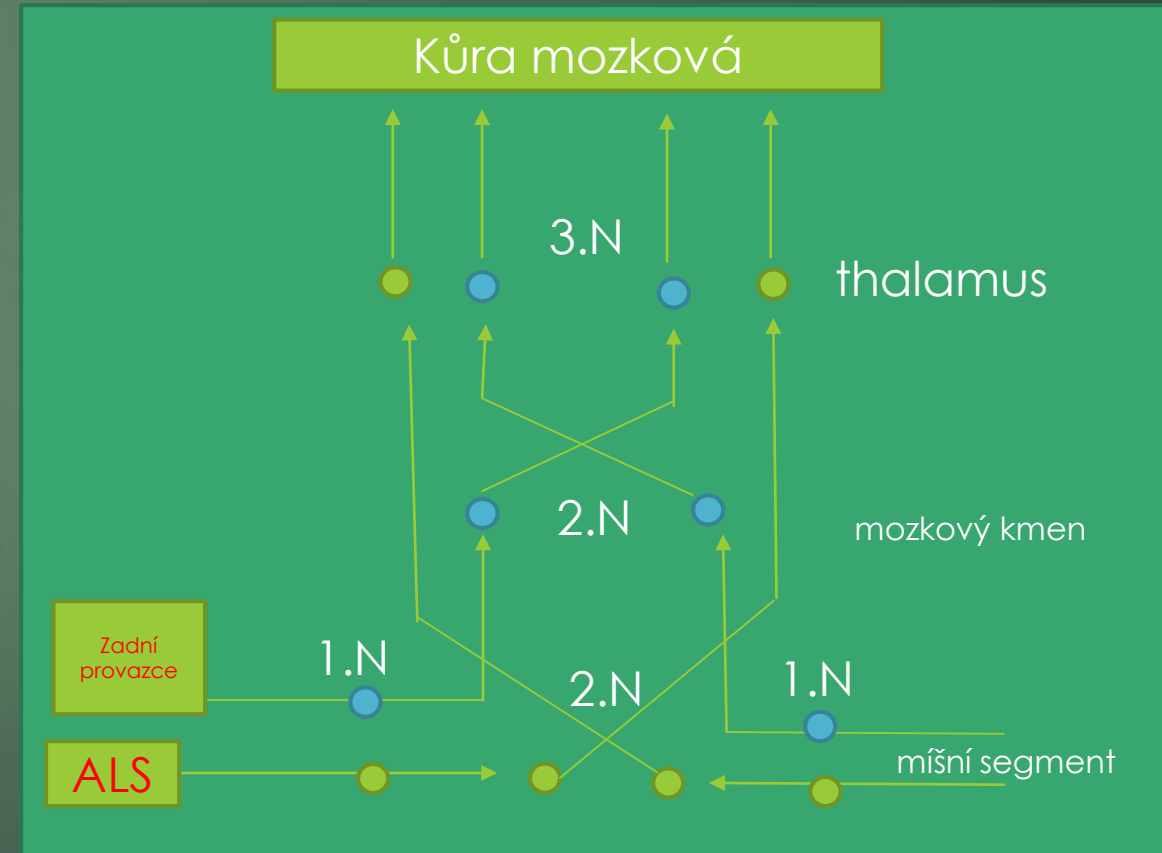
**1.neuron:** periferní senzitivní neuron, pro obě dráhy na stejném místě ( ganglion spinale)

**2.neuron:**

u **ALS** v šedé hmotě zadních provazců míšních, axon se kříží ( spinothalamická dráha)

