

Alena Kvasilová

**ANATOMICKÝ  
ÚSTAV**



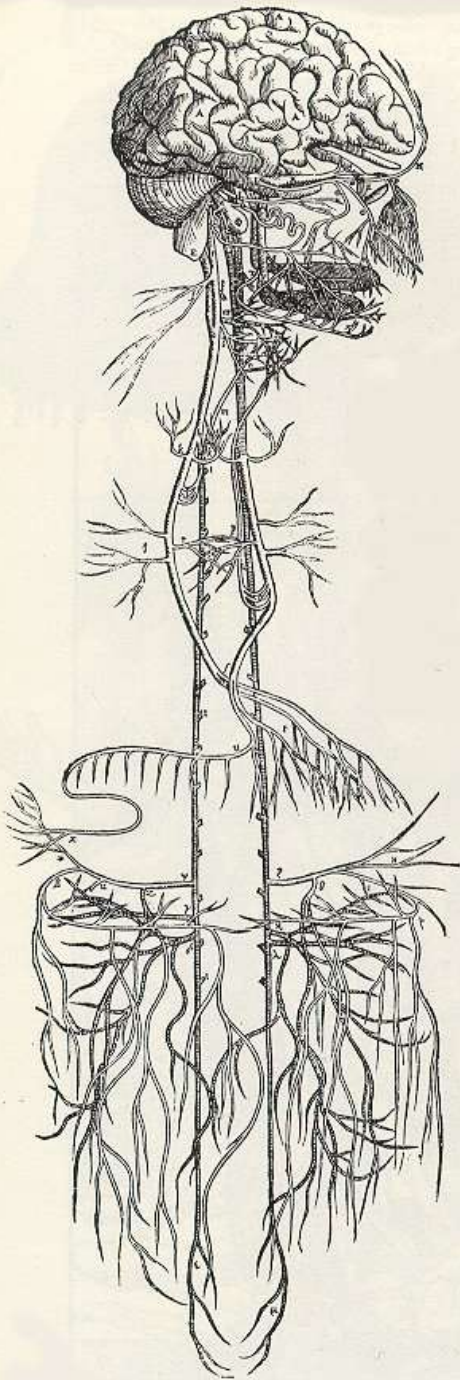
1. LÉKAŘSKÁ  
FAKULTA  
Univerzita Karlova

**PŘEDNÁŠKA Z ANATOMIE  
PRO POSLUCHAČE VŠECH  
BAKALÁŘSKÝCH OBORŮ**

**OBECNÁ STAVBA NERVOVÉ TKÁNĚ  
PŘEHLED MÍŠNÍCH NERVŮ  
REFLEXNÍ OBLOUK**

# NERVOVÝ SYSTÉM CNS + PNS (+ ANS)

**SPECIALIZOVANÁ  
INTEGRAČNÍ A REGULAČNÍ  
SOUSTAVA ORGANISMU**



# NEURON

**PERIKARYON (SOMA), NUKLEUS, NUKLEOLUS  
DENDRITY, AXON**

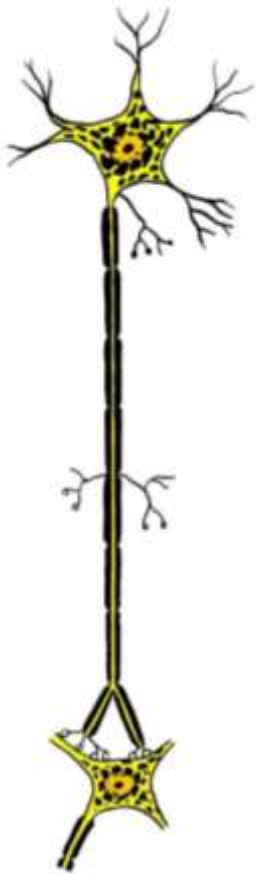
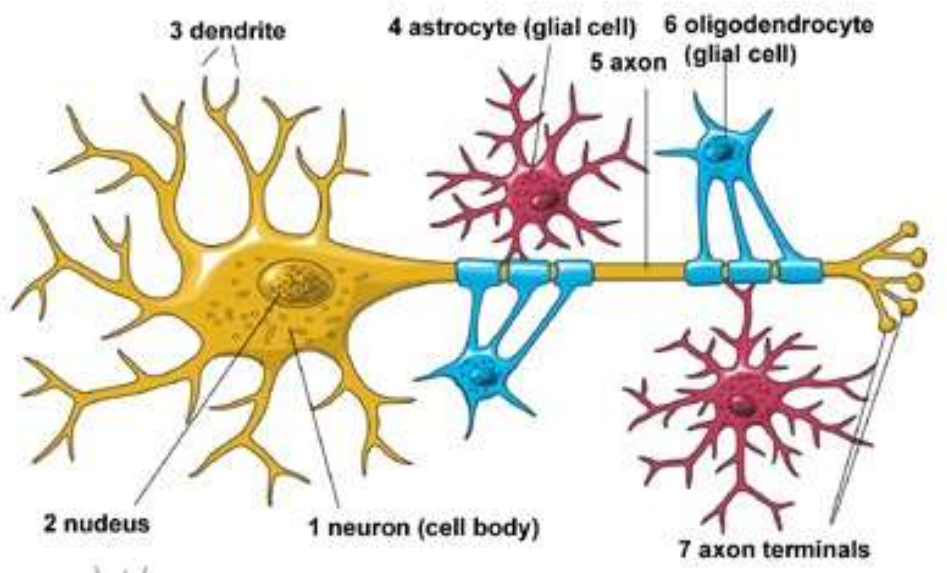
**AXONÁLNÍ TRANSPORT (RETRO/ANTEROGRÁDNÍ)**

**GLIE: ASTROCYTY, OLIGODENDROCYTY/  
SCHWANNOVY BUŇKY, MIKROGLIE, EPENDYM**

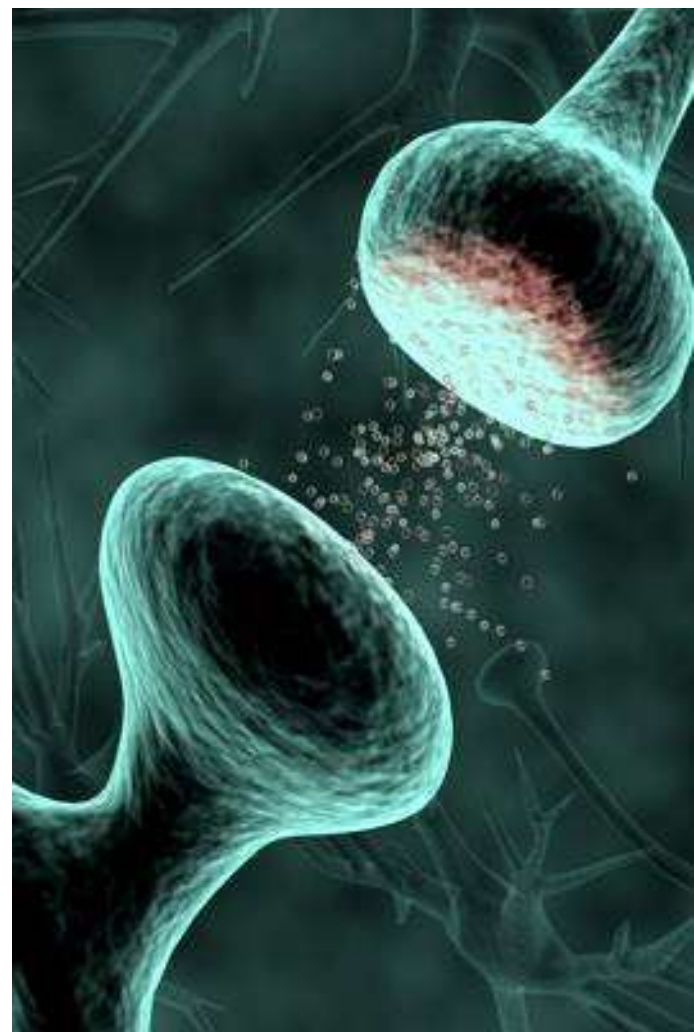
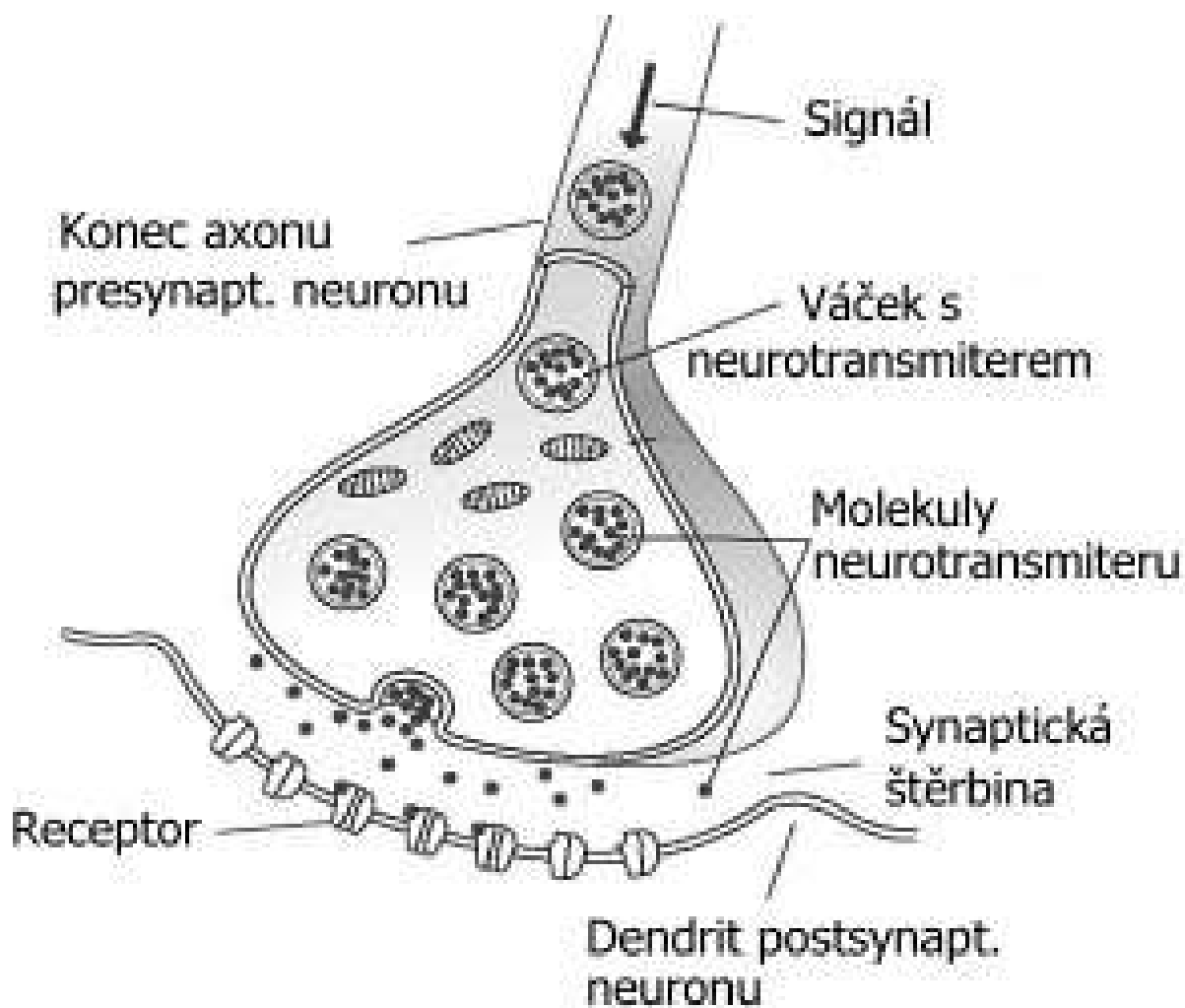
**MYELINOVÁ POCHVA, RANVIEROVY ZÁŘEZY**

**VZRUCH, AKČNÍ POTENCIÁL, DE-/RE-POLARIZACE**

# NEURON



# SYNAPSE



# TYPY SYNAPSÍ

- **CHEMICKÁ**

naprostá většina, jednosměrná, pomalejší, regulovatelná

– neurotransmitter x receptor

- **ELEKTRICKÁ**

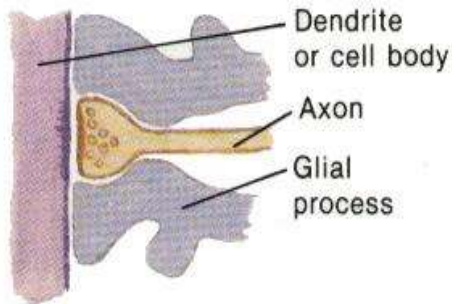
vzácná, přímý přestup elektrického náboje, obousměrná, rychlá

– gap junction (srdce)

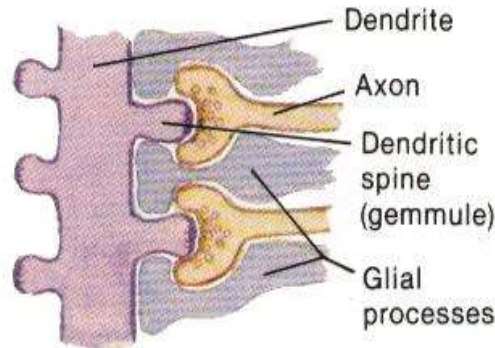
# A) SYNAPSE INTERNEURONOVÁ

**AXODENDRITICKÁ, AXOSOMATICKÁ,  
AXOAXONÁLNÍ, DENDRODENDRITICKÁ,  
SOMATODENDRITICKÁ, SOMATOSOMATICKÁ**

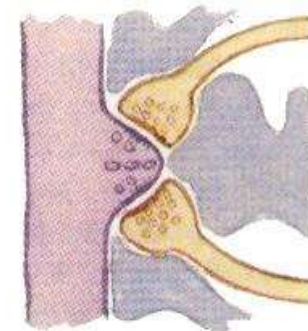
## Types of Synapses



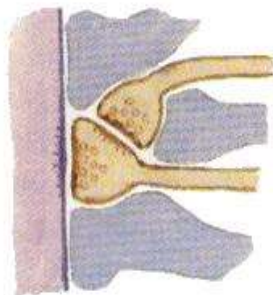
**A. Simple axodendritic or axosomatic synapse**



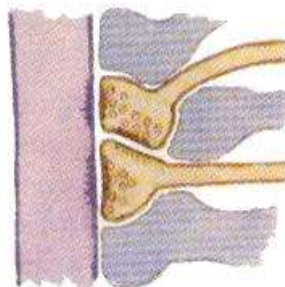
**B. Dendritic spine synapses**



**C. Dendritic crest synapse**



**D. Simple synapse plus axoaxonic synapse**

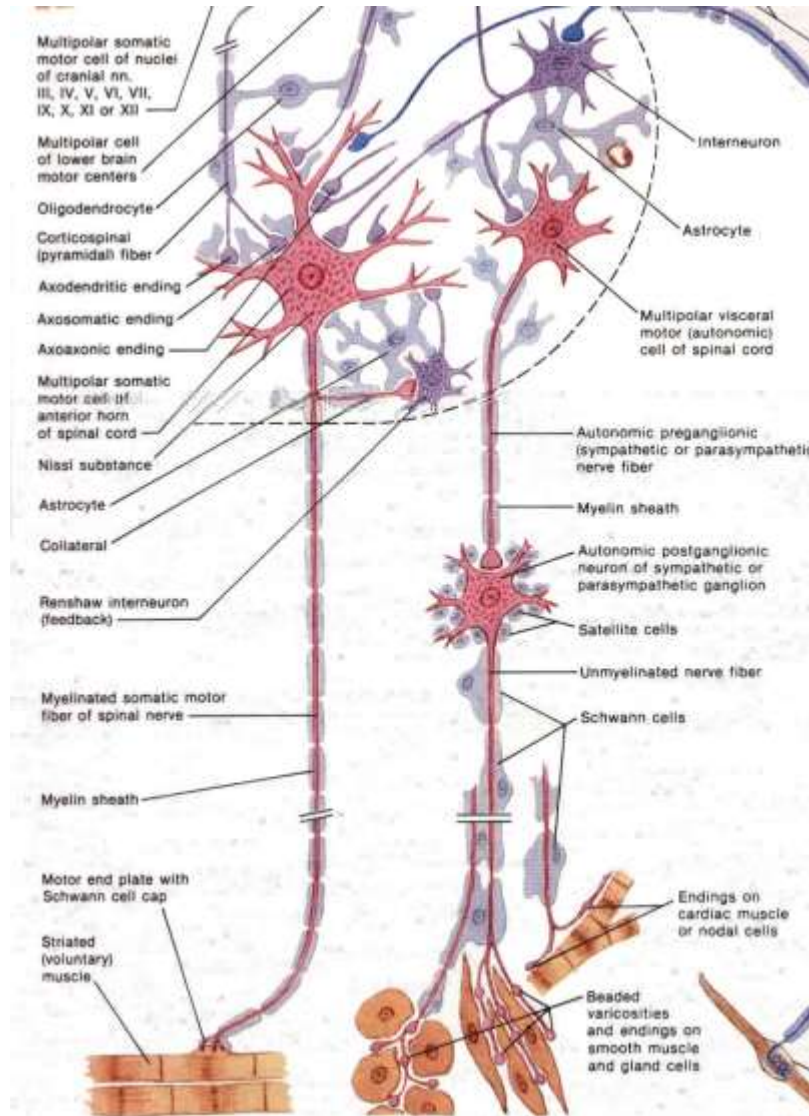


**E. Combined axoaxonic and axodendritic synapse**



**F. Varicosities ("boutons en passant")**

# B) SYNAPSE MEZI NEURONEM A VÝKONNÝM ORGÁNEM



**motorická  
ploténka**

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



# NEUROTRANSMITERY

## MALÉ MOLEKULY

- acetylcholin
- noradrenalin, adrenalin, dopamin, serotonin, histamin
- glutamát, GABA, aspartát, glycin
- oxid dusnatý

## VELKÉ MOLEKULY

- endorfiny, enkefaliny, substance P, nociceptin
- puriny
- kalcitonin a CGRP
- GHRH a somatostatin
- inzulín

# AMINOKYSELINY

GABA, glycin – inhibiční

glutamát, aspartát – excitační

Znalost jednotlivých neurotransmiterů  
(neuromodulátorů) a jejich receptorů  
umožňuje jejich farmakologické ovlivnění

# Regenerace v PNS

- 1. Wallerův zákon – degenerace
- 2. Wallerův zákon – regenerace

Lépe regenerují **vegetativní** vlákna, pak **sensitivní**, nejhůře **motorická**.

Podkladem je nepoškozené tělo neuronu a zachování kontinuity myelinové pochvy.

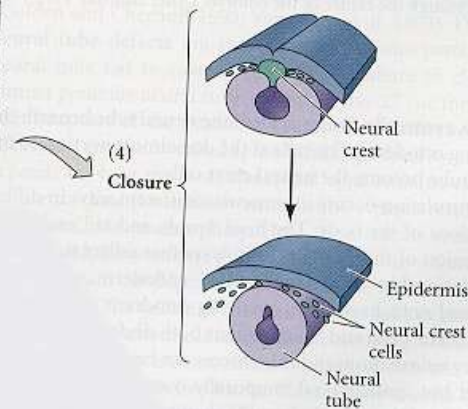
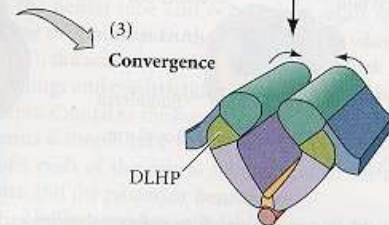
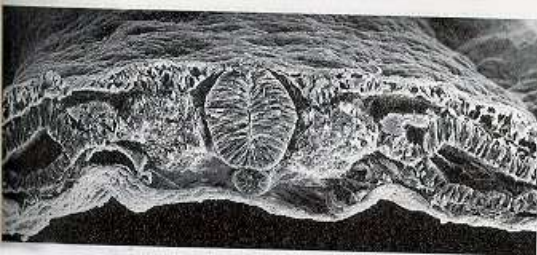
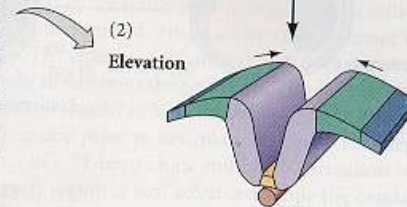
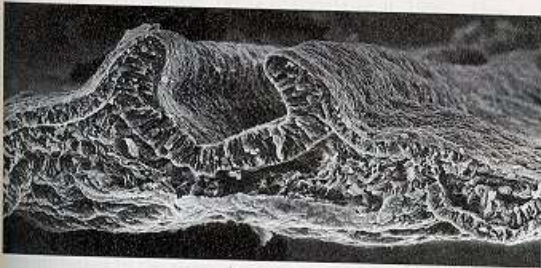
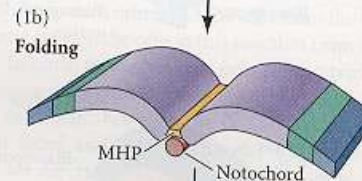
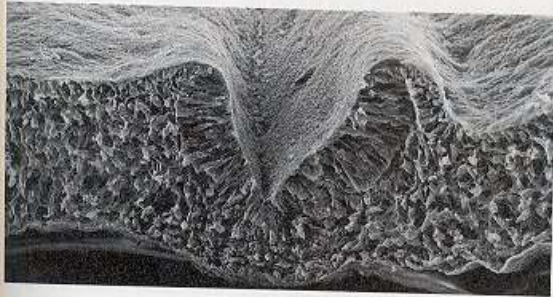
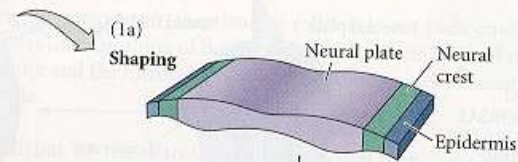
**2 mm/3 dny, 3 týdny zdržení v jizvě**

