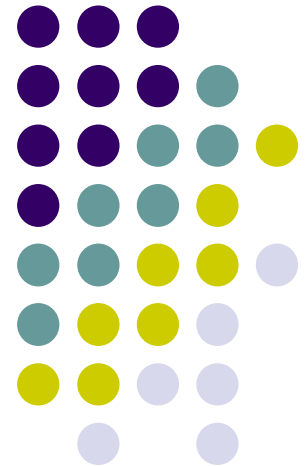
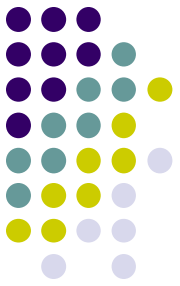


# ANATOMIE A FYZIOLOGIE NERVOVÉHO SYSTÉMU. ZÁKLADNÍ NEUROLOGICKÉ POJMY

Zdeněk Kadaňka



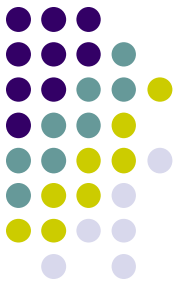
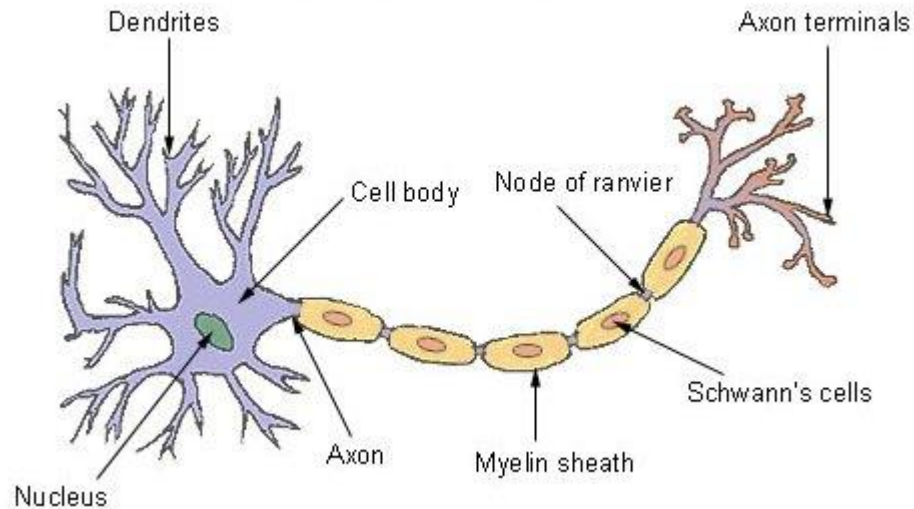
# NEUROLOGIE



- lékařský obor, zabývající se chorobami:
  - **CNS** (mozek, mícha)
  - **PNS** = nervové kořeny  
pleteně  
periferní nervy
    - vč. vegetativních nervů (centrálních i periferních)
  - **NERVOSVALOVÝCH PLOTÉNEK**
  - **SVALŮ**
- významný **PŘEKRYV PROBLEMATIKY S VĚTŠINOU JINÝCH OBORŮ**, zejm. s ortopedií (vertebrogenní problematika), úrazovou chirurgií, internou (zejm. kardiologie, revmatologie, hematooonkologie, gastroenterologie), ORL, oční....

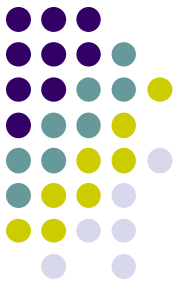
# NEURON

= NERVOVÁ BUŇKA



- základní **STAVEBNÍ JEDNOTKA** nervového systému (CNS i PNS)
- **TĚLO** (obsahuje orgány)
  - v CNS tvoří šedou hmotu (jádra, mozk. kůru)
  - v PNS tvoří ganglia (senzitivní x vegetativní)
- **VÝBĚŽKY** (v CNS bílá hmota, v PNS periferní nervy):
  - *DENDRITY* (krátké, aferentní, obv. několik, na ně napojeny axony jiných neuronů)
  - *NEURIT (AXON)* (eferentní, na konci má terminální větvení - napojení na dendrity, těla či axony jiných neuronů x na sval. vlákna)