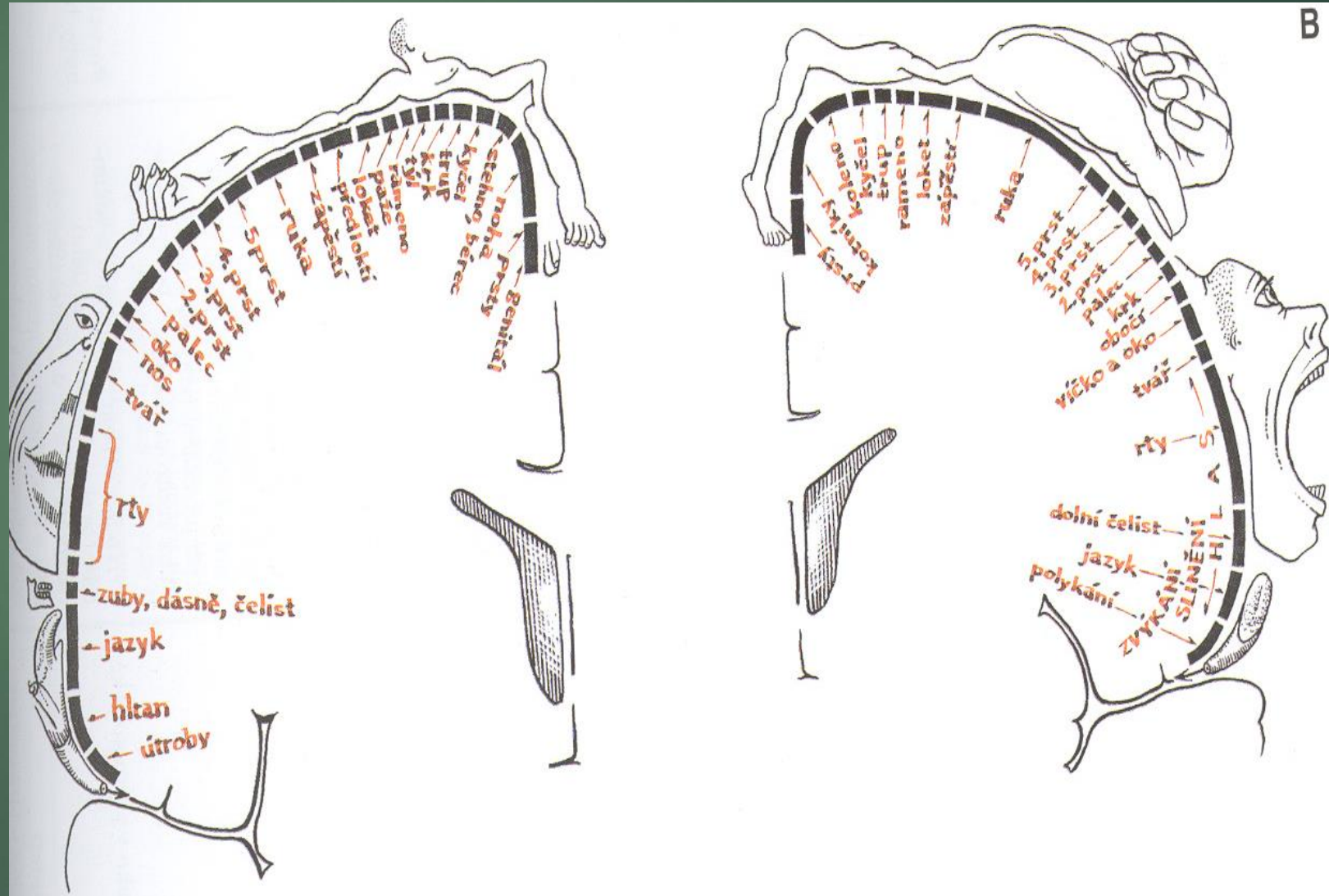
**Zadní provazce**- leží v prodloužené míše, axon se kříží a pokračuje do thalamu