**nervosvalová ploténka vydrží bez inervace 6 měsíců, poté zaniká**

# Regenerace v CNS

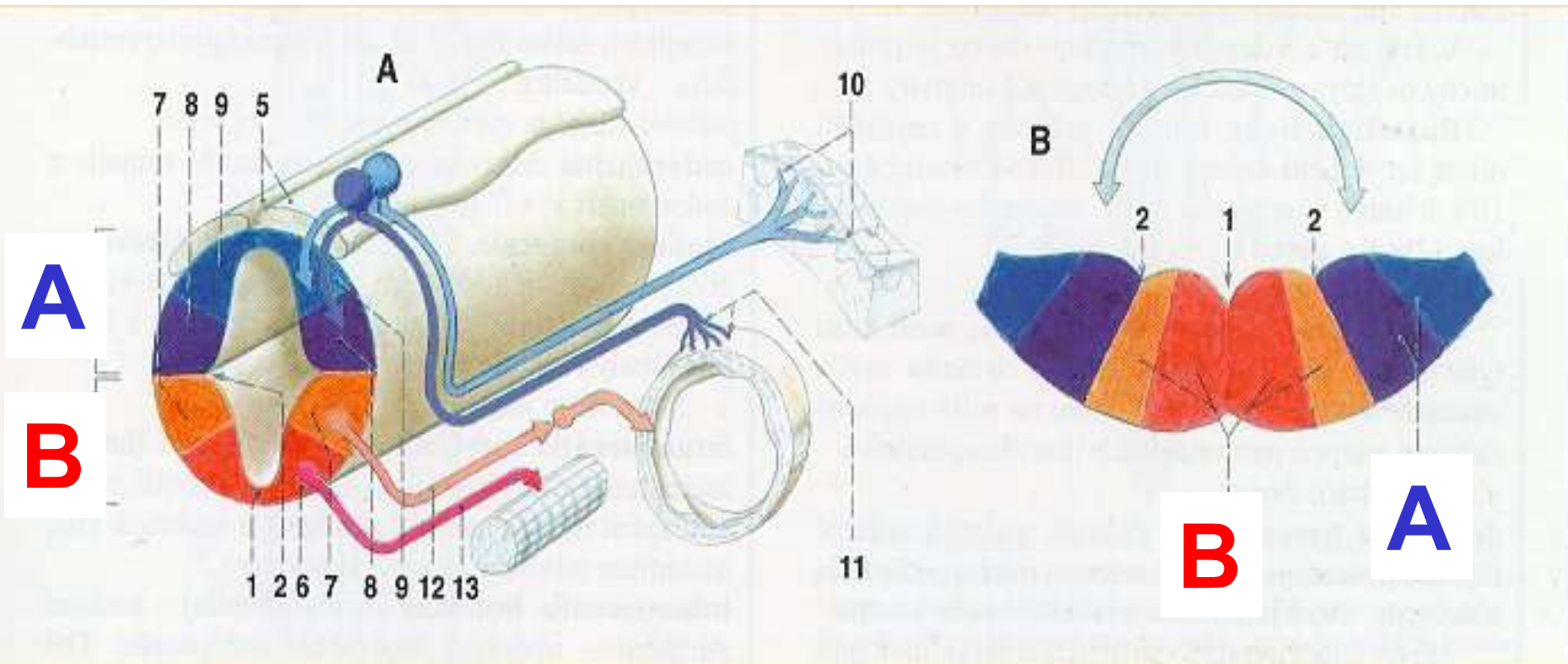
- ❖ není možná (výzkum) - **NOGO protein (oligodendrocyty)**
- ❖ **ohromná plasticita za vývoje**
- ❖ **gliová jizva (astrocyty)**
- ❖ **kmenové buňky v subventrikulární vrstvě a v regio olfactoria**

# Vývoj NS



**neurální  
ploténka,  
neurulace,  
neurální lišta**

# Vývoj NS – neurální trubice



Alární ploténka - **senzitivní zóna**

**Sulcus limitans**

Basální ploténka - **motorická zóna**

# SMÍŠENÝ NERV

**1. SOMATO-MOTORIKA**

**2. VISCERO-MOTORIKA**

**3. SOMATO-SENSITIVITA**

**4. VISCERO-SENSITIVITA**

# NERVOVÝ SYSTÉM

```
graph TD; NS[NERVOVÝ SYSTÉM] --> CNS[CNS]; NS --> PNS[PNS]; CNS --> MOZEK[MOZEK]; CNS --> MÍCHA[MÍCHA]; PNS --> MOZKOMÍŠNÍ_NERVY[MOZKOMÍŠNÍ NERVY]; PNS --> AUTONOMNÍ_NERVY[AUTONOMNÍ NERVY]; MOZKOMÍŠNÍ_NERVY --> HLAVOVÉ_NERVY[HLAVOVÉ NERVY]; MOZKOMÍŠNÍ_NERVY --> MÍŠNÍ_NERVY[MÍŠNÍ NERVY];
```

**CNS**

**MOZEK**

**MÍCHA**

**PNS**

**MOZKOMÍŠNÍ  
NERVY**

**AUTONOMNÍ  
NERVY**

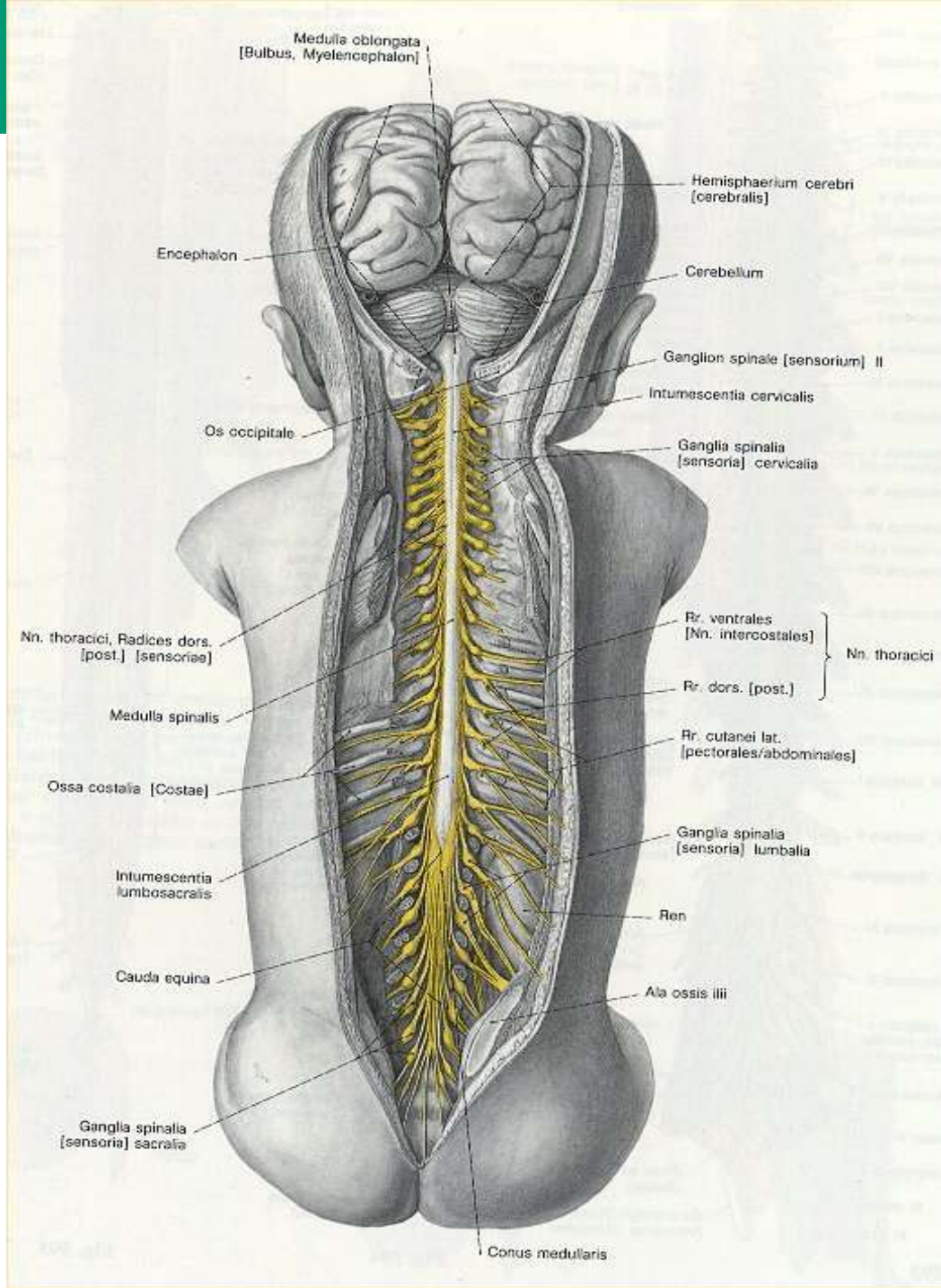
**HLAVOVÉ  
NERVY**

**MÍŠNÍ  
NERVY**



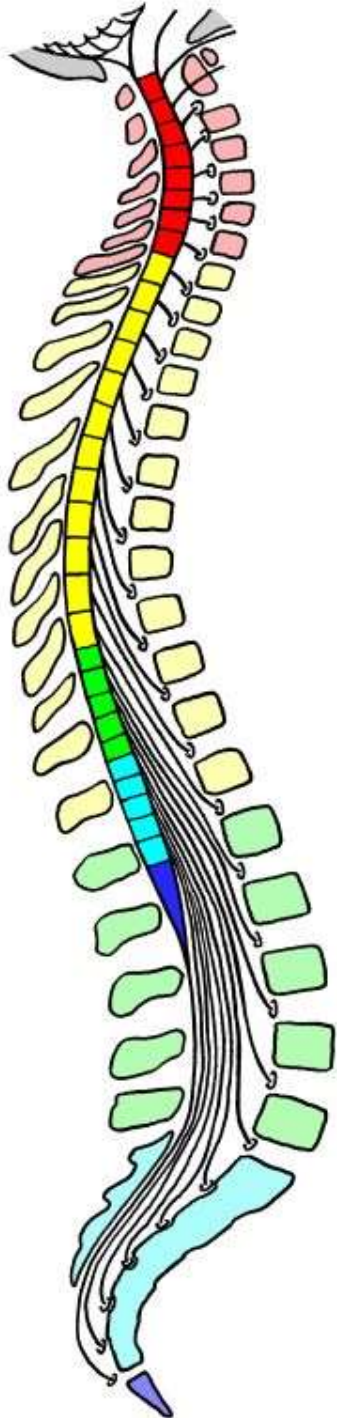
# NN. SPINALES

**31 párů  
smíšené nervy  
(aff. + eff.)  
spinální ggl. –  
foramen  
intervertebrale,  
canalis sacralis**



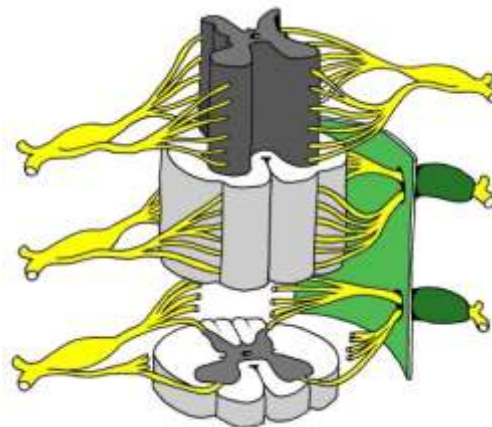
# VERTEBROMEDULÁRNÍ TOPOGRAFIE

Vzájemný vztah míchy a páteře (vztah míšních segmentů a obratlů).  
Mícha je kratší než páteřní kanál.



<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

*(Chippaultovo pravidlo)*



31 párů míšních nervů

C1-8  
Th1-12  
L1-5  
S1-5  
Co

# Schéma páteřního kanálu a obalů míchy v úrovni C<sub>4</sub>

mícha (medulla spinalis)  
ve foramen vertebrale  
(canalis vertebralis)

ganglion  
spinale  
na radix  
posterior

radix  
ventralis  
míšního  
nervu v  
sulcus  
nervi  
spinalis

foramen  
transversum s a.  
et vv. vertebrales

corpus  
vertebrae

proc.  
spinosus

lamina  
arcus  
vertebrae

proc.  
articularis  
superior

proc.  
transversus



# NN. SPINALES – MÍŠNÍ NERVY

- MÍŠNÍ NERVY - vznik, spektrum vláken, větve
- AREAE RADICULARES et AREAE NERVINAE
- NERVI INTERCOSTALES
- PŘEHLED NERVOVÝCH PLETENÍ
  1. PLEXUS CERVICALIS
  2. PLEXUS BRACHIALIS
  3. PLEXUS LUMBOSACRALIS

## Vlákna (smíšeného) periferního nervu

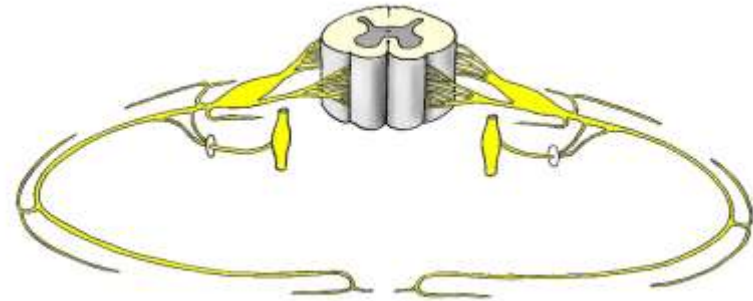
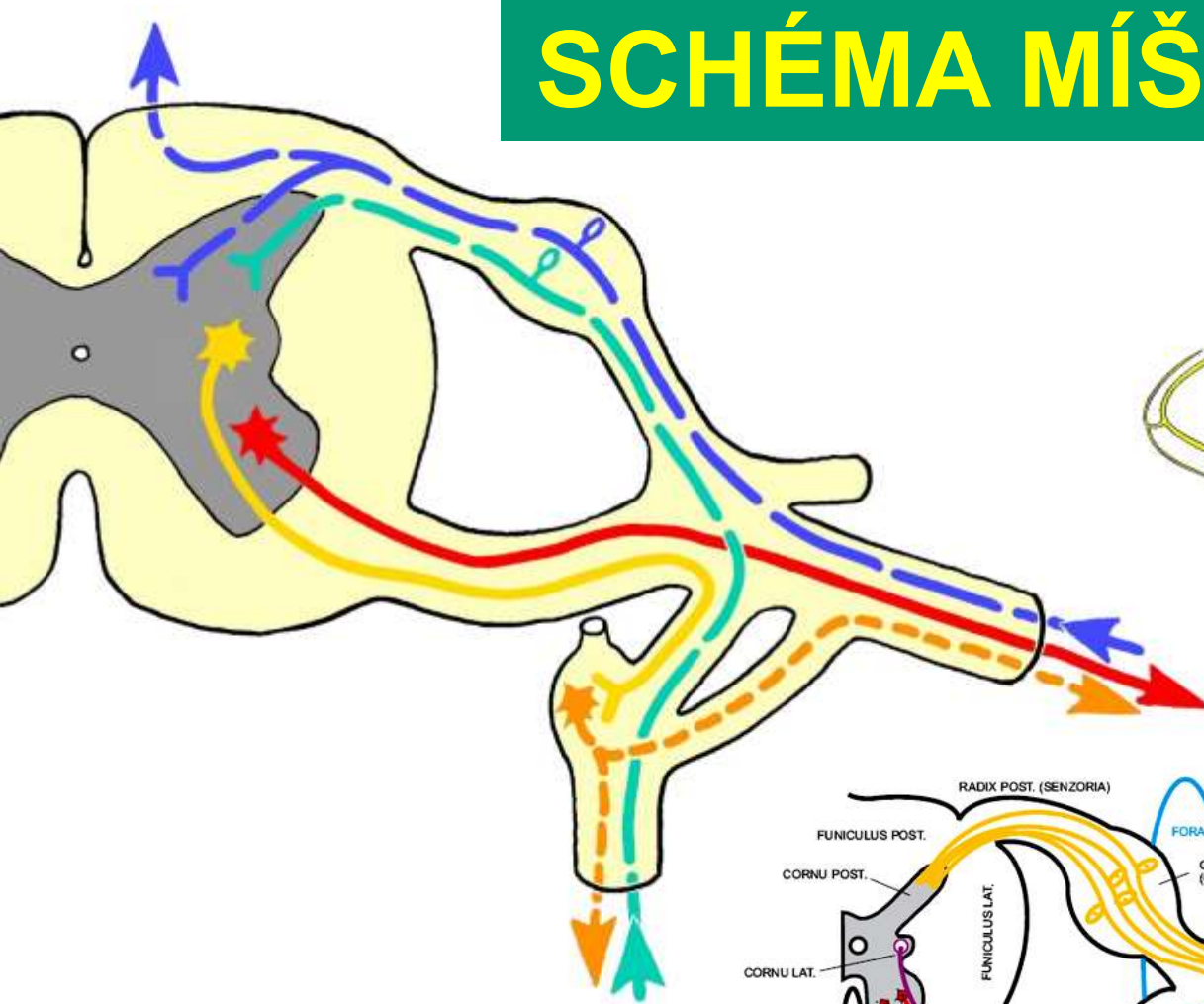
### Eferentní

- **Somatická motorická**
- **Autonomní (motorická)**

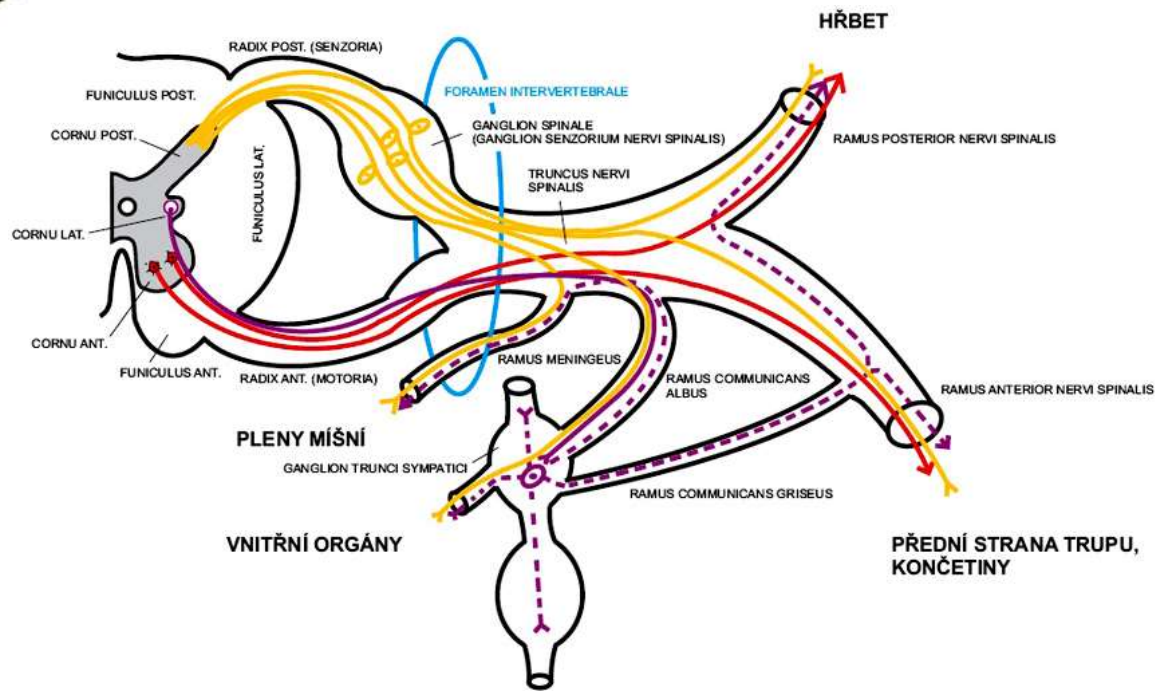
### Aferentní

- **Somatická senzitivní**
- **Viscerosenzitivní**

# SCHÉMA MÍŠNÍHO NERVU



1. SOMATO-MOTORIKA
2. VISCERO-MOTORIKA
3. SOMATO-SENSITIVITA
4. VISCERO-SENSITIVITA



# RAMI VENTRALES

HYPAXIÁLNÍ SVALSTVO + PŘILEHLÁ KŮŽE  
(M, S, A vlákna)

– tvoří většinou pleteně:

Pl. cervicalis C1 – C4

Pl. brachialis C4 – T1

Nn. thoracici T1 – T12

Pl. lumbalis T12 – L4

Pl. sacralis L4, L5, S1 – S5, Co

VÝJIMKA: rr. ventrales Th míšních nervů si zachovávají segmentaci  
- **netvoří pleteně!** (NN. THORACICI)

# RAMI DORSALES

**EPAXIÁLNÍ SVALSTVO + PŘILEHLÁ KŮŽE**  
(šije, záda, křížová krajina, hýždě)

většinou zachovávají segmentální uspořádání  
– netvoří pleteně!

jako samostatné nervy se popisují:  
nervy suboccipitálního trigona  
nn. clunium superiores et medii

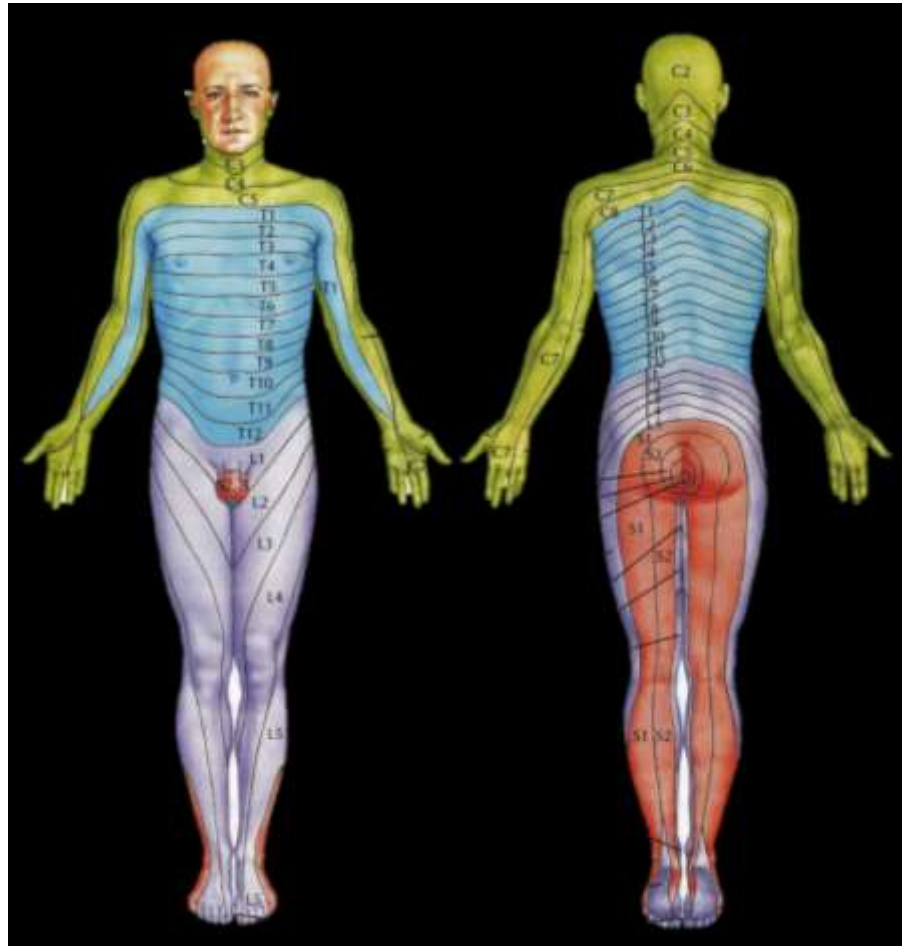
# AREAE RADICULARES et AREAE NERVINAE

## AREA RADICULARIS SENSITIVA

oblast periferie senzitivně inervovaná jedním **zadním míšním kořenem** (= jedním míšním segmentem). Skládá se z dermatomu.

### DERMATOMY →

Pásky kůže, oblasti útrobu a svalů, inervované senzitivně stejnými zadními kořeny



## AREA RADICULARIS MOTORICA (MYOTOM)

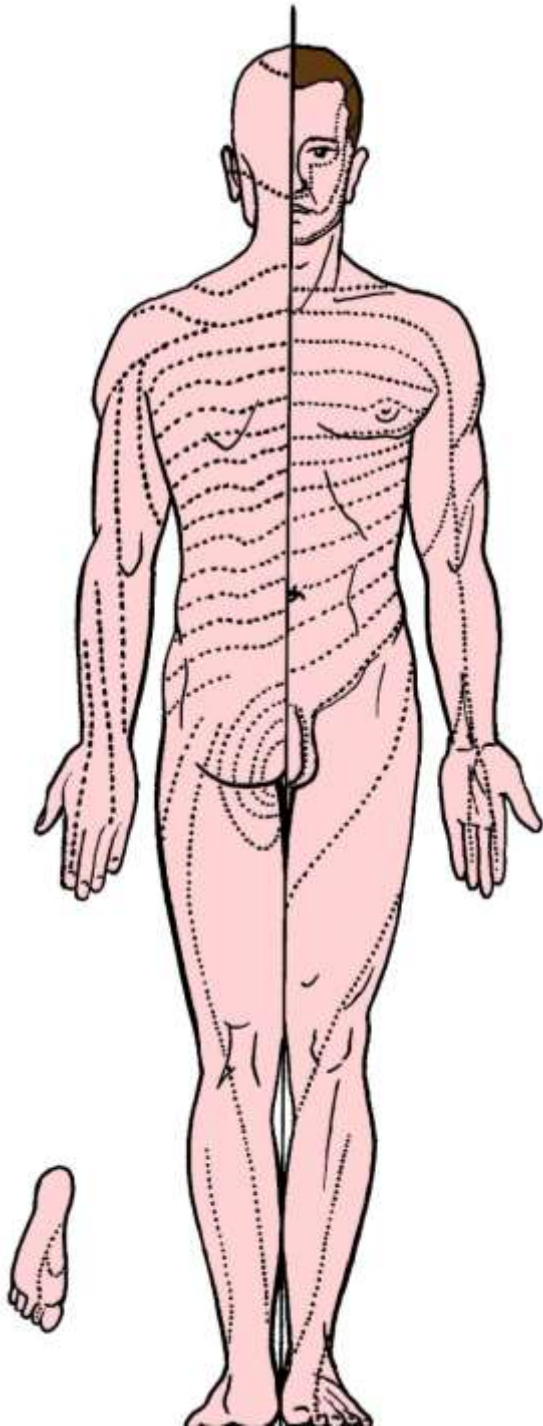
oblast svalů motoricky inervovaná z jednoho **předního míšního kořene** (= z jednoho míšního segmentu)

**AREA RADICULARIS = area radicularis sensitiva + motorica**

**AREA NERVINA** je oblast periferie inervovaná **jedním periferním nervem**. V případě míšních nervů tvořících plexy, se zde jako periferní nerv rozumí až konečný nerv distálně od dané nervové pleteně (plexu), ze které vzniká. (tuto oblast lze rozdělit na **area nervina sensitiva** a **area nervina motorica**)



# SEGMENTOVÁ INERVACE TĚLA



## Dermatom:

= kožní oblast inervovaná z jednoho míšního nervu (míšního segmentu)

- ❖ AREA RADICULARIS SENSITIVA
- ❖ AREA RADICULARIS MOTORICA
- ❖ AREA NERVINA

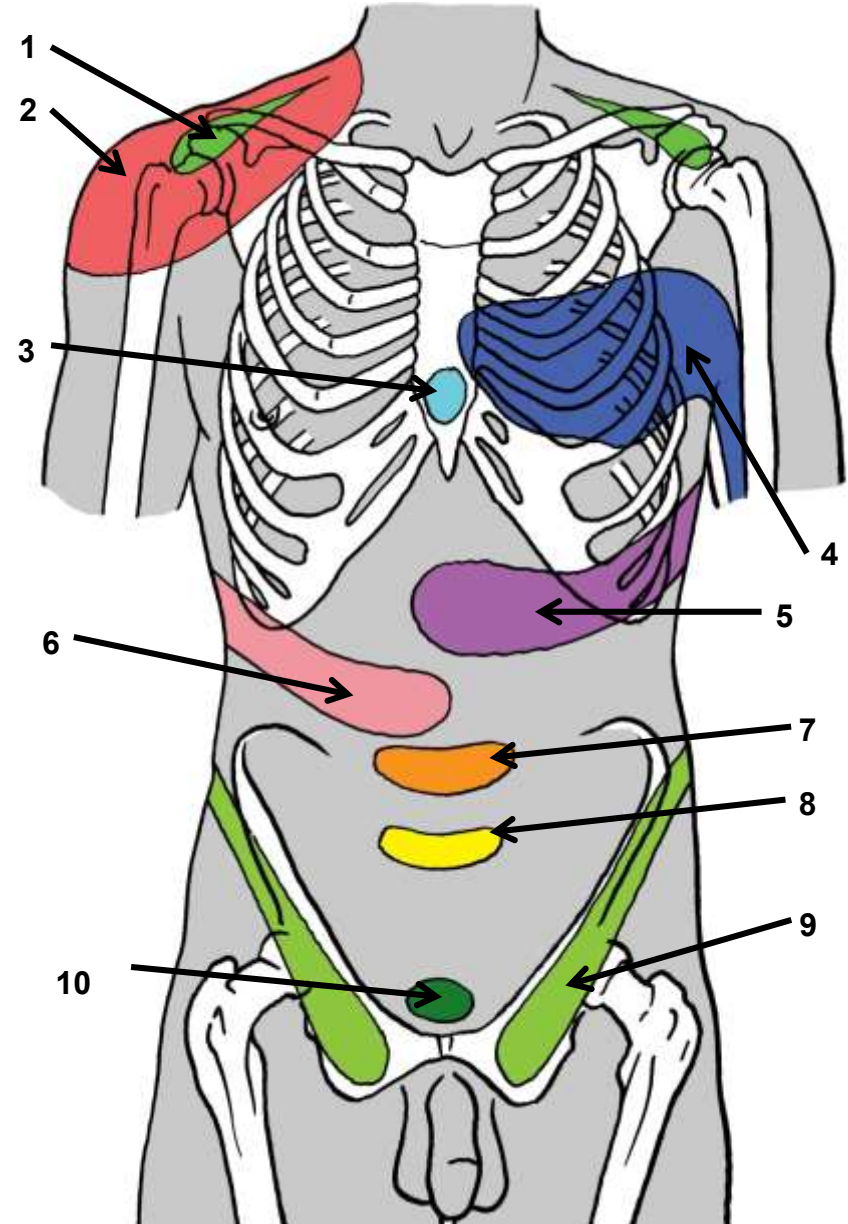
# HEADOVY ZÓNY (útrobní kořenové okrsky)

Při vedení bolesti z útroba 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.

Podobně, při poškození vnitřního orgánu se může bolest přenášet i do jiné oblasti těla, inervované senzitivně stejným zadním míšním kořenem – IRADIACE BOLESTI, typicky např. iradiace bolesti u infarktu myokardu do mediální strany levé HK (ale často i jinam, např. do dolní čelisti).

1. BRÁNICE (C4)
2. ŽLUČNÍK (Th8-11)
3. JÍCEN (Th4-5)
4. SRDCE (Th3-4)
5. ŽALUDEK (Th8)
6. JÁTRA A ŽLUČOVÉ CESTY (Th8-11)
7. TENKÉ STŘEVO (Th10)
8. TLUSTÉ STŘEVO (Th11-L1)
9. LEDVINY, VARLE (Th10-L1)
10. MOČOVÝ MĚCHÝŘ (Th11-L1)



# PŘEHLED NERVOVÝCH PLETENÍ

## 1. PLEXUS CERVICALIS:

- vzniká spojením rr. ventrales - **C1-C4**

## 2. PLEXUS BRACHIALIS:

- vzniká spojením rr. ventrales - **C5-T1**

## 3. PLEXUS LUMBOSACRALIS:

- vzniká spojením rr. ventrales - **T12-Co**

**Dělí se v:**

**PLEXUS LUMBALIS: T12-L4**

**PLEXUS SACRALIS: L4-S4**

**PLEXUS COCCYGEUS: S5-Co**

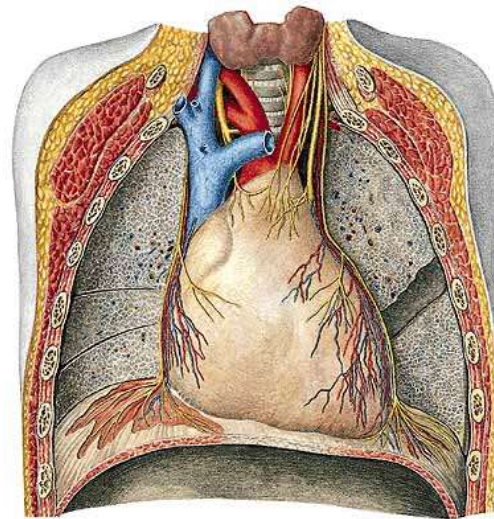
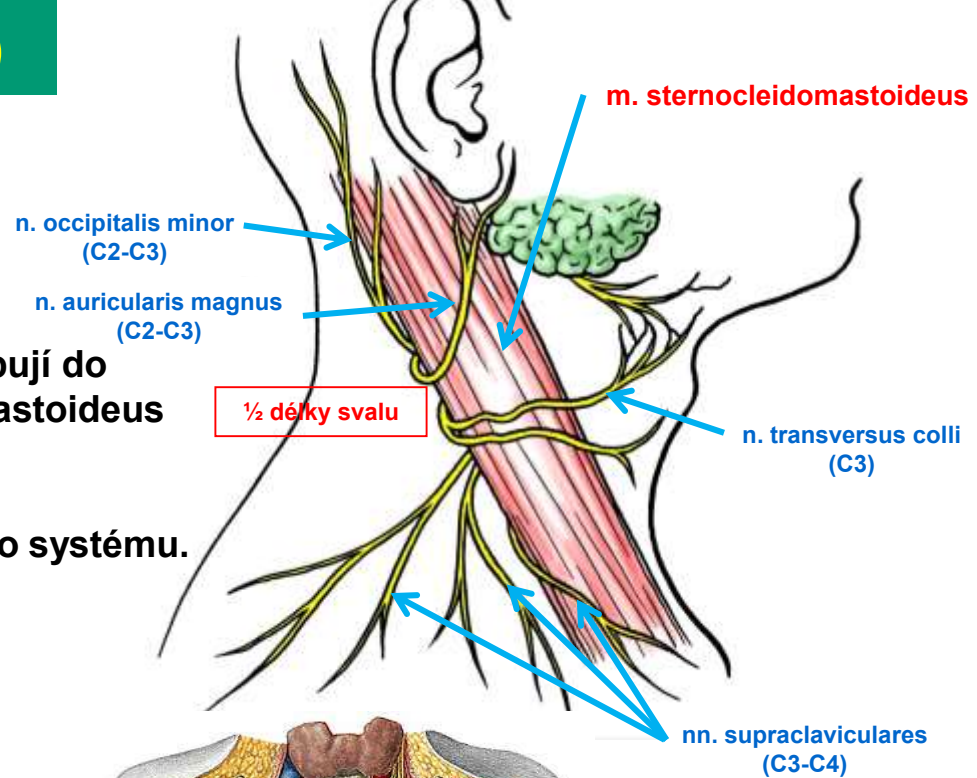
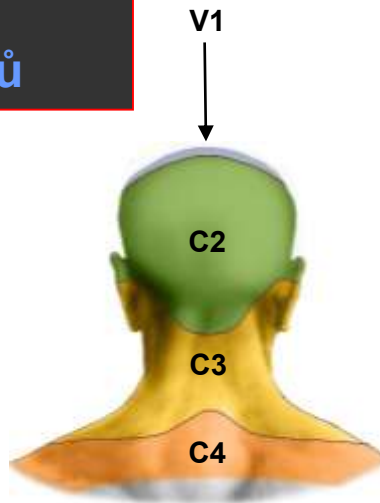
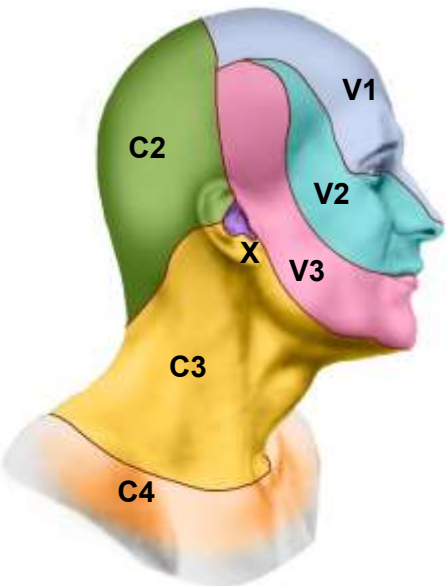
# PLEXUS CERVICALIS (C1-4)

**Uložen** na krku po stranách krční páteře pod **M. STERNOCLEIDOMASTOIDEUS**

**VĚTVE:**

- 1. Krátké větve senzitivní**  
Inervují část kůže mozkové části hlavy. Vystupují do podkoží v 1/2 zadního okraje m. sternocleidomastoideus = **PUNCTUM NERVORUM**.
- 2. Krátké větve motorické (*rami musculares*)**  
Inervují hluboké svaly krční, svaly trapézového systému.

**Inervace kůže hlavy a krku:**  
**Hlavové nervy**  
**Plexus cervicales**  
**Rr. dorsales míš. nervů**

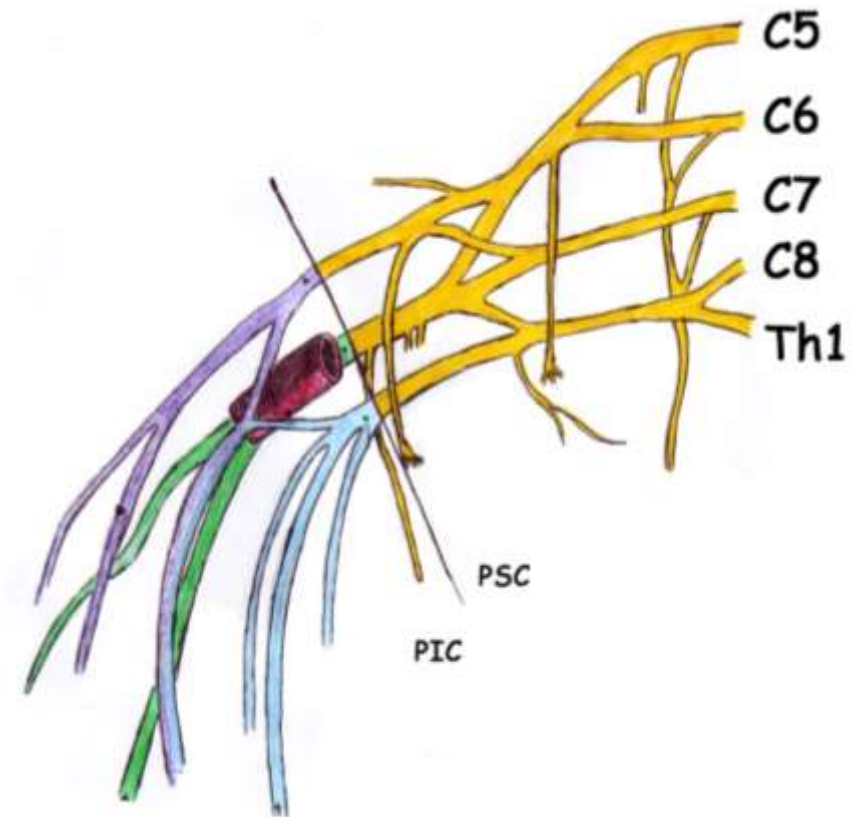
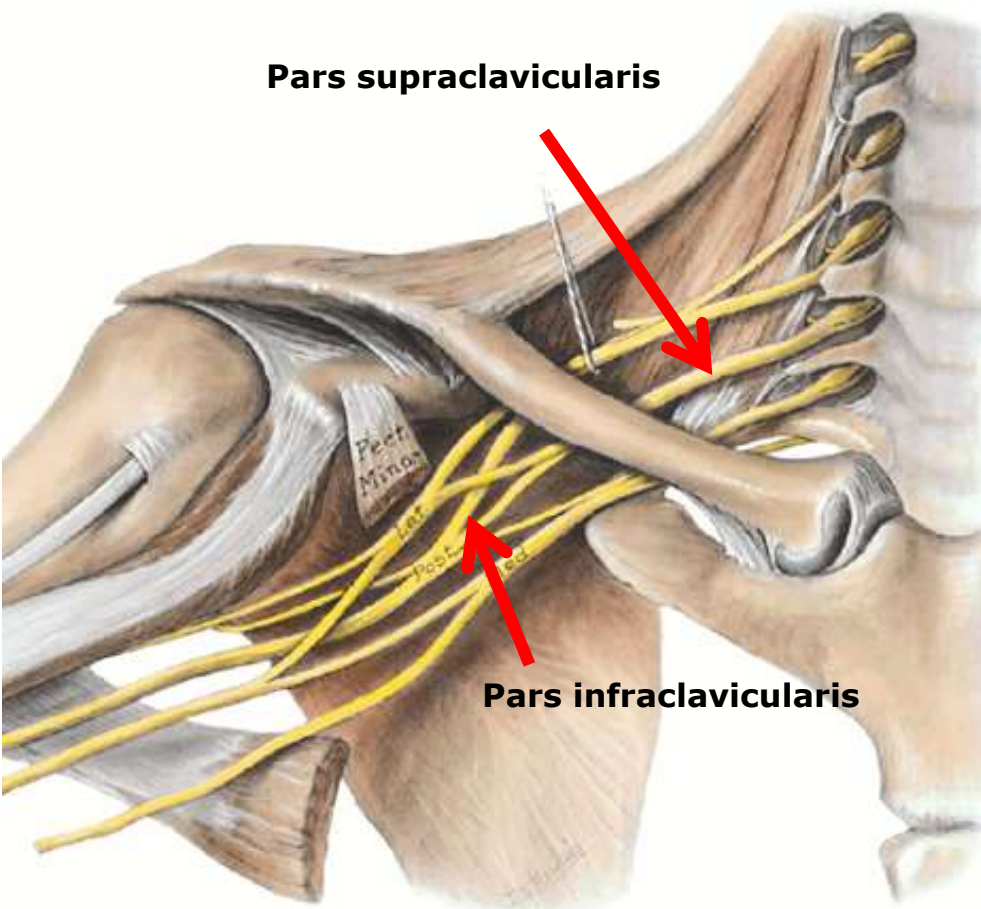


- 3. Dlouhá větev motorická = N. PHRENICUS (C4 + C3 a C5)**  
- inervace bránice  
sestupuje po m. scalenus ant. do apertura thoracis superior, kde probíhá před n. vagus a pak sestupuje dále do mediastina

# PLEXUS BRACHIALIS (C5-T1) - topografie

Plexus uložen na krku (trunci) a v axile (fasciculi)  
V axile z plexu odstupují dlouhé větve

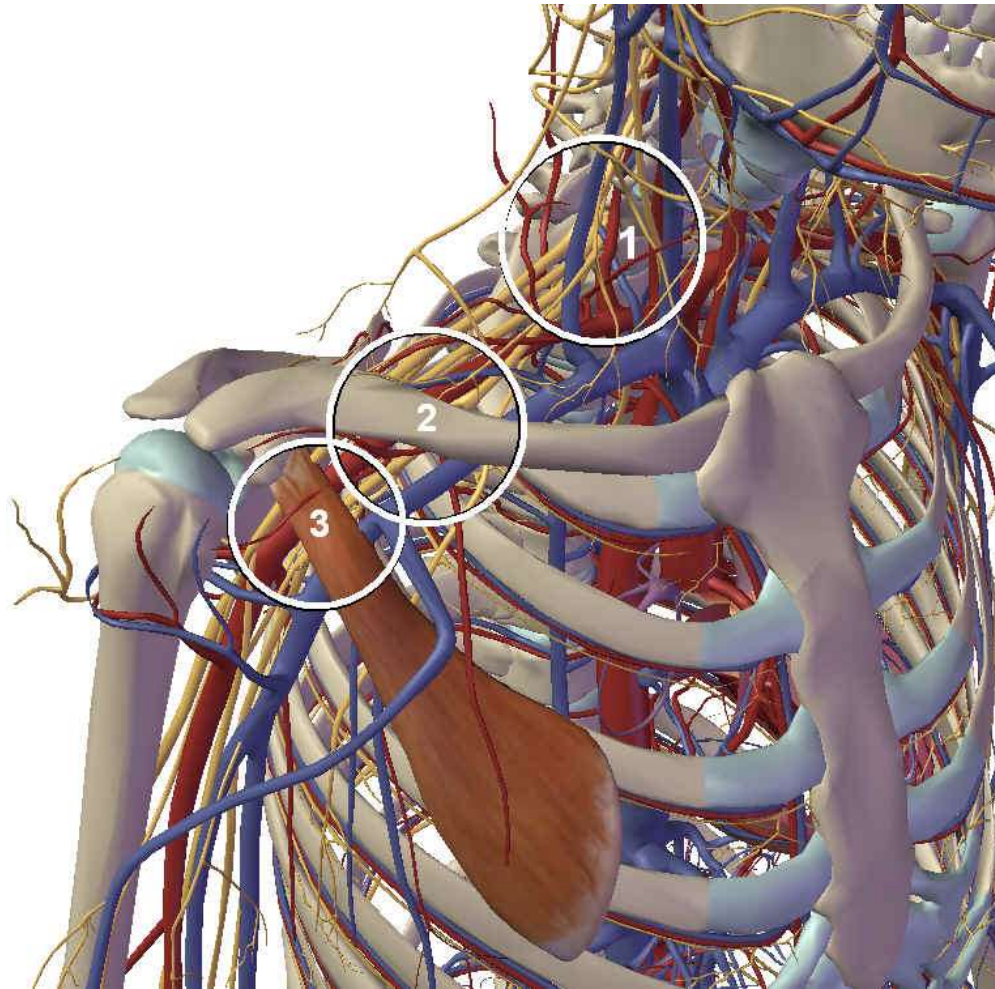
Průběhem pod klavikulou  
rozdělen v PARS SUPRACLAVICULARIS et INFRACLAVICULARIS



# TOPOGRAFIE PLEXUS BRACHIALIS - ÚŽINOVÁ MÍSTA

**Plexus brachialis prochází úžinami - možnost útlaku a poranění**

- 1) fissura scalenorum (na krku)**
- 2) mezi klavikulou a 1. žebrem (vstup z krku do axily)**
- 3) kolem processus coracoideus (v axile)**