**3.neuron:** v thalamu ( thalamo-kortikální)

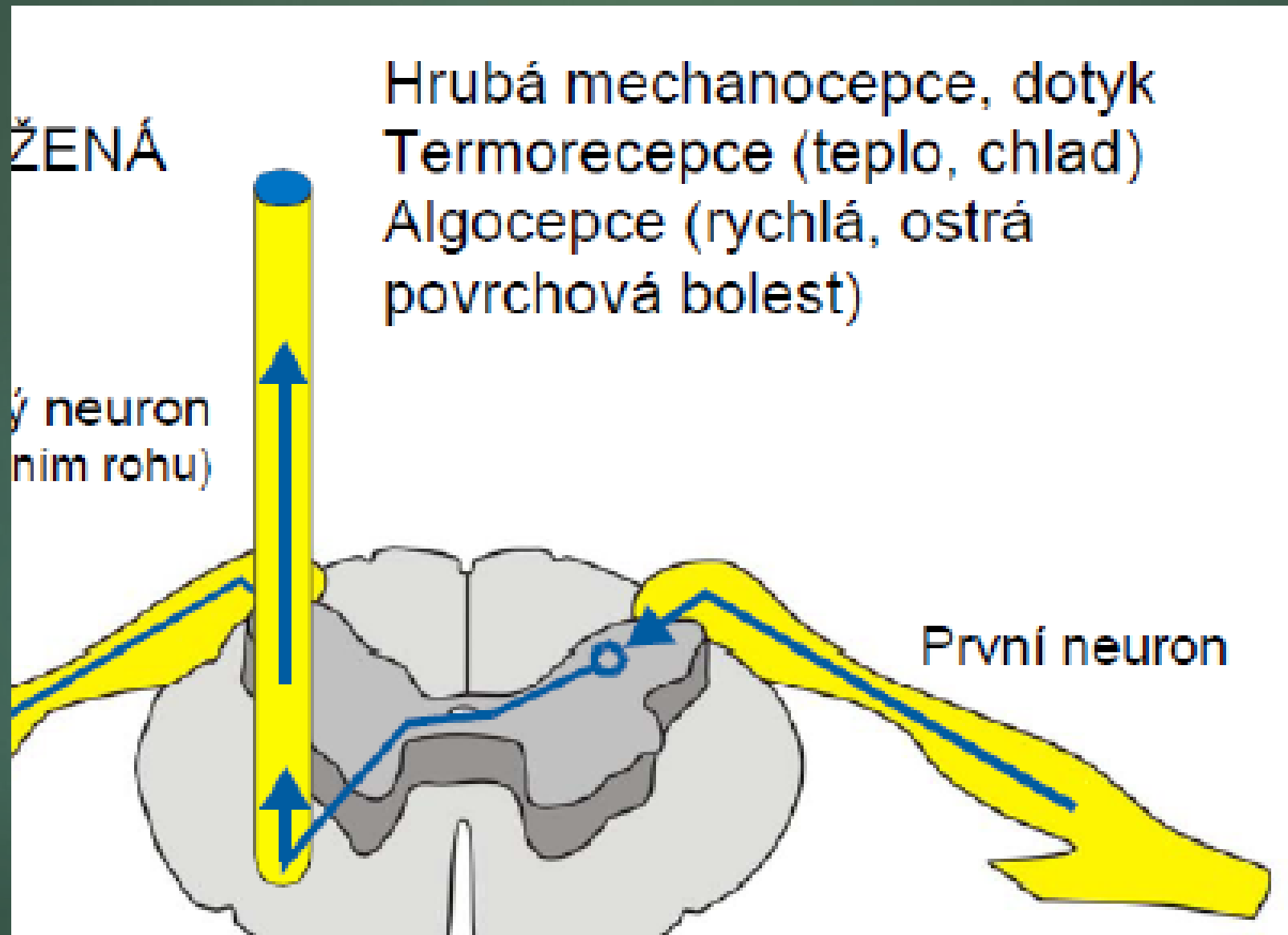


# Konec senzitivní dráhy – mozková kůra

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

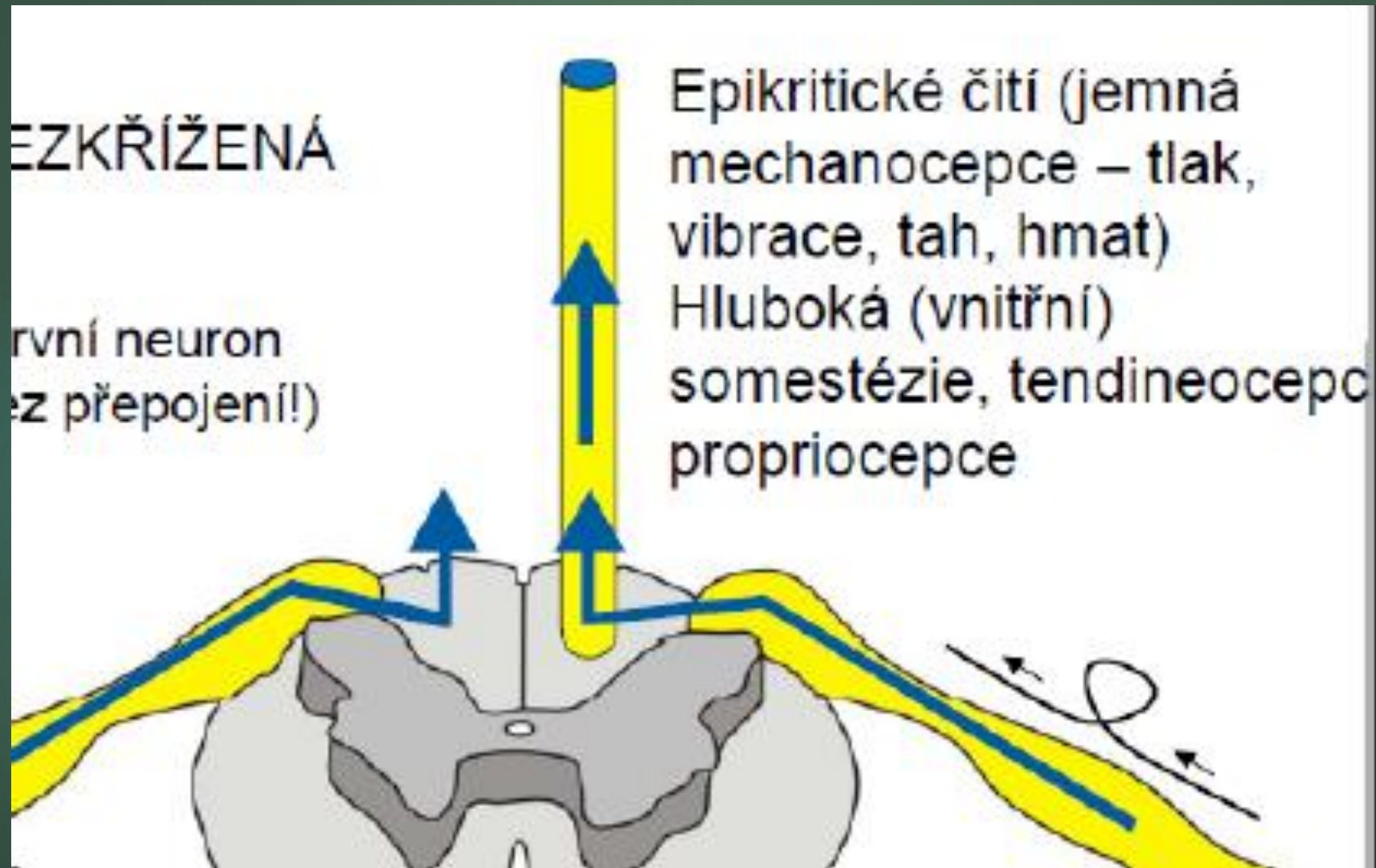




# TRACTUS SPINORETICULARIS

- ▶ 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

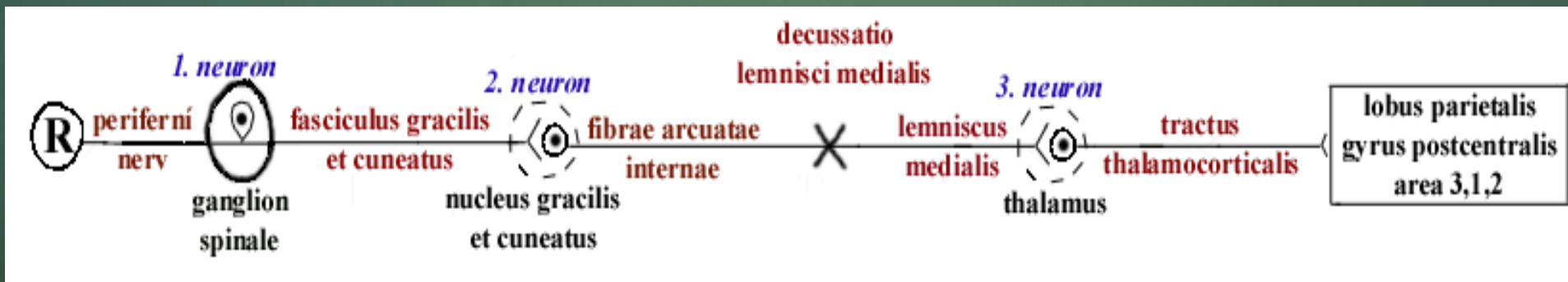


# DRÁHA ZADNÍCH PROVAZCŮ

= *lemniskový systém*