# PLEXUS BRACHIALIS - větvení

## A. KRÁTKÉ VĚTVE

Odstupují ze supraklavikulární části plexu

Motorické - inervují sv. pletence HK, svaly thorakohumerální

## B. DLOUHÉ VĚTVE

Odstupují z infraklavikulární části plexu  
(z fascikulů - v axile; smíšené + 2 kožní)

**z FL**

*radix lateralis n. mediani*

*n. musculocutaneus*

**z FM**

*radix medialis n. mediani*

*n. ulnaris*

*n. cutaneus brachii medialis* - kožní

*n. cutaneus antebrachii medialis* - kožní

**z FP**

*n. axillaris*

*n. radialis*

# PLEXUS BRACHIALIS - větvení

## A. KRÁTKÉ VĚTVE

Odstupují ze supraklavikulární části plexu

**Motorické** - inervují sv. pletence HK, svaly thorakohumerální

- ❖ **N. DORSALIS SCAPULAE** (C5, C6) → **mm. rhomboidei**  
**m. levator scapulae**
- ❖ **N. THORACICUS LONGUS** (C5, C6) → **m. serratus anterior**
- ❖ **N. SUBCLAVIUS** (C5, C6) → **m. subclavius**
- ❖ **N. SUPRASCAPULARIS** (C4-C6) → **m. supraspinatus**  
**m. infraspinatus**
- ❖ **NN. PECTORALES** (C5-T1) → **mm. pectorales**
- ❖ **N. SUBSCAPULARIS** (C5-C7) → **m. subscapularis**  
**m. teres major**
- ❖ **N. THORACODORSALIS** (C5-C8) → **m. latissimus dorsi**
- ❖ **krátké rami musculares** → **mm. scaleni**  
**m- longus colli**

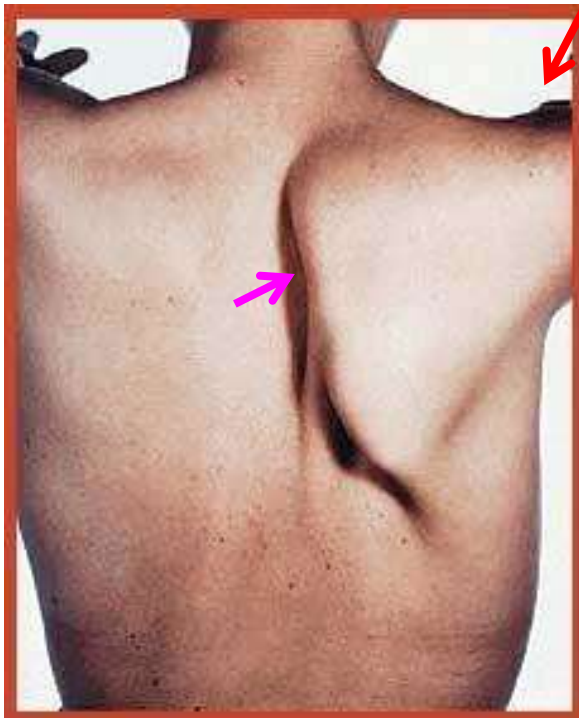


# N. THORACICUS LONGUS (C5, C6)

## Funkčně a klinicky důležitá větev SUPRAKLAVIKULÁRNÍ ČÁSTI PL. BRACHIALIS

**Motoricky** inervuje **m. serratus anterior** – sval **přitahuje lopatku k hrudníku** a umožňuje **vzpažení nad horizontálu** (vytáčí dolní úhel lopatky zevně)

**OBRNA N. THORACICUS LONGUS:**  
nemožné vzpažit nad horizontálu,  
**SCAPULA ALATA**



**PRŮBĚH:** NTL probíhá po laterální stěně hrudní

**Jeho průběh nutno respektovat při pleurální punkci**  
– vpich provádět až za střední axilární čarou!

# N. MUSCULOCUTANEUS (C5-C7)

## SMÍŠENÝ NERV VĚTEV FASCICULUS LATERALIS

### PRŮBĚH

Na paži probíhá **skrze m. coracobrachialis** a pak **mezi m. biceps brachii** a **m. brachialis**.

**Motoricky** se zde vyčerpává - vydává větve pro **flexory paže**.

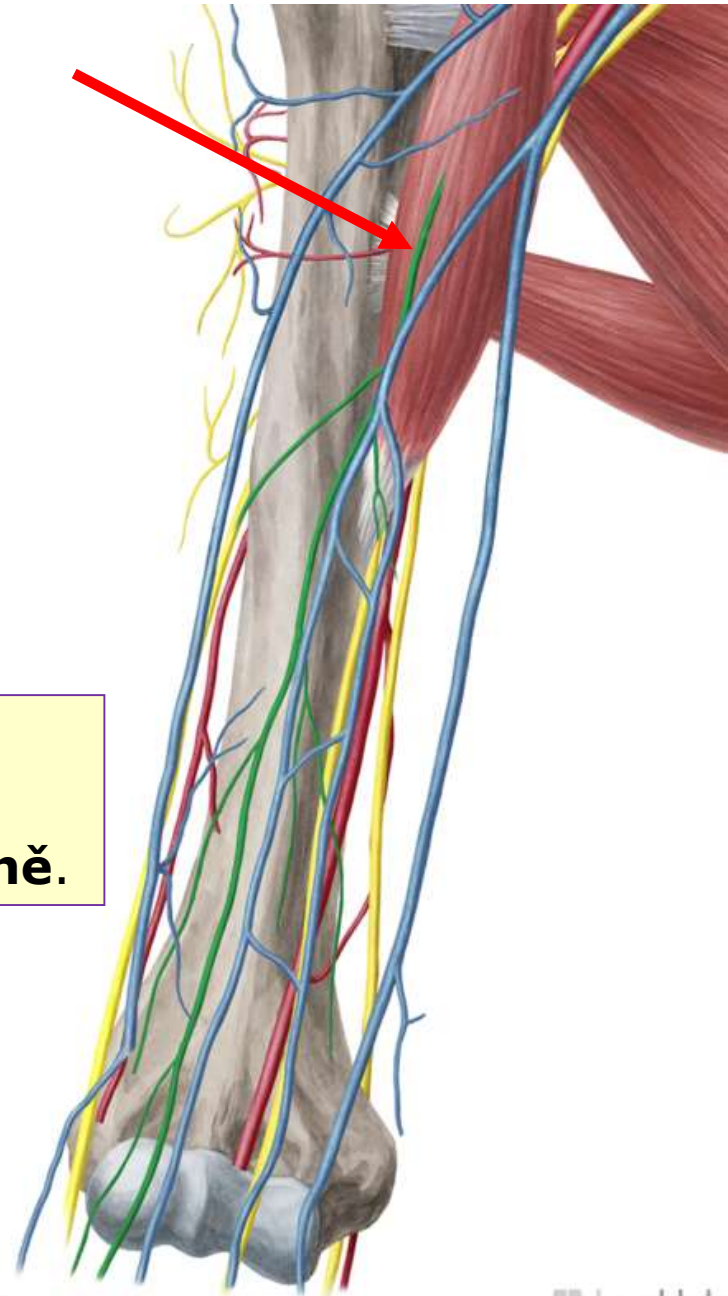
Na předloktí pokračuje jeho **senzitivní větev** – **N. CUTANEUS ANTEBRACHII LATERALIS**.

Na ruku nedosahuje.

### AREA NERVINA

**Motoricky** inervuje **flexory paže**.

**Senzitivně** inervuje **kůži předloktí laterálně**.



# N. MEDIANUS (C5-T1)

## SMÍŠENÝ NERV

Jako jediný z nervů HK vzniká **ze 2 svazků (fasciculi) (FM,FL): vidlice n. mediani**  
= vyhledávací znak nervu.

### PRŮBĚH

Na paži probíhá v **SBM**.

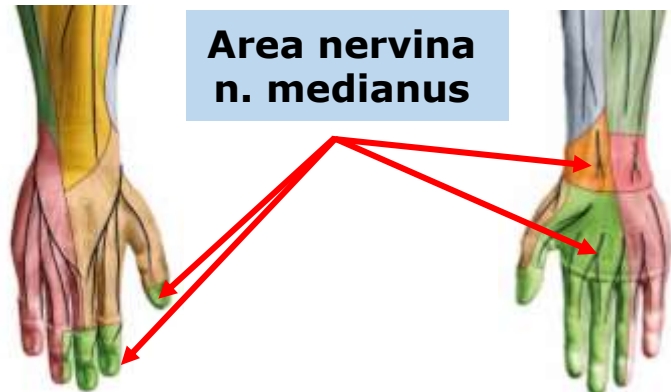
Na předloktí probíhá **ve střední čáře** flexorové strany předloktí (proto nerv „střední“).

Na ruku vstupuje skrz **canalis carpi**.

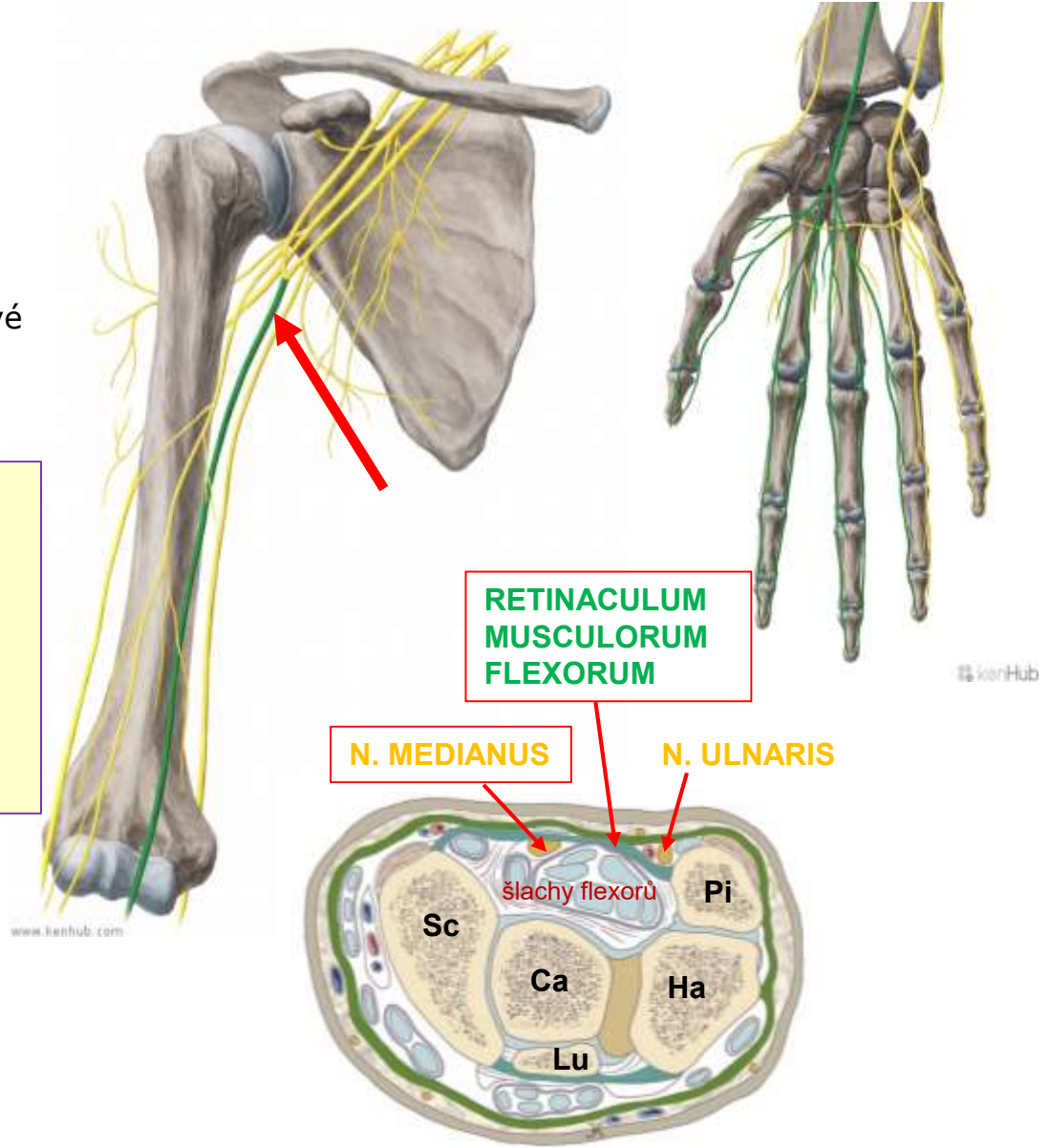
### AREA NERVINA

**Motoricky** inervuje  
na předloktí **většinu flexorů** (s výjimkou m. flexor carpi ulnaris + ulnární části m. flexor dig. profundus – inervováno z **n. ulnaris**)  
na ruce: **část svalů thenaru**

**Senzitivně** inervuje  
**laterální část dlaně po 1/2 4. prstu**



Area nervina  
n. medianus



RETINACULUM  
MUSCULORUM  
FLEXORUM

N. MEDIANUS

N. ULNARIS

šlachy flexorů

Pi

Sc

Ca

Ha

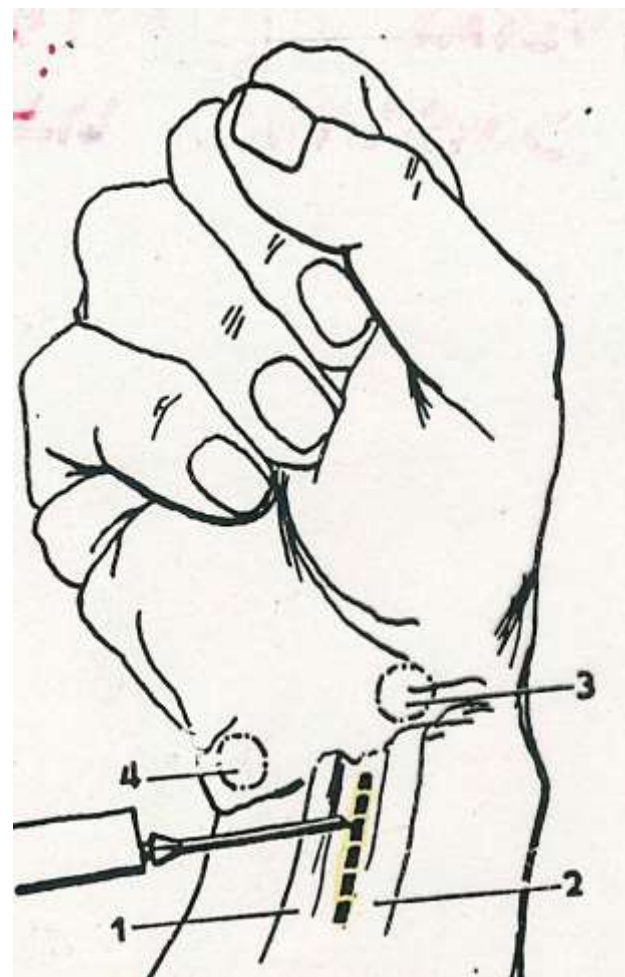
Lu

ÚŽINA: canalis carpi

# PRŮBĚH NERVŮ A TEPEN V ZÁPĚSTÍ



**N. ULNARIS**   **N. MEDIANUS**   **A. RADIALIS**  
**A. ULNARIS**



## OBSTŘIK N. MEDIANUS

O průběhu nervu se orientujeme dle šlach m. flexor carpi radialis a m. palmaris longus, které se v přední krajině zápěstí rýsují při zatáté pěstí.

# N. ULNARIS (C8-T1)

## SMÍŠENÝ NERV

Odstup z **FM**

## PRŮBĚH

V horní 1/2 paže v **SBM**.

V oblasti **lokte** za zadní stranu mediálního epi humeru – sulcus n. ulnaris („brňavka“).

Na **předloktí** volárně mezi flexory.

Na přední straně **zápěstí** povrchově.

**Do dlaně** mimo canalis carpi  
(nad retinaculum flexorum).

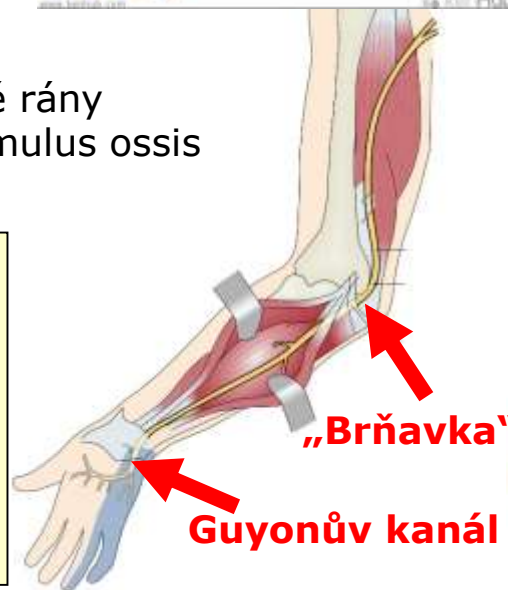
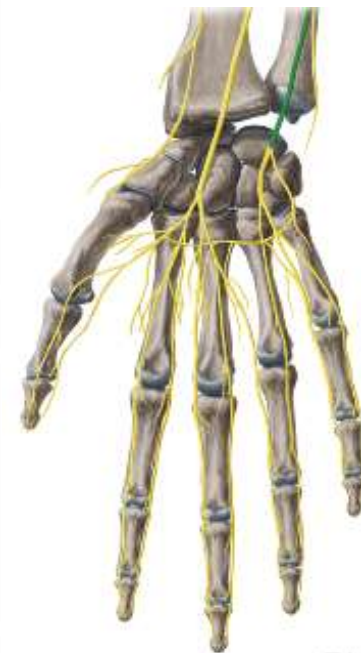
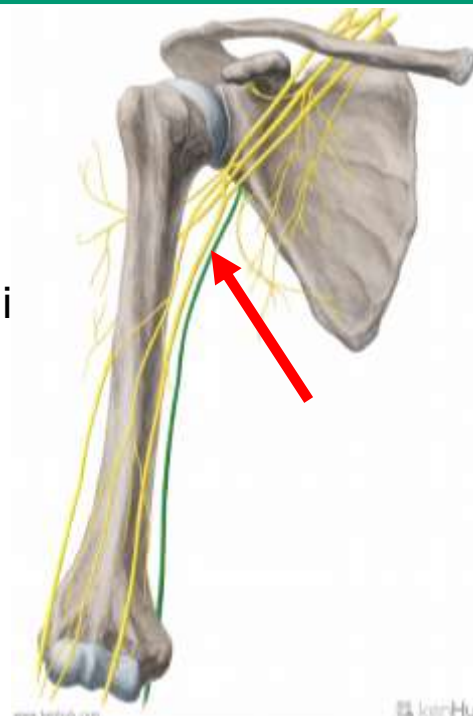
## VULNERABILNÍ MÍSTA

- **Loket** - oblast „brňavky“ – fraktury, otlak
- **Zápěstí volárně** (povrchový průběh) – řezné rány
- **Dlaň** – „GUYONŮV KANÁL“ (os pisiforme, hamulus ossis hamati) – nerv je stlačen

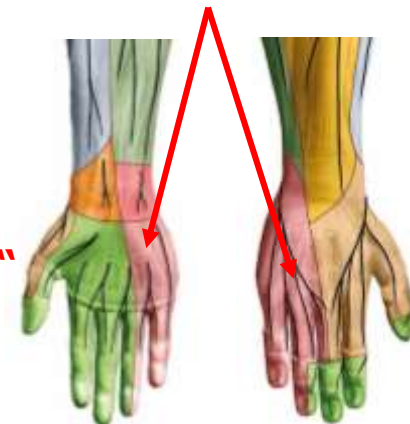
## AREA NERVINA

**Motoricky** inervuje 2 flexory předloktí (**m. fl. carpi ulnaris** a **m. digitorum prof.** pro 4. a 5. prst), **svaly ruky** s výjimkou 1/2 thenaru a kůže nad ním.

**Senzitivně** inervuje **dlaň a hřbet ruky** ulnárně.



Area nervina  
n. ulnaris



# N. AXILLARIS (C5, C6)

## SMÍŠENÝ NERV

Odstup z **FP**

**N. axillaris** = nejkratší nerv volné HK

## PRŮBĚH

Vystupuje přes zadní stěnu **axily**,  
obtáčí **chirurgický krček** humeru.

Vystupuje skrze **foramen humerotricipitale**.

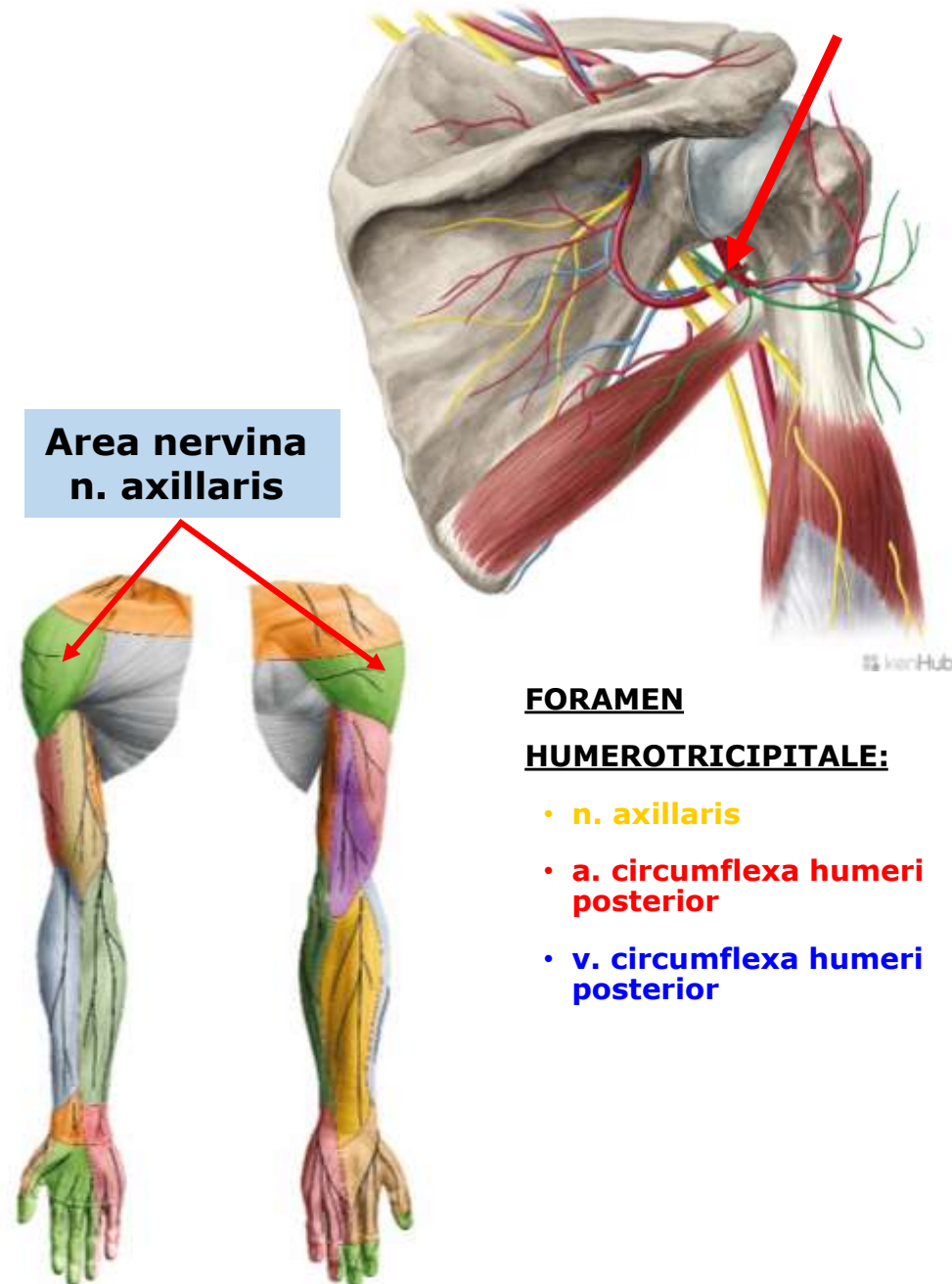
## ÚŽINY A VULNERABILNÍ MÍSTA

- chirurgický krček humeru

### AREA NERVINA

**Motoricky** inervuje **m. deltoideus**  
a **m. teres minor**.

**Senzitivně** inervuje **kůži v regio deltoidea**.



### FORAMEN

### HUMEROTRICIPITALE:

- **n. axillaris**
- **a. circumflexa humeri posterior**
- **v. circumflexa humeri posterior**

# N. RADIALIS (C5-C8/T1)

## SMÍŠENÝ NERV

Odstup z **FP**

**N. radialis** = nejdelší nerv volné HK:  
vznik vysoko v axile, dosahuje na ruku

## PRŮBĚH

Po výstupu z axily **mezi** hlavami **m. triceps brachii** probíhá na zadní straně paže **spirálovitě v sulcus n. radialis** (probíhá společně s vasa profunda brachii).