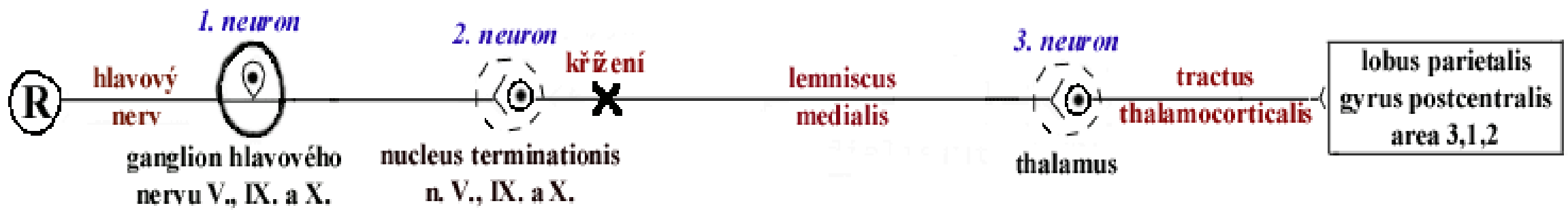
= *tractus spino-bulbo-thalamo-corticalis*

- ▶ 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
- ▶ hmat, polohocit (tr. trigeminothalamicus ant.) a bolest z hlavy (tr.t-th post.)
- ▶ 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

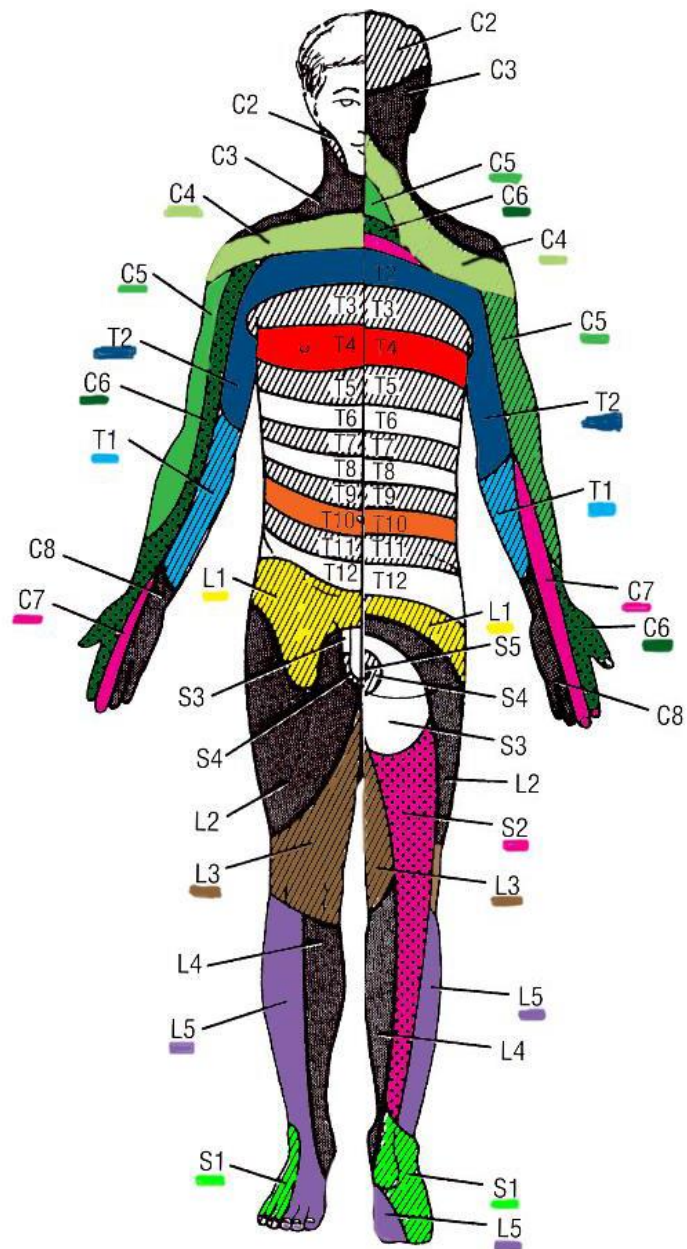
Z obou systémů ALS i zadních provazců vedou odbočky do mozečku