Pokračuje na **dorzální** stranu předloktí.  
Dosahuje na **hřbet** ruky.

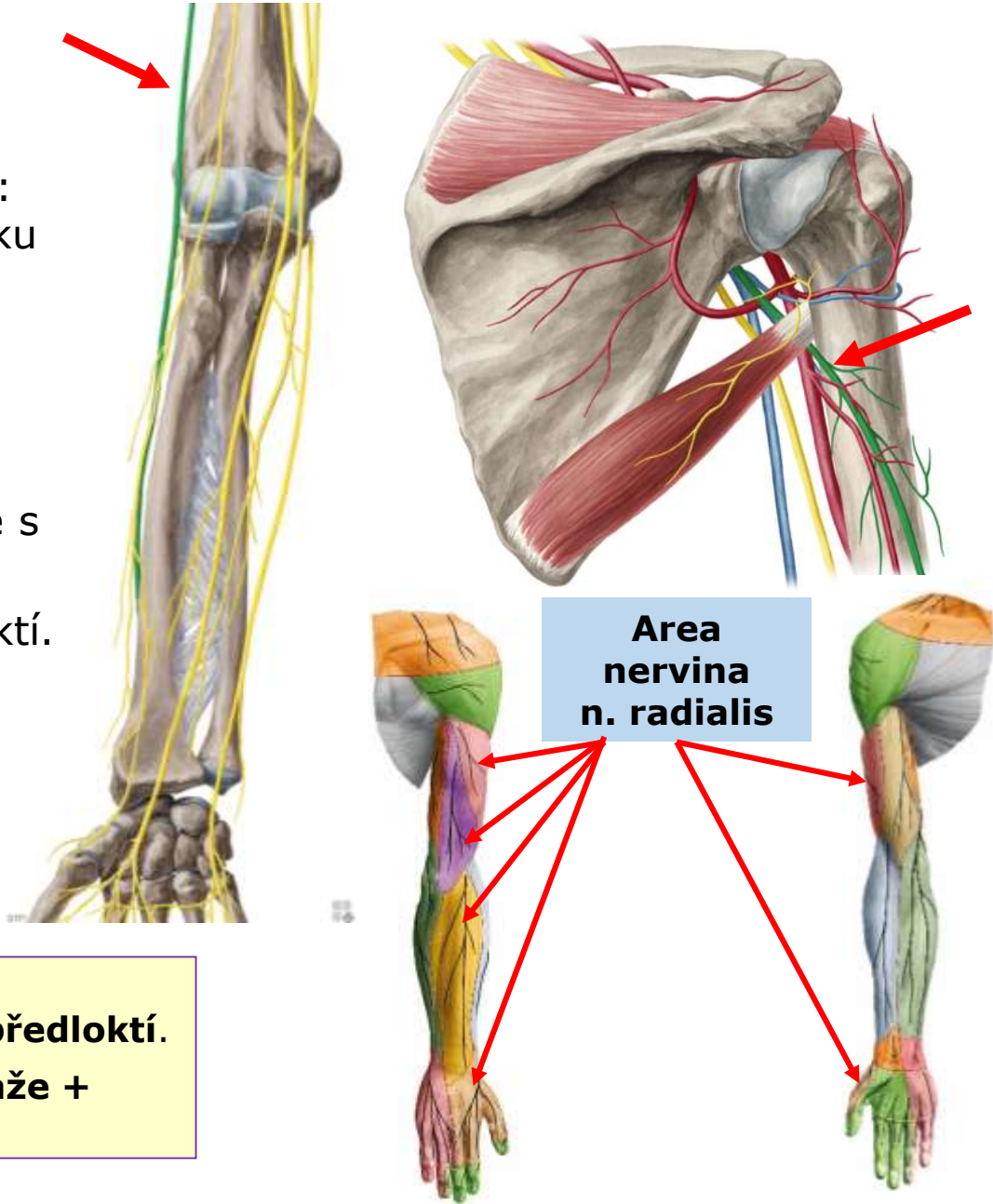
## ÚŽINY A VULNERABILNÍ MÍSTA

- sulcus n. radialis (humerus)

### AREAE NERVINAE

**Motoricky** inervuje **extenzory paže a předloktí**.

**Senzitivně** inervuje **dorzální stranu paže + předloktí + dorsum ruky radiálně**.



# ÚŽINOVÁ A VULNERABILNÍ MÍSTA NERVŮ HK

## PLEXUS BRACHIALIS

Krk: FISSURA SCALENORUM  
klavikula  
x  
1. žebro

AXILLA: proc. coracoideus  
x  
m. pectoralis minor

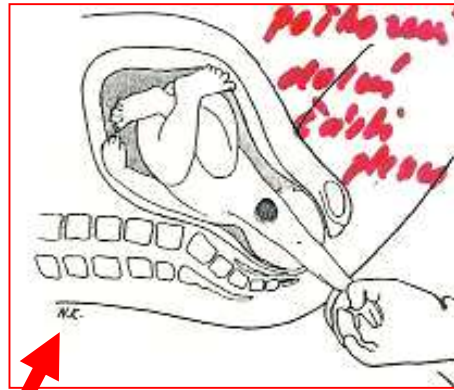
**N. THORACICUS LONGUS:** axila –  
laterální stěna hrudní

**N. AXILLARIS:** průběh kolem  
collum chirurgicum humeri

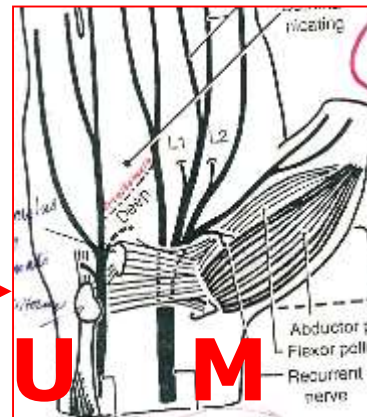
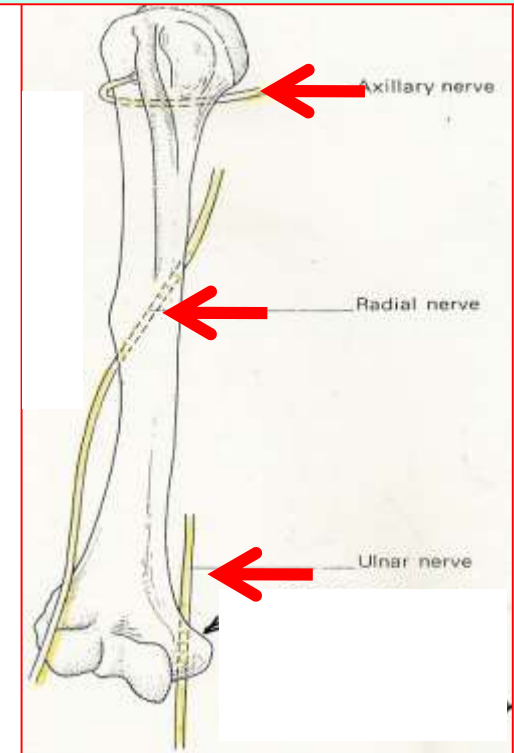
**N. RADIALIS:** humerus  
– sulcus n. radialis

**N. ULNARIS:** loket - „kubitální  
kanál“, dlaň - Guyonův kanál

**N. MEDIANUS:** karpální kanál



**Poranění nervů při frakturách  
humeru**





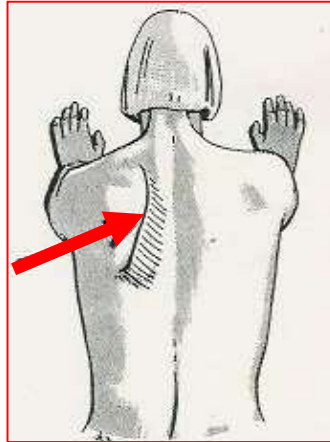
# OBRNY NERVŮ HORNÍ KONČETINY

## OBRNA N. THORACICUS LONGUS

„Obrna opilců“

Obrna m. serratus anterior

Scapula alata, nemožnost abdukce nad horizontálu



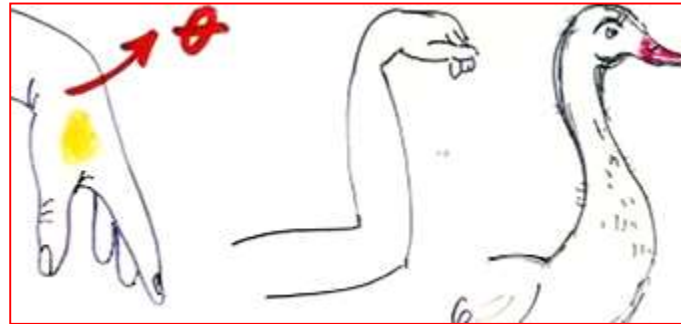
ala - křídlo



## OBRNA N. RADIALIS

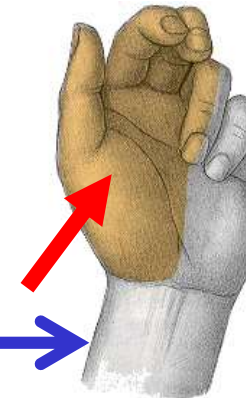
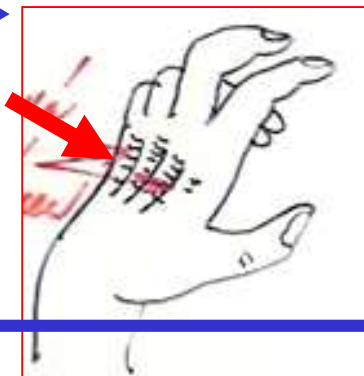
„Obrna milenců, obrna sobotní noci“

Obrna extenzorů nemožnost extenze v zápěstí: „**labutí šije**“



## OBRNA N. ULNARIS

Vpadlá spatia interossea – atrofie interoseálních svalů: „**drápotivá ruka**“

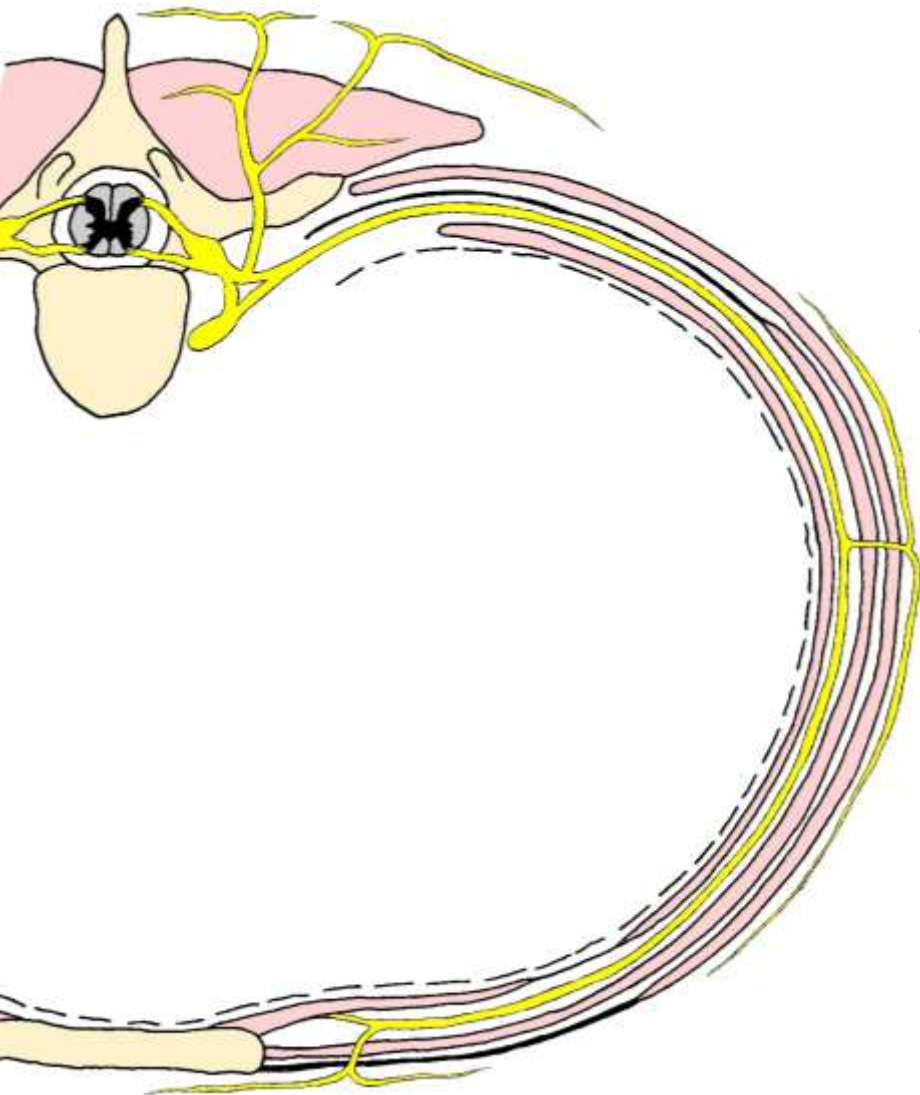


## OBRNA N. MEDIANUS

„syndrom karpálního kanálu“

„**opičí ruka**“ – atrofovaný thenar, trhavá bolest v area nervina

# NN. THORACICI (T<sub>1</sub>-T<sub>12</sub>)



**Ventrální** větve hrudních nervů (rami ventrales), které **nevytvářejí pleteně**.

Probíhají odděleně v **mezižebních prostorech** (nn. intercostales – I-XII); **poslední** (n. subcostalis) probíhá **pod 12. žebrem**.

Jsou to **smíšené nervy**; obsahují **motorická** a **senzitivní** vlákna + propojení s příslušným **paravertebrálním (sympatickým) ggl.**

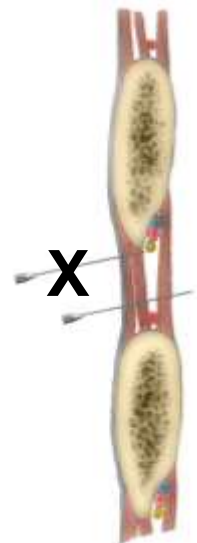
V

A

N

X

A



**PUNKCE**

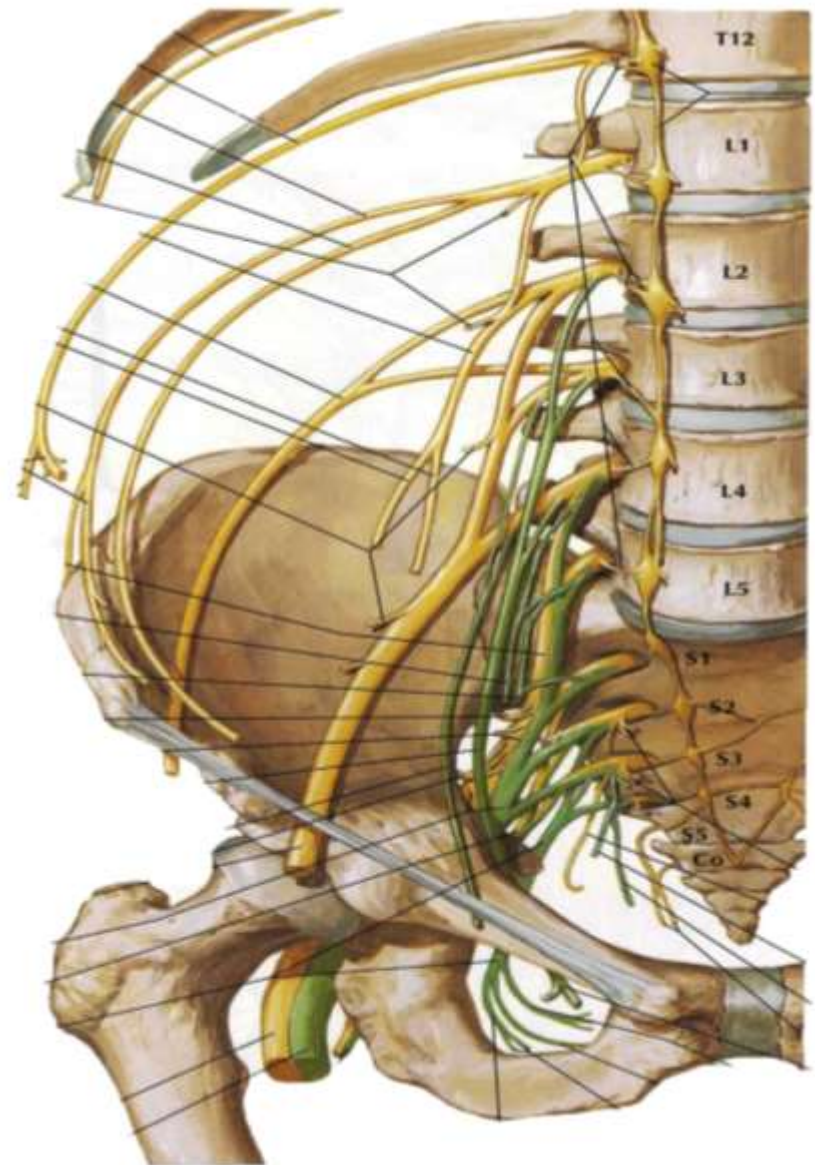
# PLEXUS LUMBOSACRALIS (T12 – Co)

## PLEXUS LUMBALIS

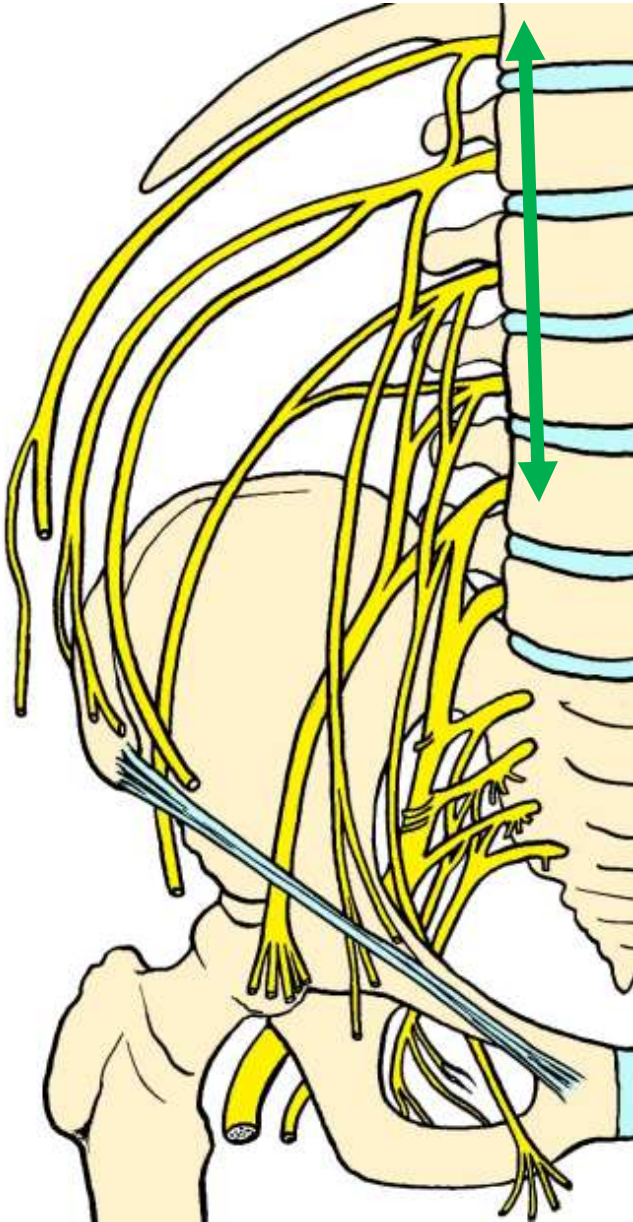
Horní část plexu lumbosakrálního.  
Uložen na zadní stěně břišní dutiny po stranách bederní páteře.

## PLEXUS SACRALIS

Dolní část plexu lumbosakrálního.  
Uložen v malé pánvi po stranách křížové kosti.  
Má tvar trojúhelníku.