## 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

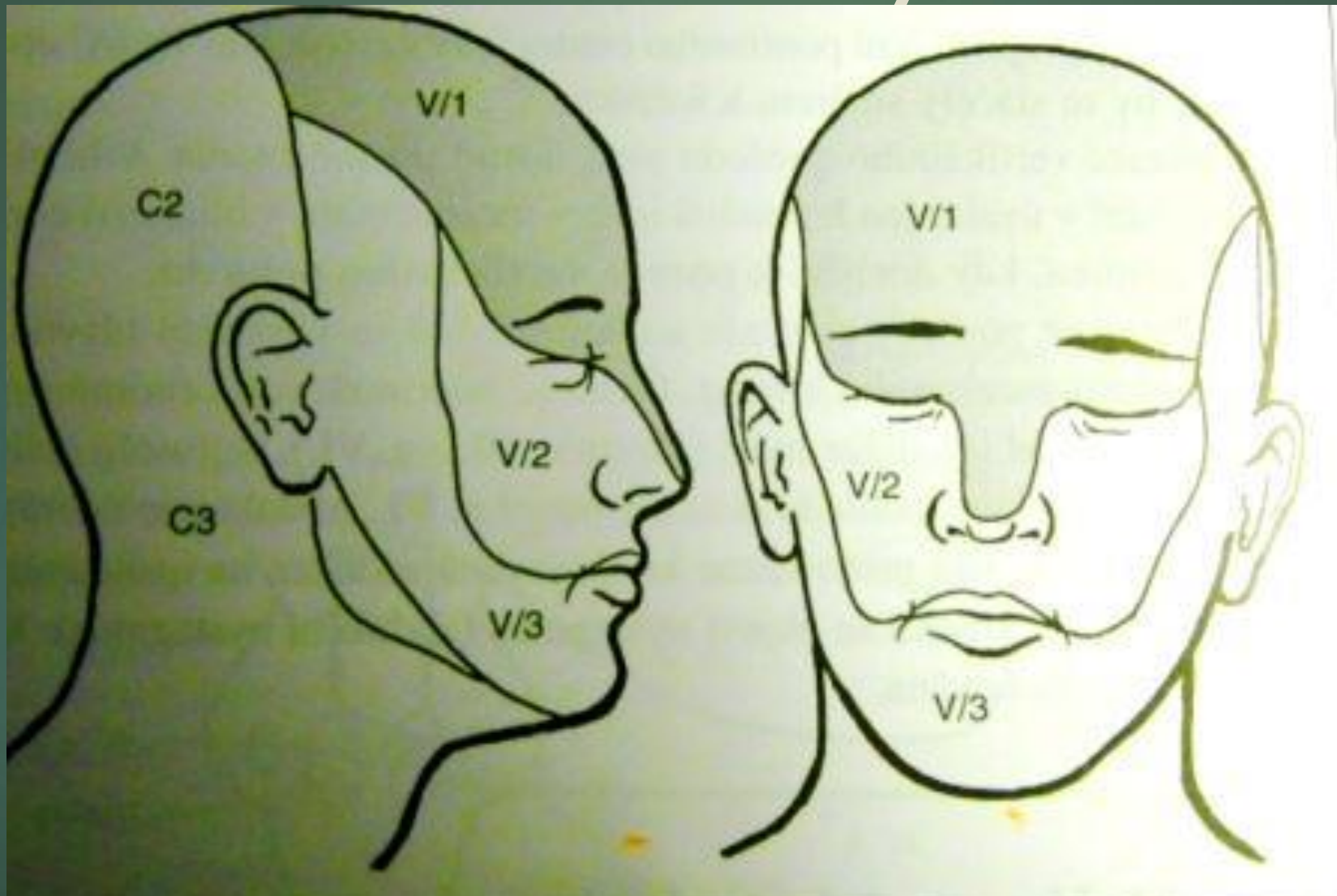
- ▶ oblast periferie senzitivně inervovaná jedním zadním míšním kořenem (= **jedním míšním segmentem**)
- ▶ Skládá se z:
  - DERMATOMU** (oblast kůže) +
  - oblasti útrobu a svalů** inervovaných senzitivně stejným zadním kořenem