# PLEXUS LUMBALIS (T<sub>12</sub>-L<sub>4</sub>)



**N. SUBCOSTALIS**

**N. ILIOHYPOGASTRICUS**

**N. ILIOINGUINALIS**

**N. GENITOFEMORALIS**

**N. CUTANEUS FEMORIS  
LATERALIS**

**N. FEMORALIS**

**N. OBTURATORIUS**

# PLEXUS LUMBALIS (T12-L4) - VĚTVE

1. N. ILIOHYPOGASTRICUS (T12,L1)
2. N. ILIOINGUINALIS (L1)
3. N. GENITOFEMORALIS (L1, L2)
4. N. CUTANEUS FEMORIS LATERALIS (L2, L3)
5. N. FEMORALIS (L2-L4/někdy i L1)
6. N. OBTURATORIUS (L2-L4)

*"In India Girls Collect Fresh Oranges")*

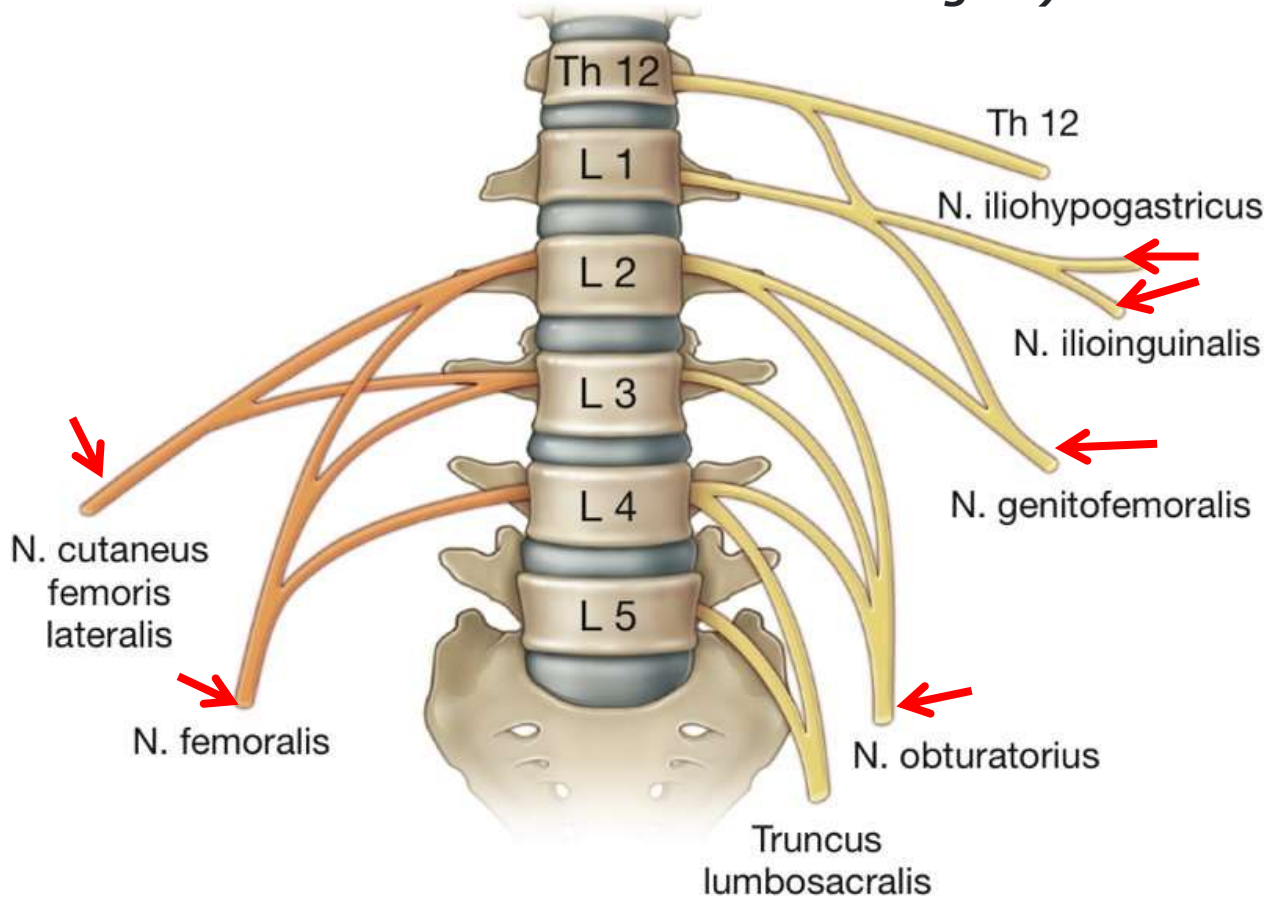


SCHÉMA PLEXU LUMBÁLNÍHO

1 - 3

Neinervují DK.

**Motoricky** inervují dolní část postranních svalů břišních, **senzitivně** kůži v hypogastriu a zevní genitál. Probíhají obloukovitě po stěně břišní – nutno respektovat při laparoskopiích.

**N. cutaneus femoris lateralis** je **senzitivní** kožní nerv, inervuje kůži na zevní straně stehna.

**N. femoralis** et **obturatorius** jsou **motorické** nervy pro inervaci DK.

**N. cutaneus + n. femoralis** vstupují na DK pod ligamentum inguinale (lacuna musculorum).

# N. FEMORALIS (L2-L4)

Nejmohutnější a nejdelší nerv lumbálního plexu.

## PRŮBĚH

Do **přední krajiny stehenní** vstupuje **pod lig. inguinale** přes **lacuna musculorum**.

Kmen nervu se člení na **stehně** (rami musculares).

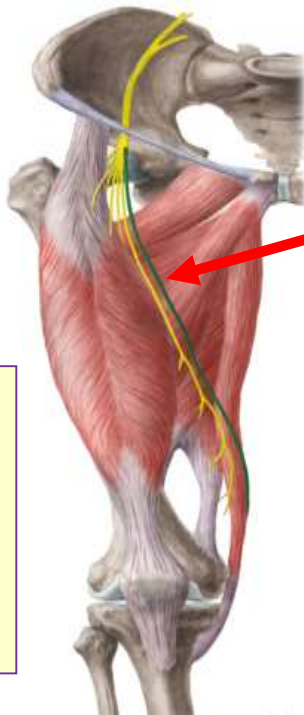
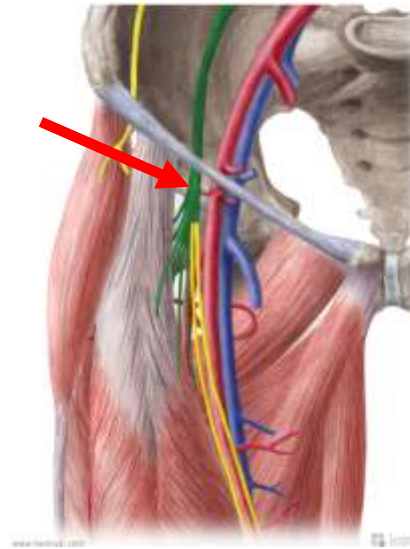
## VĚTVE

1. **Motorické** pro inervaci **předních svalů stehenních - extenzory**.
2. **Krátké senzitivní větve** pro **kůži v přední krajině stehenní**.
3. **Dlouhá senzitivní větev: n. saphenus** – ze stehna vstupuje na **bérec** – inervuje **kůži** na jeho přední ploše **mediálně**.

## AREA NERVINA

**Motoricky** inervuje **přední svaly stehenní**.

**Senzitivně** inervuje **kůži na přední straně stehna** a na **bérci ventromediálně**.

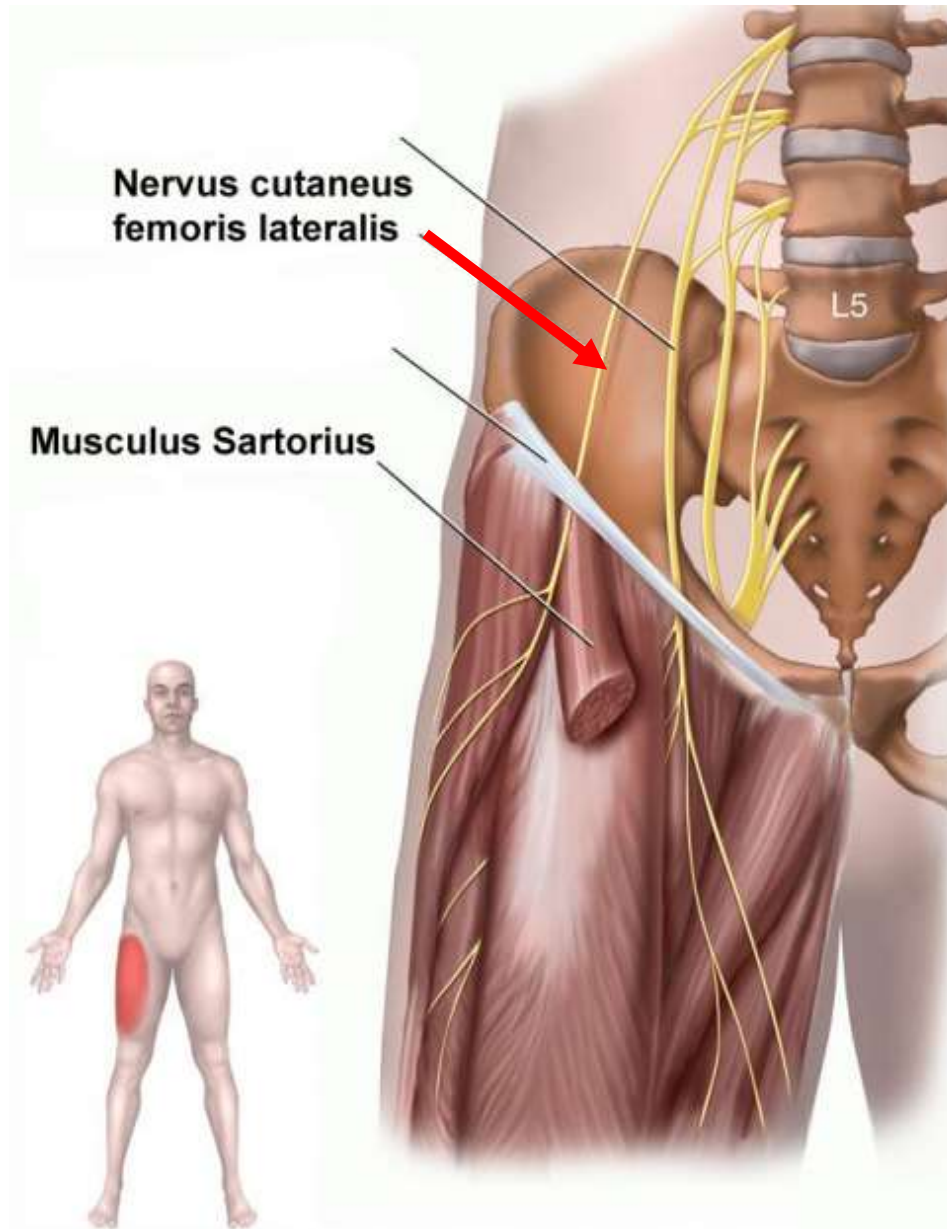


N. femoralis

N. saphenus

# N. CUTANEUS FEMORIS LATERALIS (L2, L3)

SENSITIVNÍ KOŽNÍ VĚTEV PLEXU LUMBÁLNIHO



# N. OBTURATORIUS

## SMÍŠENÝ NERV

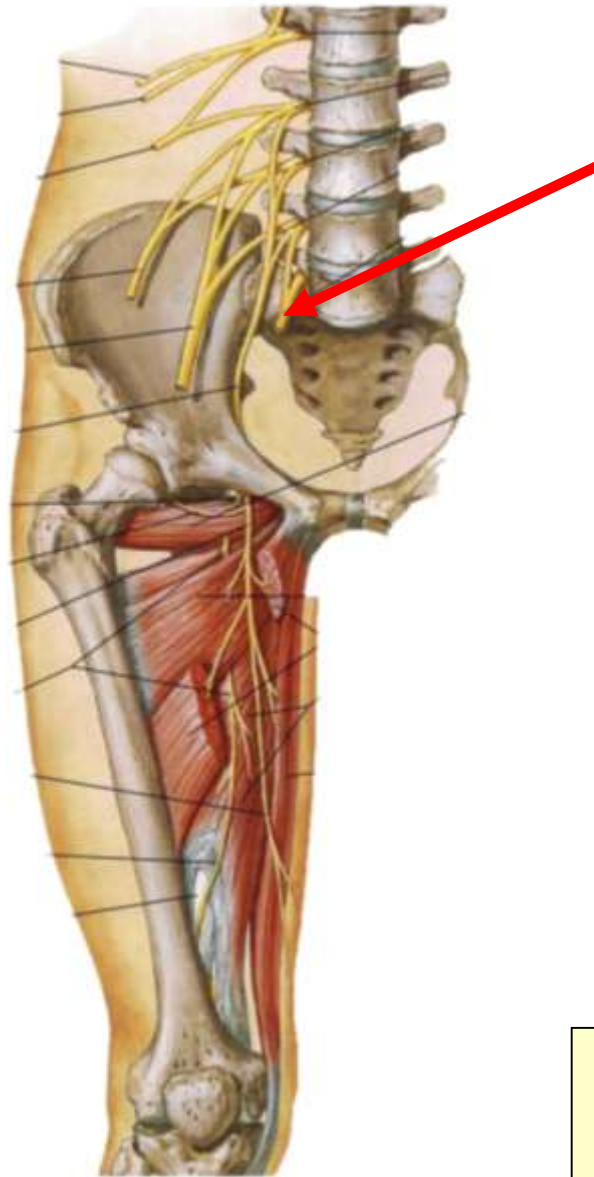
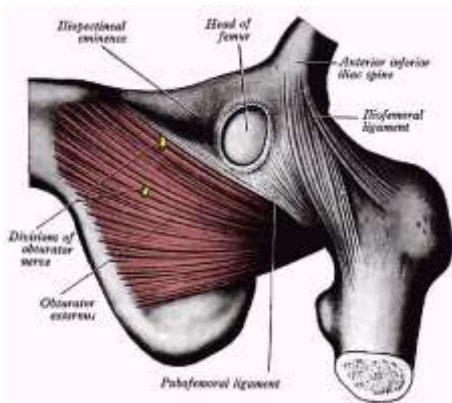
### PRŮBĚH

Na DK vstupuje z **pánve** přes **canalis obturatorius**.

Na **stehně** probíhá mezi **adduktory**.

### AREA NERVINA

**Motoricky** inervuje **mediální svaly stehna** – **adduktory**.

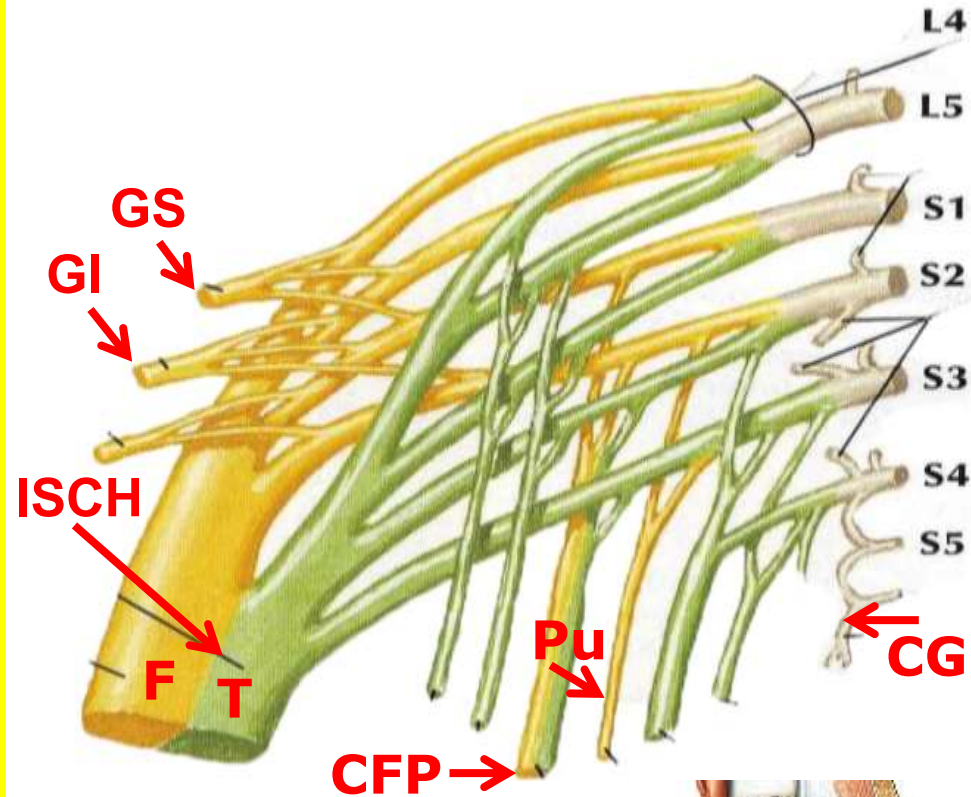


**Senzitivně** inervuje **kůži** na **stehně** nad **adduktory**.



# PLEXUS SACRALIS (L5-C0)

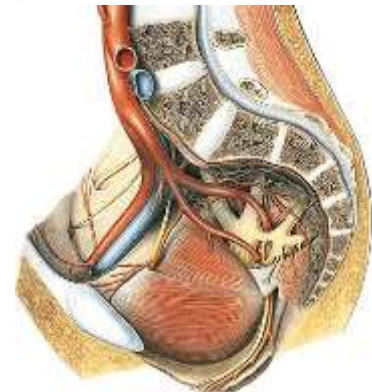
1. **N. GLUTEUS SUPERIOR (L4-S1)**
  - inervuje většinu gluteálních svalů
1. **N. GLUTEUS INFERIOR (L5-S2)**
  - inervuje m. gluteus maximus
1. **N. CUTANEUS FEMORIS POSTERIOR (S1-S3)** – senzitivní, kožní – inervuje kůži v zadní krajině stehenní
2. **N. ISCHIADICUS (L4-S3)**
  - nejmohutnější nerv lidského těla
    - N. TIBIALIS (L4, L5, S1-S3)
    - N. FIBULARIS COMMUNIS (L4, L5, S1, S2)
1. **N. PUDENDUS (S2-S4)**
2. **PL. COCCYGEUS (S5, Co)** – senzitivně inervuje kůži nad kostrčí



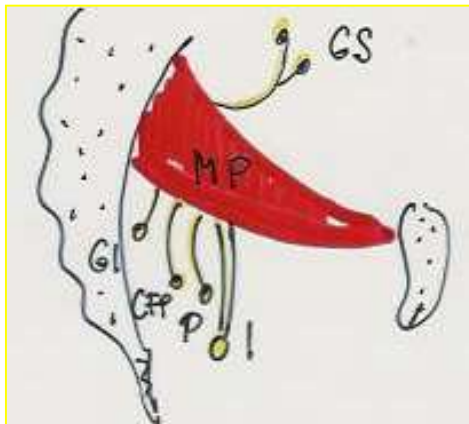
(„Go Go Come In Pub“)

## PRŮBĚH

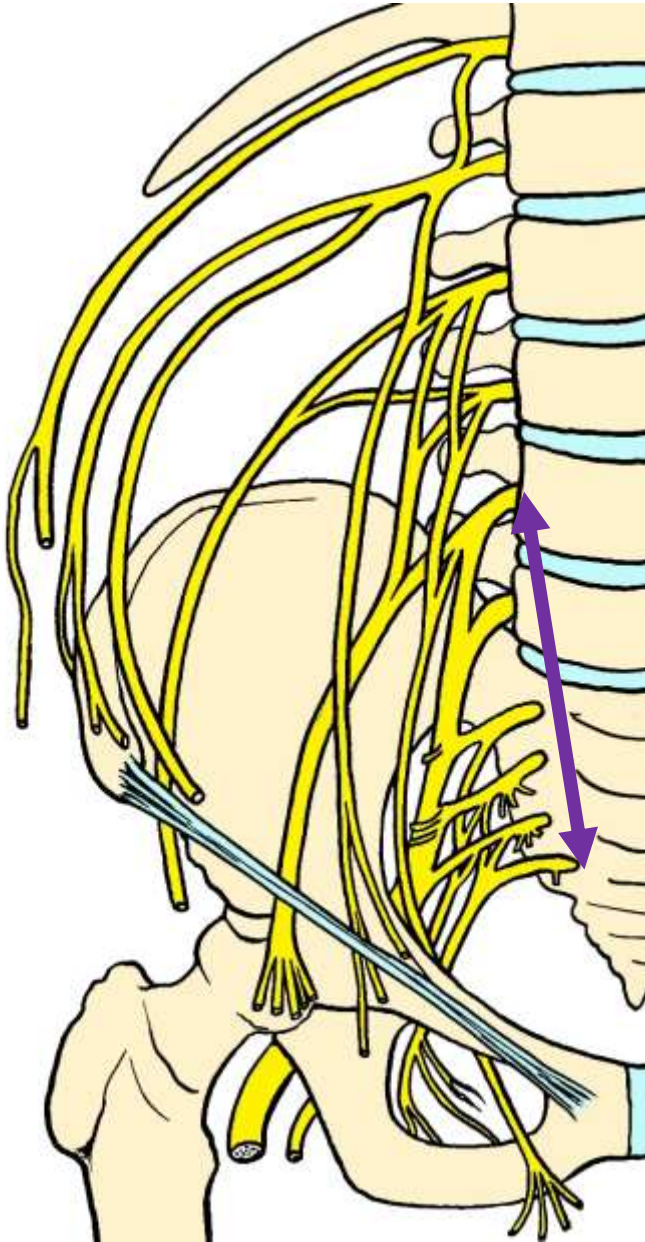
Větve plexu sakrálního vystupují z **malé pánve** přes **foramen ischiadicum majus** (foramen suprapiriforme et infrapiriforme).



PLETEŇ MÁ TVAR TROJÚHELNÍKU  
- VRCHOL MÍŘÍ DO **FORAMEN INFRAPIRIFORME**



# PLEXUS SACRALIS (L<sub>5</sub>-S<sub>4</sub>)



**N. GLUTEUS SUPERIOR**

**N. GLUTEUS INFERIOR**

**N. PUDENDUS**

**N. ISCHIADICUS**

**N. CUTANEUS FEMORIS**

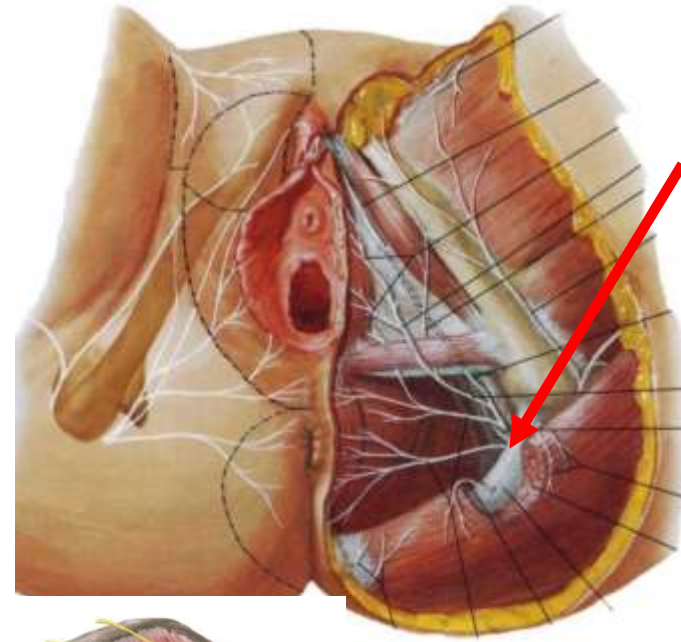
**POSTERIOR**

# N. PUDENDUS (S2-S4)

## SMÍŠENÝ NERV

### PRŮBĚH

- Vystupuje z malé pánve přes **foramen infrapiriforme**
- **Znovu se do malé pánve vrací:** obtáčí spina ischiadica a vstupuje skrze **incisura ischiadica minor** zpět do malé pánve, ale **pod svaly dna pánevního**.
- **V malé pávni** probíhá **pod zesílenou duplikaturou fascie m. obturator internus** v Alcockově kanálu (canalis pudendalis). Nerv je **nejmediálněji**.
- Odtud vstupuje zpoza symfýzy do **regio perinealis**.

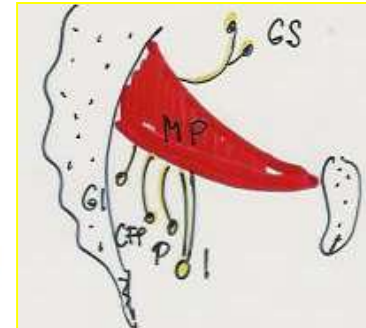
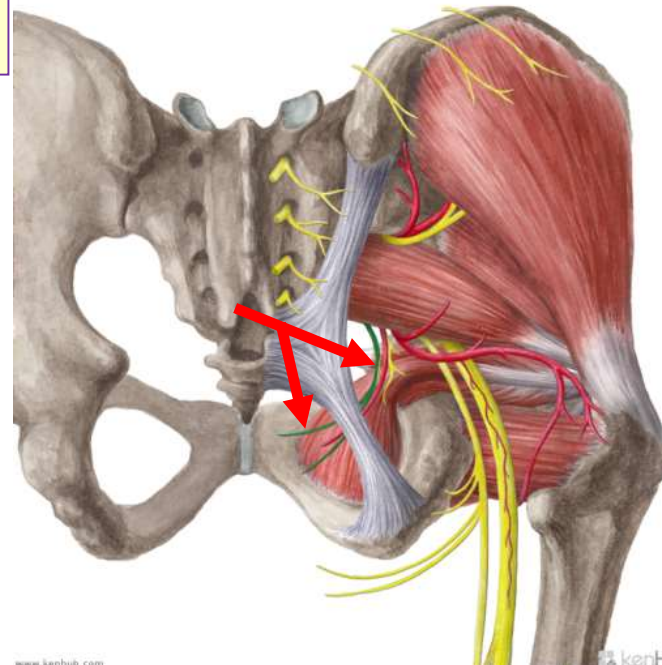
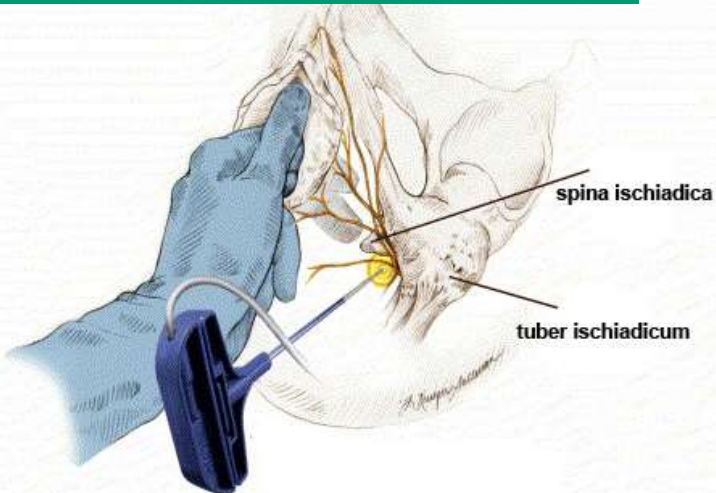


### AREA NERVINA

**Motoricky** inervuje **svaly perineální**.

**Senzitivně** inervuje **většinu v regio perinealis**.

### PORODNICKÁ ANESTEZIE HRÁZE



# N. ISCHIADICUS (L4-S3)

## SMÍŠENÝ NERV

Tloušťka malíku

### PRŮBĚH

Výstup z malé pánve přes **FORAMEN**

**INFRAPIRIFORME.**

**V krajině hýžd'ové** probíhá v 1/2 vzdálenosti mezi hrbolem sedacím a zadním horním trnem kyčelním, **na zadní straně stehna** probíhá mezi flexory.

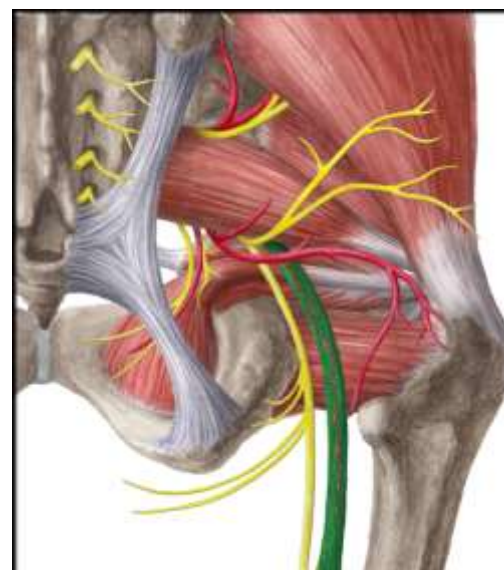
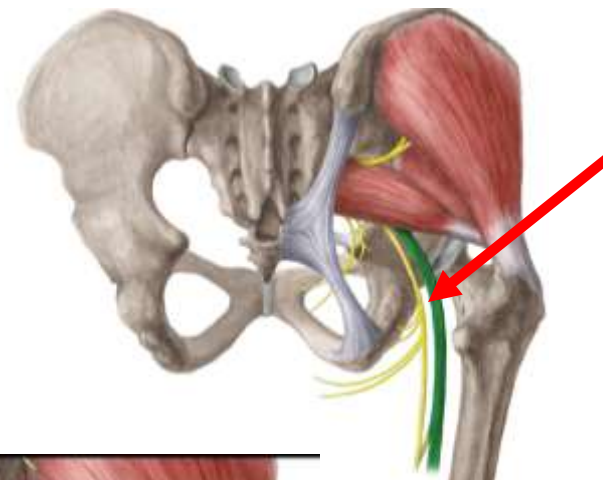
**Nad fossa poplitea se dělí v konečné větve:**

1. **N. TIBIALIS**
2. **N. FIBULARIS (PERONEUS) COMMUNIS**



**Kůži** zadní strany stehna inervuje **N. CUTANEUS FEMORIS POSTERIOR**  
samostatná větev plexu sakrálního

**Kůži** bérce inervují **konečné větve N. ISCHIADICUS**



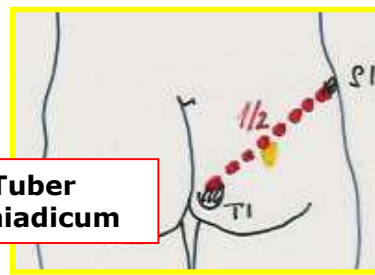
### AREA NERVINA

**Motoricky**  
inervuje **zadní svaly stehna**  
- flexory

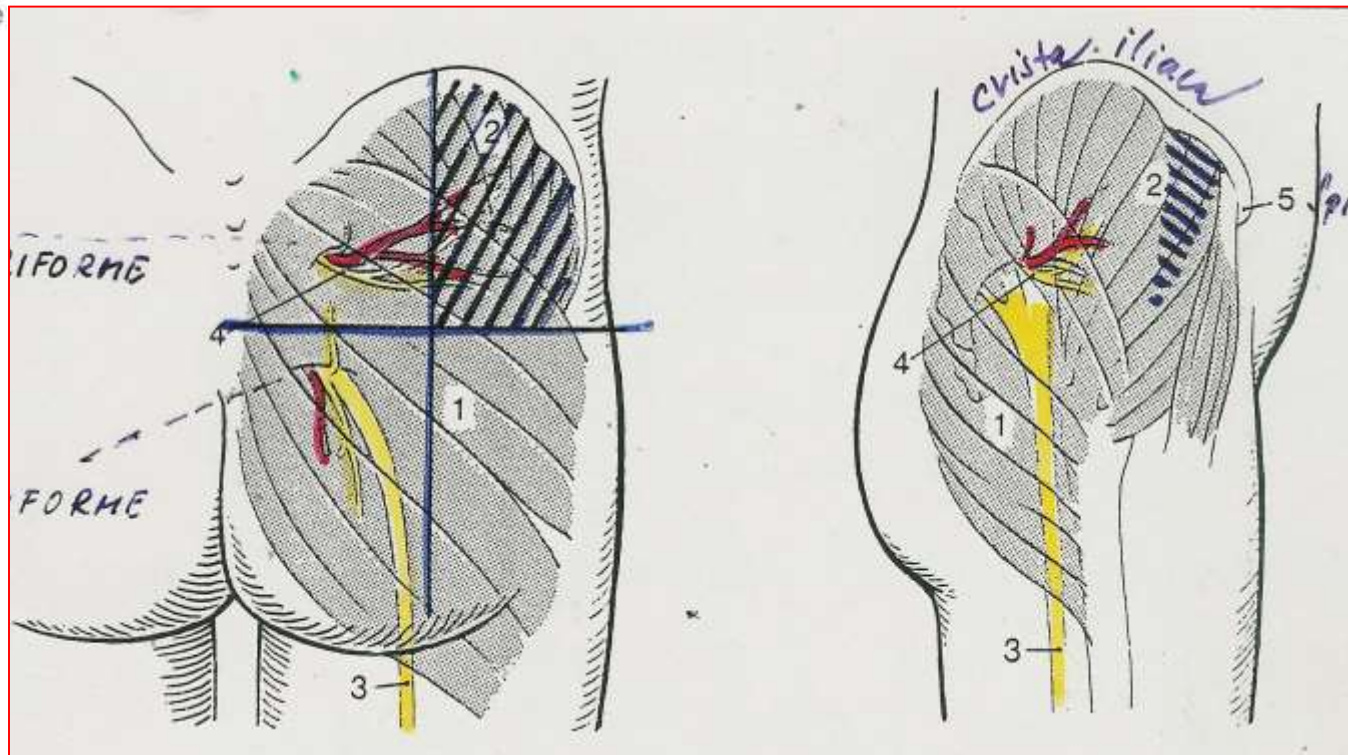
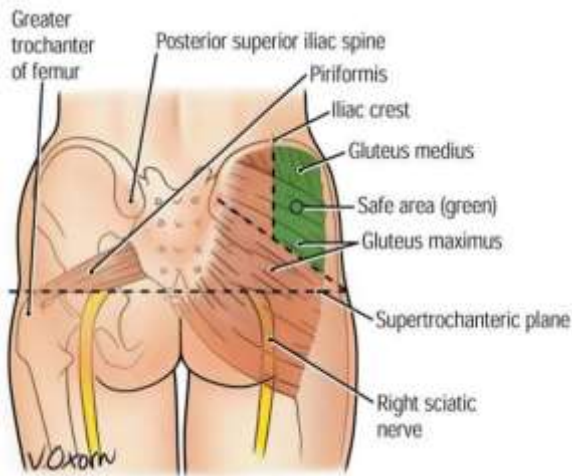
**Senzitivně**  
inervuje **pouzdro kyčelního a kolenního kloubu** – **kůži neinervuje!**

Tuber ischiadicum

Spina iliaca posterior superior



# APLIKACE INJEKCE DO REGIO GLUTEA



**! Nutno respektovat výstup nervů z plexus sacralis z foramen supra- a infrapiriforme: i.m. injekci lze aplikovat pouze v horním zevním kvadrantu krajiny.**

# N. TIBIALIS (L4, L5, S1-S3)

## SMÍŠENÝ NERV

Silnější ze 2 koncových větví

**N. ISCHIADICUS**

## PRŮBĚH

Přímé pokračování

**N. ISCHIADICUS** – probíhá středem **FOSSA POLITEA**.

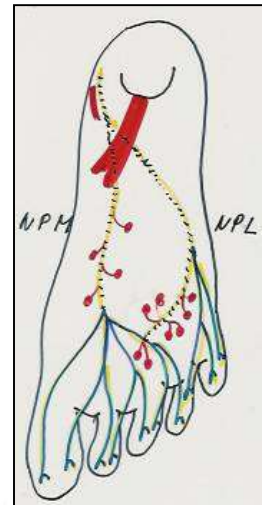
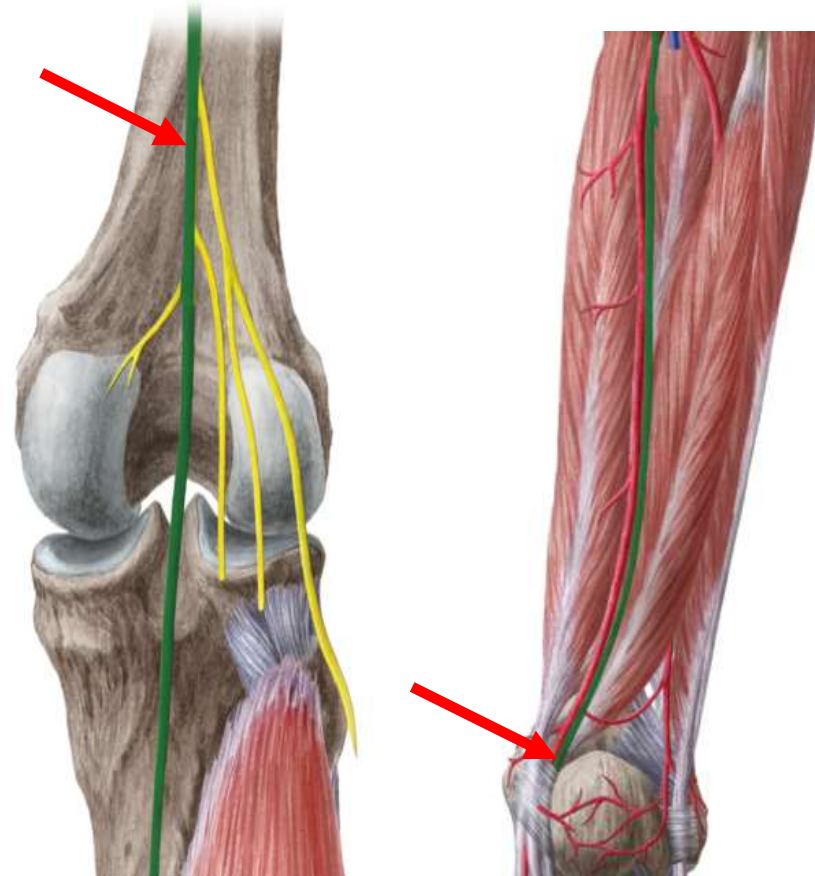
Za vnitřním kotníkem = **úžinové místo** - se dělí ve **2 konečné větve**:

**N. PLATARIS MEDIALIS ET LATERALIS** - obě probíhají na plosce nohy.

## AREA NERVINA

**Motoricky** inervuje **svaly lýtkové** a **svaly planty**.

**Senzitivně** inervuje **kůži lýtká, planty: n. plantaris medialis** et **n. plantaris lateralis**



# N. FIBULARIS (PERONEUS) COMMUNIS (L4, L5, S1, S2)

## SMÍŠENÝ NERV

Tenčí ze 2 konečných větví

## N. ISCHIADICUS

Větve rr. articulares; n. cutaneus surae lateralis; r. communicans fibularis  
- spojením s větví n. cutaneus surae medialis vzniká **N. SURALIS**.

Krátký kmen nervu se za hlavičkou fibuly = **vulnerabilní místo** – dělí ve **2 konečné větve**:

### 1. **N. FIBULARIS SUPERFICIALIS**

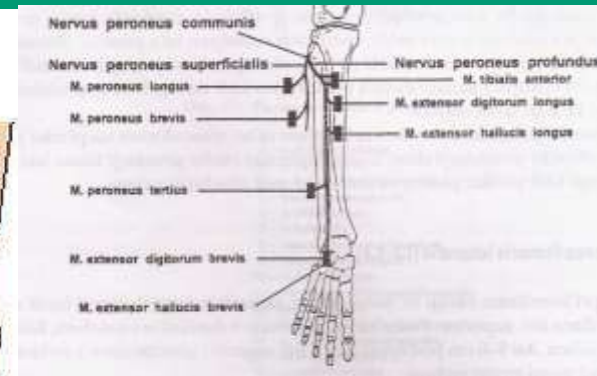
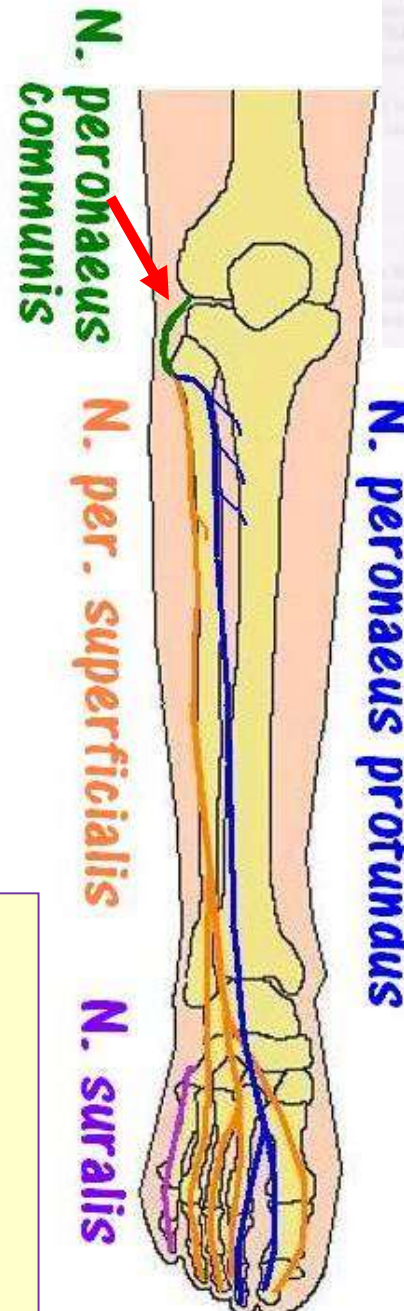
Na bérce probíhá na laterální straně **mezi mm. fibulares** a pokračuje na **hřbet nohy**.

### 2. **N. FIBULARIS PROFUNDUS**

Na bérce probíhá na **přední** straně a pokračuje na **hřbet nohy**.

## AREA NERVINA

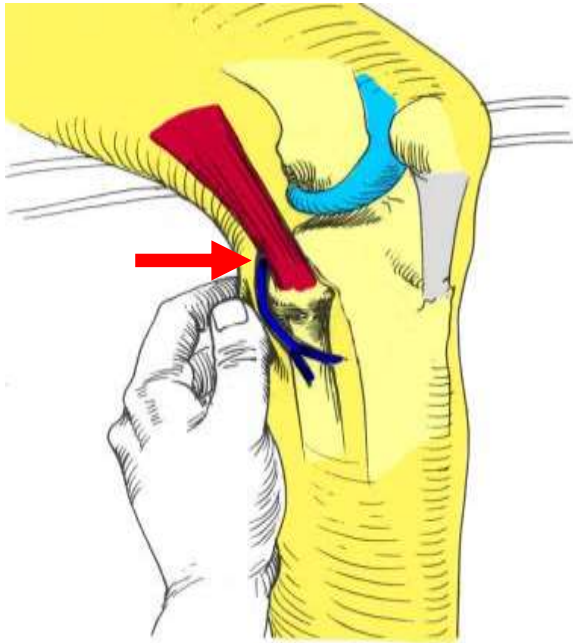
1. NPS inervuje  
**motoricky** svaly fibulární  
**sensitivně** hřbet nohy
2. NPP inervuje  
**motoricky** extenzory bérce a svaly hřbetu nohy  
**sensitivně** malý trojúhelník kůže hřbetu nohy mezi palcem a 2. prstem



# ÚŽINY A VULNERABILNÍ MÍSTA NERVŮ DK

## N. FIBULARIS COMMUNIS

Průběh ve fossa poplitea kolem hlavičky fibuly, kterou spirálovitě obtáčí



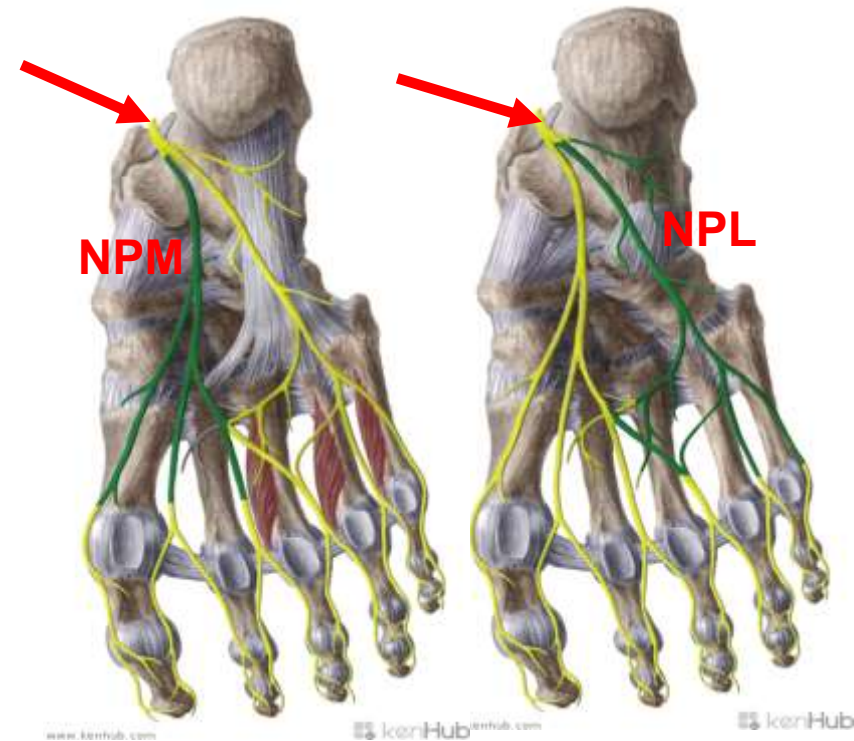
### Obrna nervu

**Stoj:** Nemožnost zvednout špičku a laterální okraj nohy – **nepostaví se na patu.**

**Chůze:** Aby pacient nevláčel špičku a laterální okraj nohy po podložce, **ohýbá DK nadměrně v kyčli a koleni = „kohoutí“ chůze** a podložky se dotýká nejprve špičkou a laterálním okrajem nohy **jako při steppingu = stepáž.**

## N. TIBIALIS

Průběh za vnitřním kotníkem = tarzální (maleolární) kanál (tunel)