# Spinální segmenty

Dermatomy se promítají na povrch těla jako podélné pruhy

# Senzitivní inervace hlavy





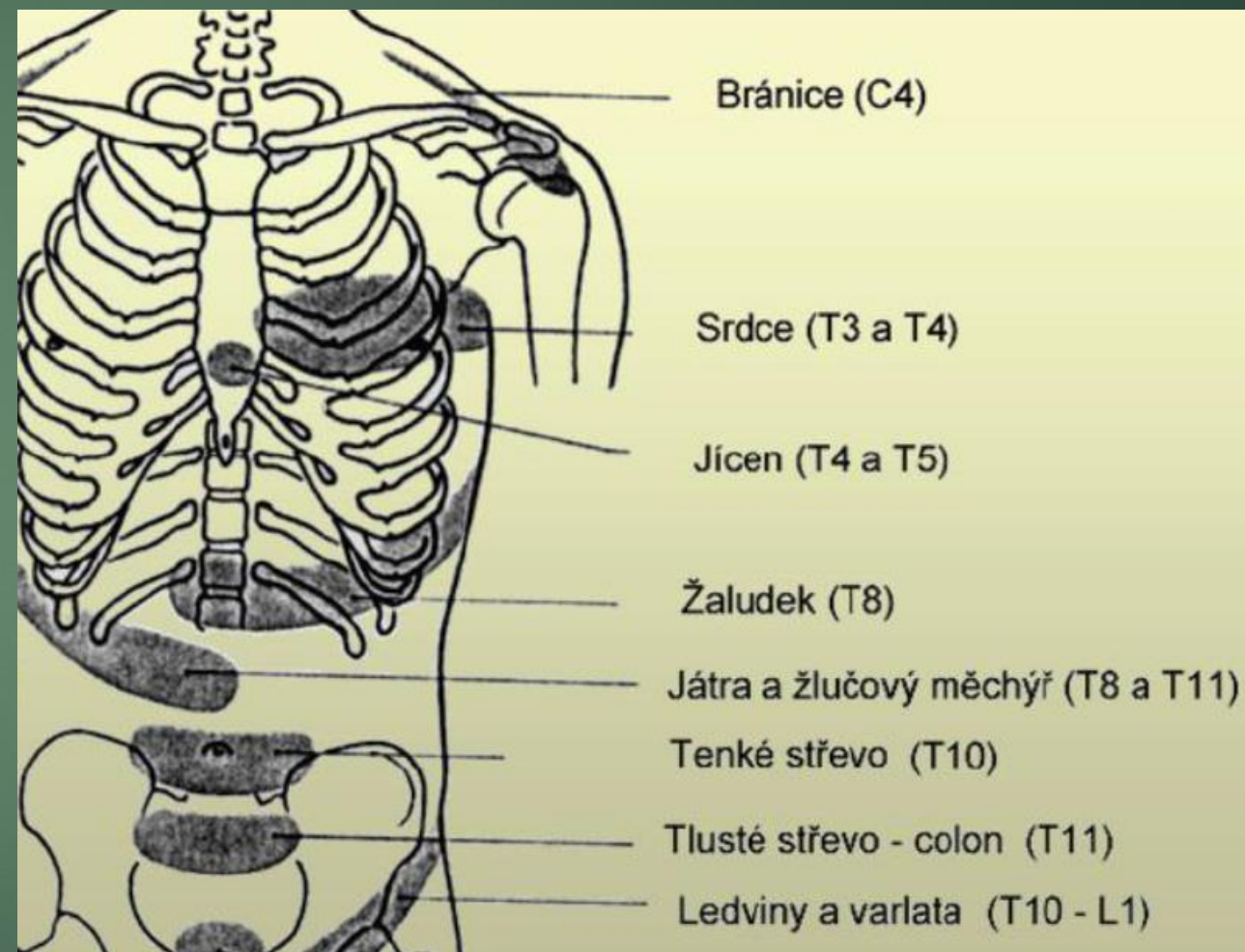
# Ještě několik důležitých detailů

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

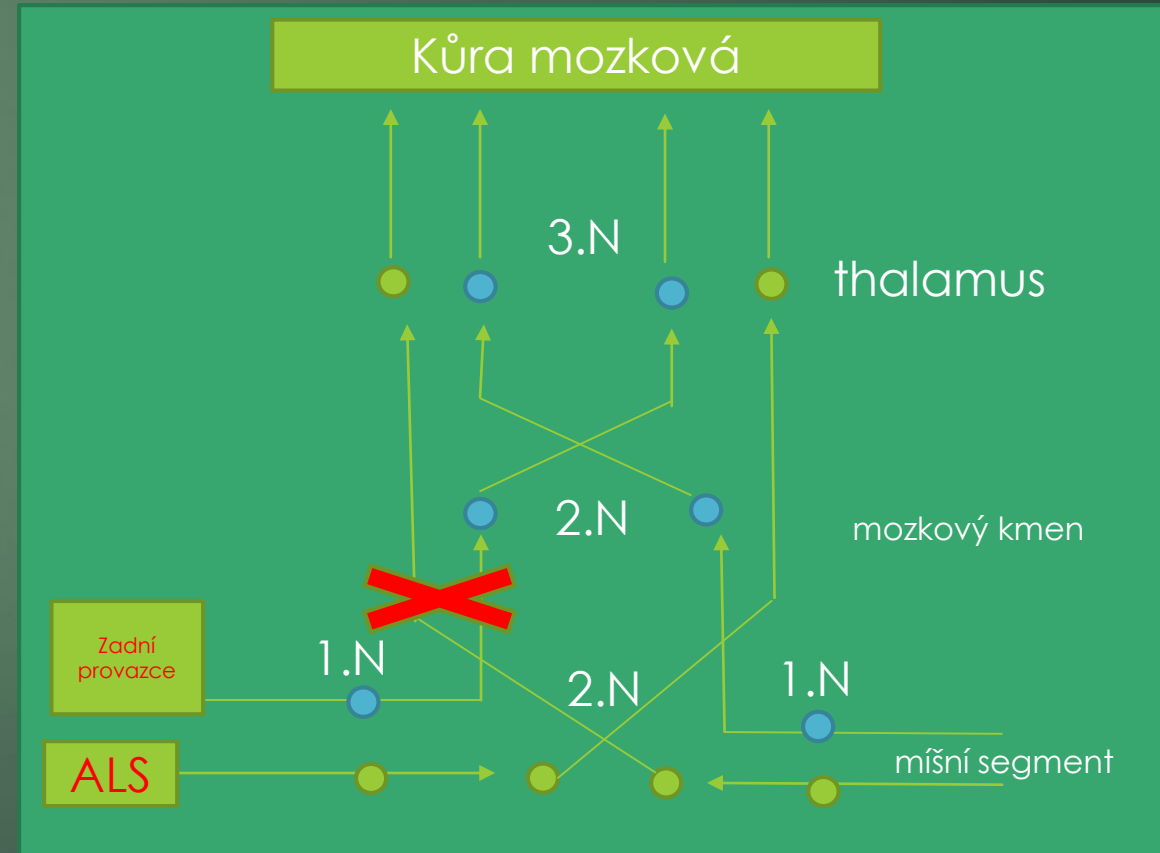
- ▶ C3-4: onemocnění bránice
- ▶ Th1-9: plicní choroby
- ▶ Th2-6 vlevo + n. ulnaris: onemocnění srdce
- ▶ Th4-7: onemocnění žaludku
- ▶ Th7-10: choroby jater, žlučníku a pancreatu
- ▶ Th8-L3: choroby ledvin



# Poškození míchy

## Klinické důsledky křížení obou drah v různé úrovni

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



# Poruchy čítí

- ▶ **Hypestesie:** snížená citlivost
- ▶ **Anestésie:** necitlivost

## *taktilní, termická*

- ▶ **Neuralgie:** palčivá, ostrá, záchvatovitá bolest v oblasti nervu či kořene, je vyvolaná drážděním nervu – nádor, cévní klička, jizva či podrážděním určitých bodů v inervační oblasti

**trigger point – spoušřový bod**

# Poruchy čítí - pokračování

- ▶ **Pallhypesthesie:** porucha polohocitu, pohybocitu a vibračního čítí
- ▶ **Senzorická ataxie:** porucha koordinace
- ▶ **Taktilní agnosie:** porucha poznávání hmatem
- ▶ **Hyperlagézie:** bolestivé vnímání podnětu, který normálně bolest nevyvolává

# Senzitivní iritační jevy

**Hlavní vjem = bolest**

**Parestezie:** svědění

- Místo léze : senzitivní kůra, zadní provazce, periferní nervy
- Příklady onemocnění: polyneuropatie, komprese nervů

**Dysestezie:** kvalitativně změněné vnímání senzitivního dráždění

- Místo léze : tractus spinothalamicus, periferní nervy - kořen
- Příklady onemocnění: herniace disku, polyneuropatie, komprese nervu