### Obrna nervu

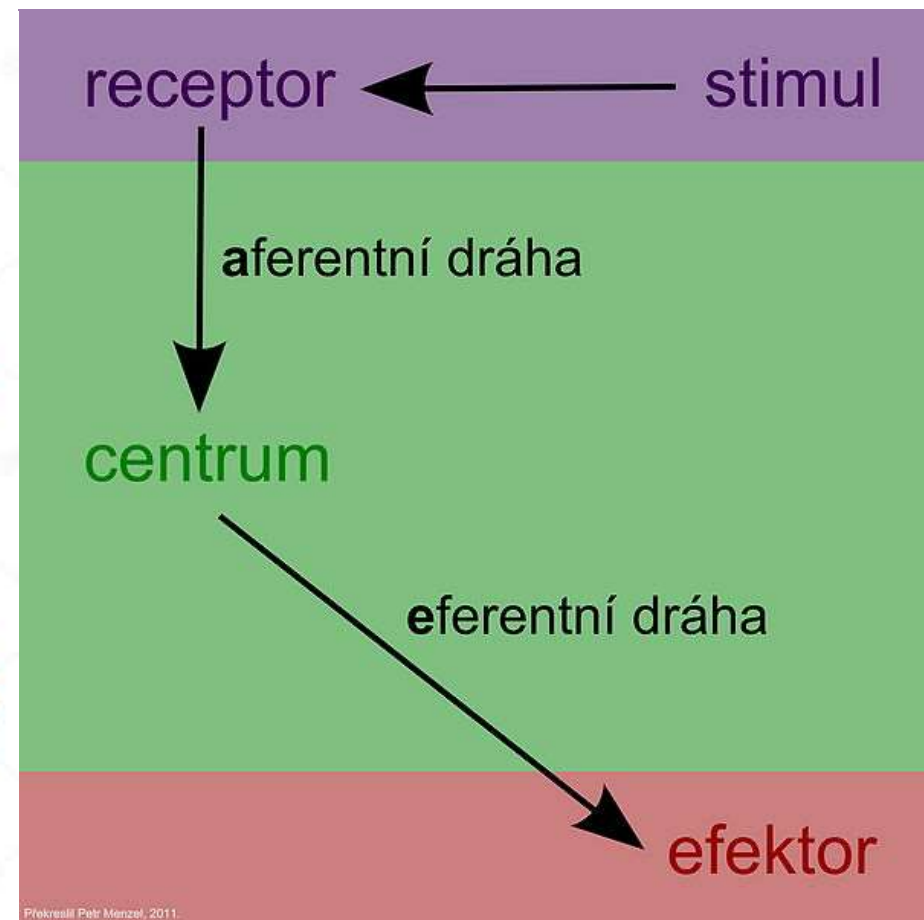
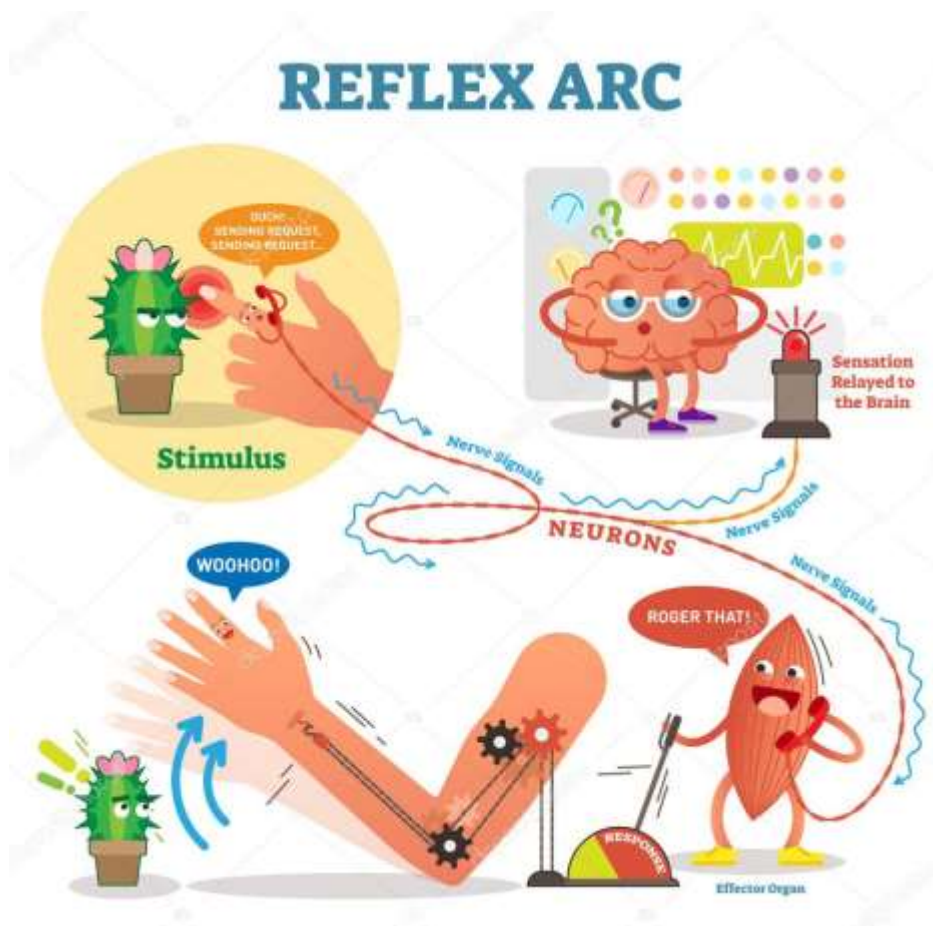
**Stoj:** Nemožnost zvednout patu – **nepostaví se na špičku.**

**Chůze:** Při chůzi pacient **přidupává patou = kalkaneotyp chůze.**



# REFLEXNÍ OBLOUK

= nervová dráha, která ovládá průběh reflexu

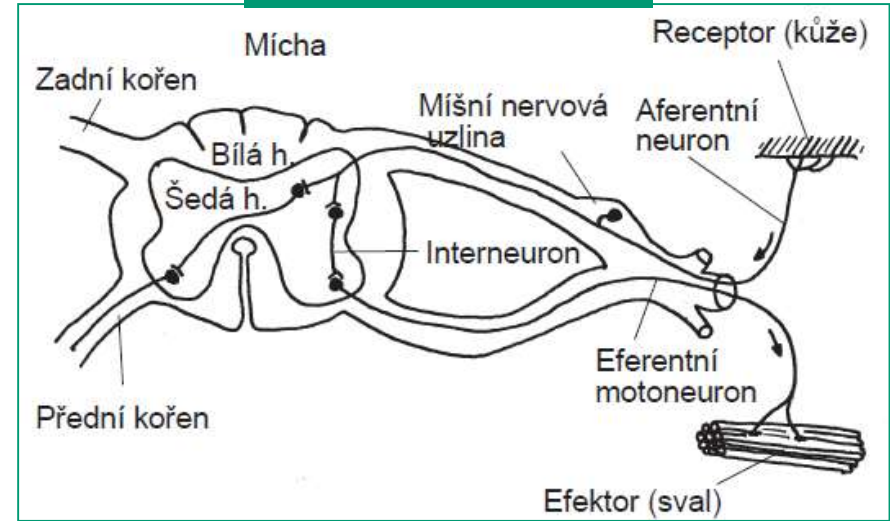


# REFLEXY

- základní funkční prvek nervové soustavy

- receptor
- sensorická, aferentní dráha
- centrum
- motorická, eferentní dráha
- efektor

## REFLEXNÍ OBLOUK



**reflexní reakce:** jednoduchá, rychlá, stereotypní

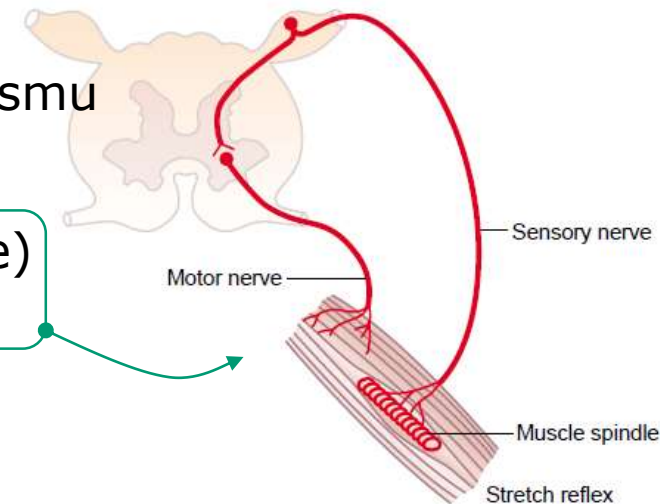
**reakční doba:** doba od stimulu k odpovědi organismu

**monosynaptický reflex:** - 2 neurony (1 synapse)

- patelární, bicepsový, tricepsový reflex, reflex Achillovy šlachy

**polysynaptický:** - vmezeřené interneurony

- extenzorový, flexorový (obranný – reakce na bolestivý podnět), zkřížený extenzorový reflex (udržení rovnováhy při obranném reflexu DK)



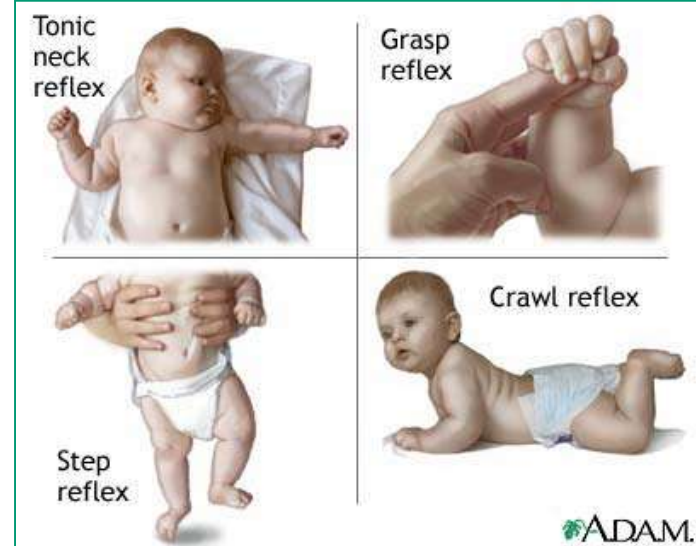
# REFLEXY

## Nepodmíněné reflexy

**vrozené**, geneticky kódované;

**centrum v míše:**

ochranné, novorozenecké/kojenecké,  
zornicový, patelární...



## Podmíněné reflexy

nepodmíněný podnět (jídlo) → nepodmíněná reakce (slinění)

spojení **podmíněného podnětu** (zvonek) s **nepodmíněným** (slinění v přítomnosti potravy)

zvonění → slinění i bez přítomnosti jídla  
centrum v kůře mozku

**získané**, forma učení, dráha není trvalá

→ **vyhasínání**



**I. P. Pavlov**

1904 - NC za fyziologii a medicínu

# SOMATICKÝ NERVOVÝ SYSTÉM – MOTORIKA

**CNS** (mozek, mícha) + **PNS**

řídí činnost **kosterního svalstva**

komplex dějů, udržování postoje, pohyb, návaznost na psychickou činnost (mimika, čtení, psaní)

## REFLEXNÍ CHARAKTER U JEDNODUCHÝCH POHYBŮ

**svalový tonus**

trvalá lehká kontrakce kosterních svalů, činnost páteřní míchy

**Opěrná motorika**

system postojových a vzpřimovacích reflexů

**Cílená motorika**

složitá soustava úmyslných pohybů

# OPĚRNÁ MOTORIKA (MOTORICKÝ SYSTÉM POLOHY)

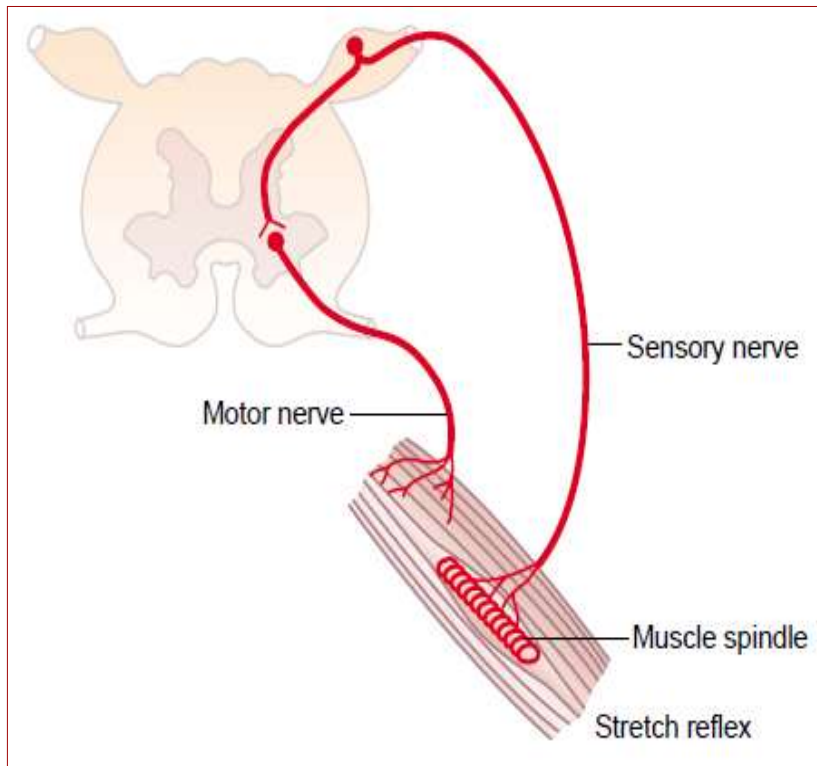
## REFLEXNÍ CHARAKTER

➤ míšní nervová soustava

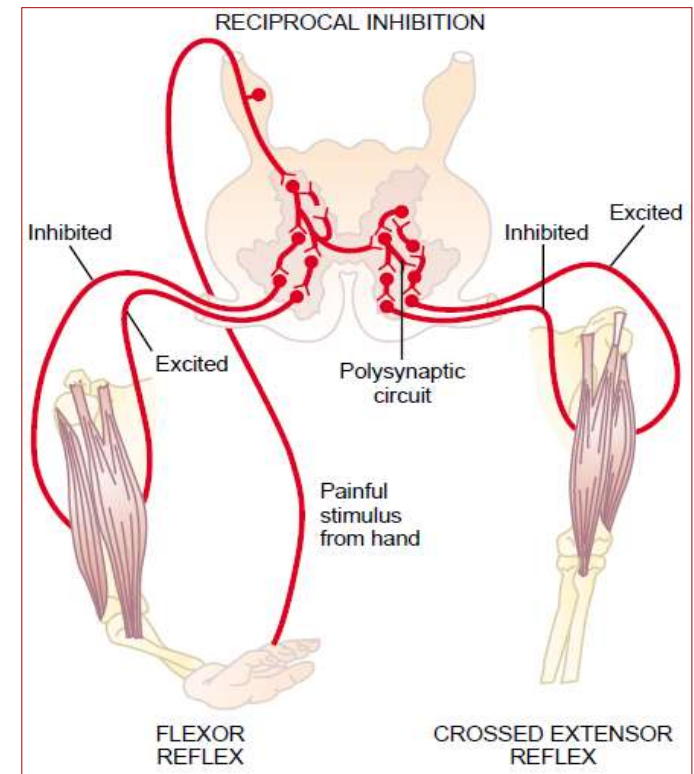
reakční doba = 20 - 40 ms

**receptory** – svalová vřeténka, šlachová tělíška

**monosynaptický** napínací reflex



**polysynaptický** reflex



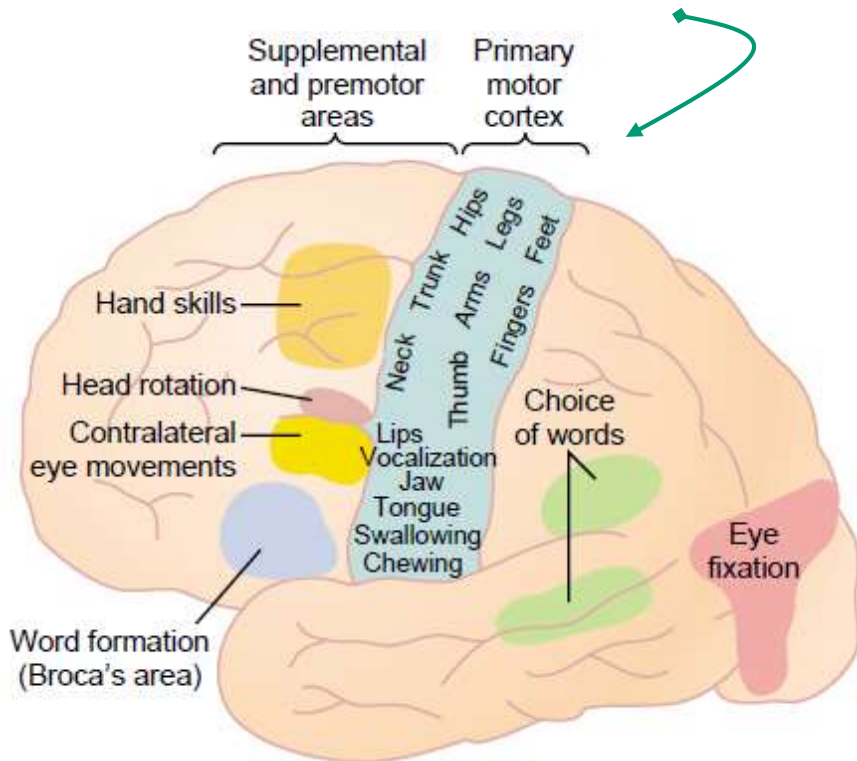
# CÍLENÁ MOTORIKA (MOTORICKÝ SYSTÉM POHYBU)

**VOLNĚ ŘÍZENÁ ČINNOST**, vycházející z mozkové kůry

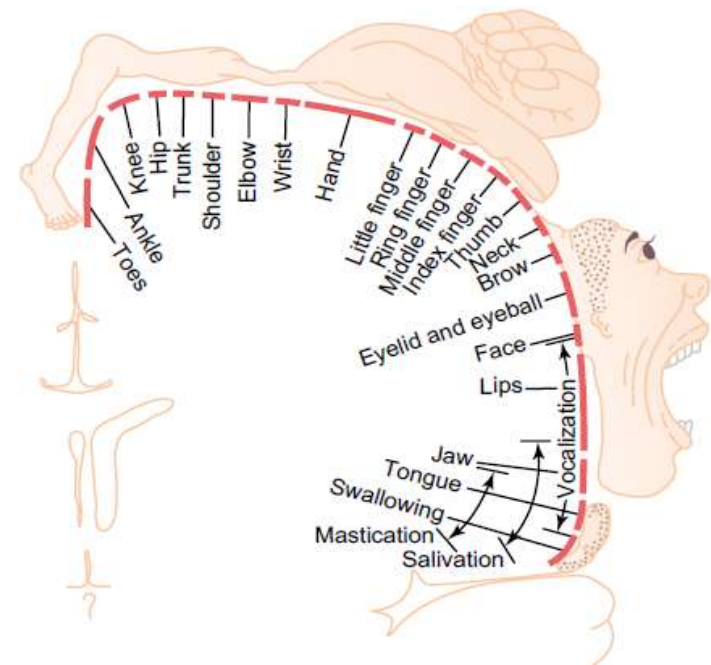
- kooperace, koordinace s podkorovými strukturami  
+ mechanoreceptory, zrak

**reakční doba = 100 ms**

## korové motorické centrum



## somatotopická reprezentace kosterního svalstva



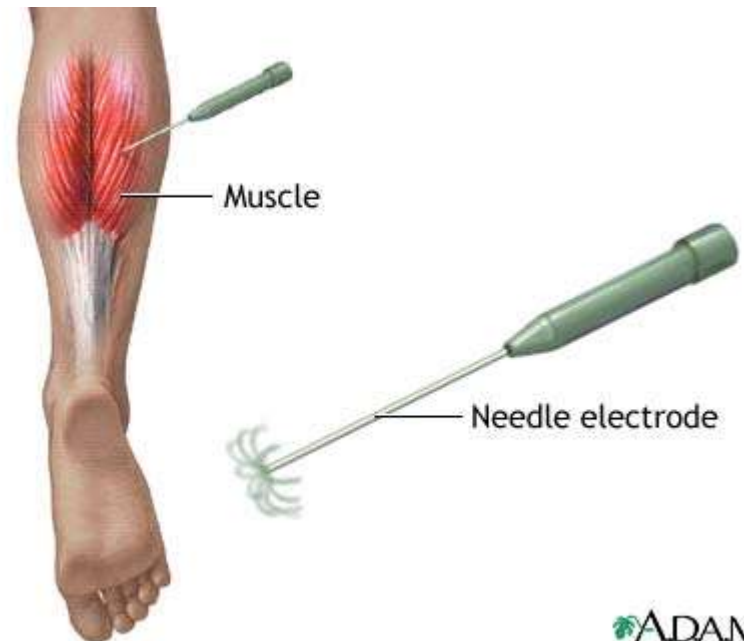
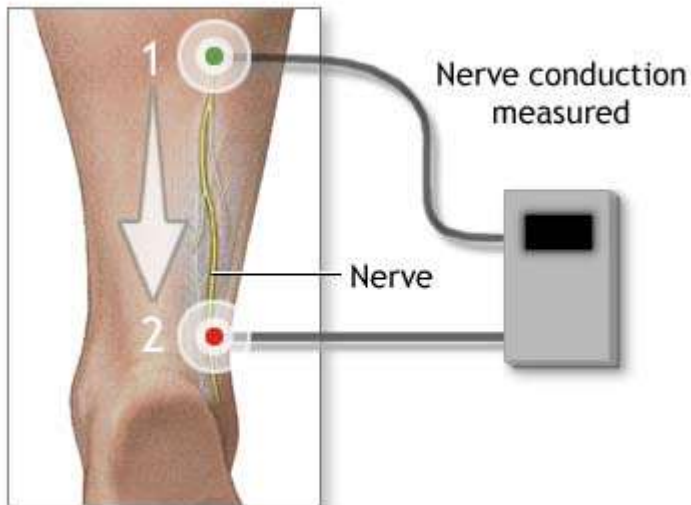
# Elektromyografie - EMG

metoda vyšetření pohybového systému a jeho inervace

**MĚŘENÍ RYCHLOST VEDENÍ VZRUCHU VE STIMULOVANÉM NERVU  
A VELIKOST ELEKTRICKÉ ODPOVĚDI NA STIMULACI VE SVALU**

záznam: **EMG** = **elektromyogram**

**aktivací motorické jednotky kosterního svalu** jsou vyvolány **akční potenciály** - elektrické pole zaznamenáváno z povrchu těla z pokožky v blízkosti svalu



# POUŽITÉ ZDROJE:

- Čihák R. : Anatomie 3, Grada , Avicenum, 2004
- Naňka O., Elišková M.: Přehled anatomie Třetí , doplněné vydání, Grada Karolinum, 2015
- Netter: Atlas of Human Anatomy, 6th Edition, Elsevier 2014
- Archiv AÚ (doc. O. Naňka, dr. Shbat)