**Kauzalgie:** záchvatovitá palčivá bolest, provázená trofickými změnami

- Místo léze : periferní nervy
- Příklady: neúplná léze n. medianus, n. tibialis

# Senzitivní iritační jevy - pokračování

**Neuralgie:** krátké záchvaty bolesti v oblasti inervované nervem

- Místo léze : periferní nervy
- Příklady onemocnění: neuralgie trigeminu

**Fantomova bolest:** trvalé záchvatovité bolesti v chybějící končetině

- Místo léze : CNS
- Příklady onemocnění: amputace končetiny

**Segmentální bolest:** bolesti v dermatomech, často s hyperalgezií a hyperestezií

- Místo léze : nervové kořeny
- Příklady onemocnění: herniace disku

# 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



# 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)

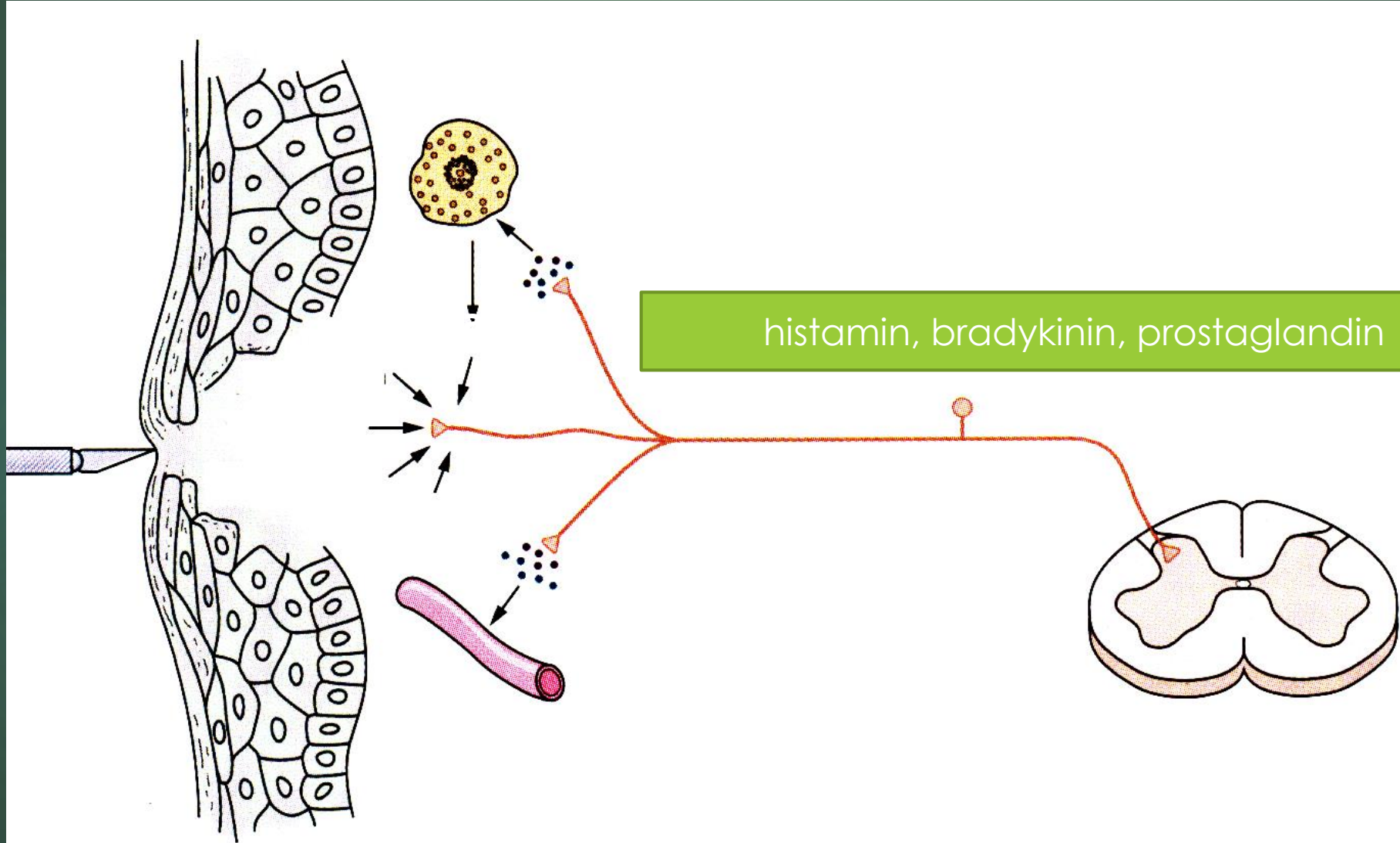
**Neurogenní:** při primární lézi nervového systému

periferní neurogenní (periferní nervy – např. postherpetická neuralgie)

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

**Psychogenní** (psychický podklad)

# Chemické mediátory z poškozené tkáně sensitizují a stimulují nociceptory



# Bolest - dráhy

**Epikritická** – ostrá, krátká, přesně lokalizovaná

- ▶ vedená myelinizovanými A $\delta$  vlákny
- ▶ probíhá ve spinothalamické dráze

**Protopatická** – dlouhotrvající, nepřesně lokalizovaná

- ▶ vedená nemyelinizovanými C vlákny
- ▶ přepojovaná v retikulární formaci (tractus spinoreticularis → tr. reticulothalamicus)

**Thalamická bolest**

- ▶ Na kontralaterální straně postižení
- ▶ Palčivé, úporné