# TYPY NEURONŮ



- podle TVARU

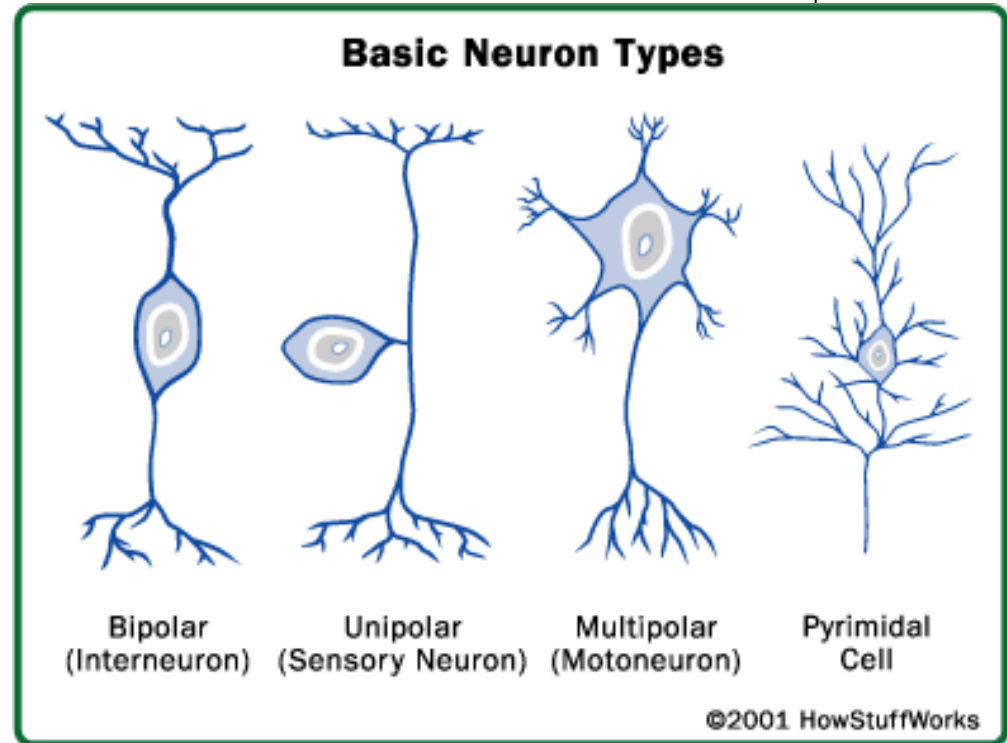
- podle PŘÍSLUŠNOSTI K NERVOVÝM SYSTÉMŮM

- motorické (= motoneurony)

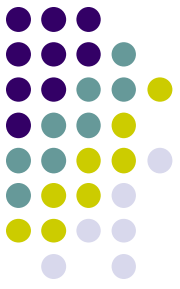
- senzitivní

- vegetativní (autonomní)

- interneurony (mozek a mícha, nelze je jednoznačně přiřadit k některému z těchto systémů)

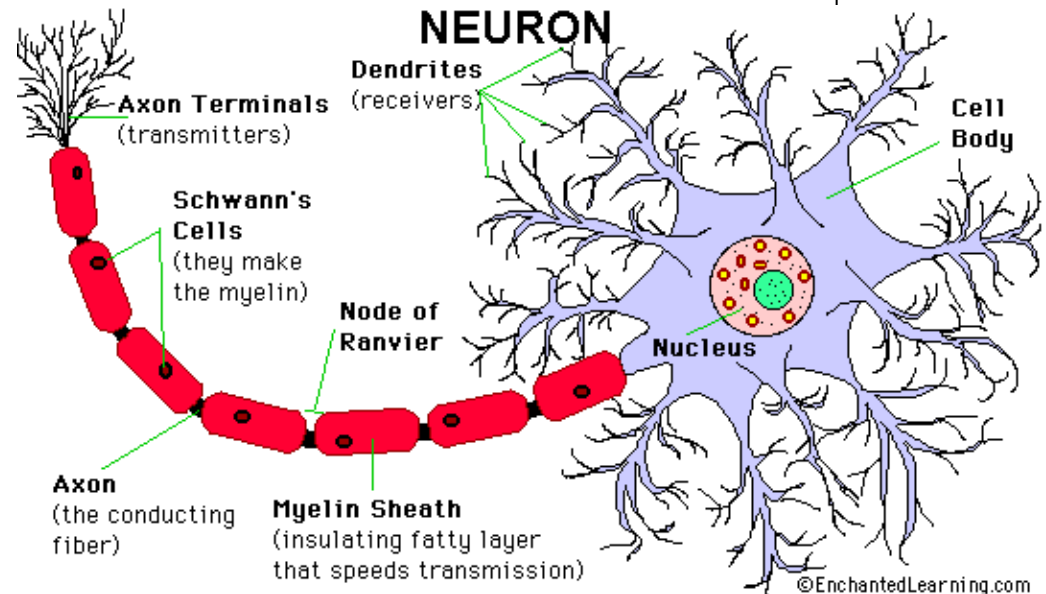


# PERIFERNÍ NERVOVÁ VLÁKNA



- **MYELINIZOVANÁ**

- Schwannovy buňky
- myelinizované úseky  
= internodia (0,1-2mm  
v závislosti na průměru  
axonu – čím silnější, tím delší)
- nemyelinizované  
= Ranvierovy zářezy

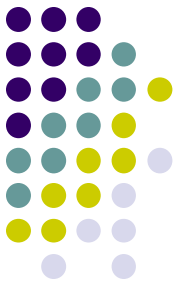


- **NEMYELINIZOVANÁ**

- uložena jen v záhybech Schwannových bb. (neobtočených kolem vláken)

- **DLE FUNKCE** (příslušnosti k nerv. systémům) motorická -senzitivní –autonomní
- **PERIFERNÍ NERVY:** dtto, nebo smíšené (různé typy vláken)

# PERIFERNÍ NERVOVÁ VLÁKNA



- **MOTORICKÁ**

- buňky (= motoneurony) v předních rozích míšních + v motorických gangliích některých hlav.nervů
- axony vedou odstředivě (ke svalům), silné, myelinizované

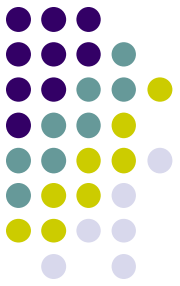
- **SENZITIVNÍ**

- buňky v gangliích zadních kořenů + některých hlav. nervů
- vedou dostředivě (z kůže a orgánů), síla a stupeň myelinizace dle funkce

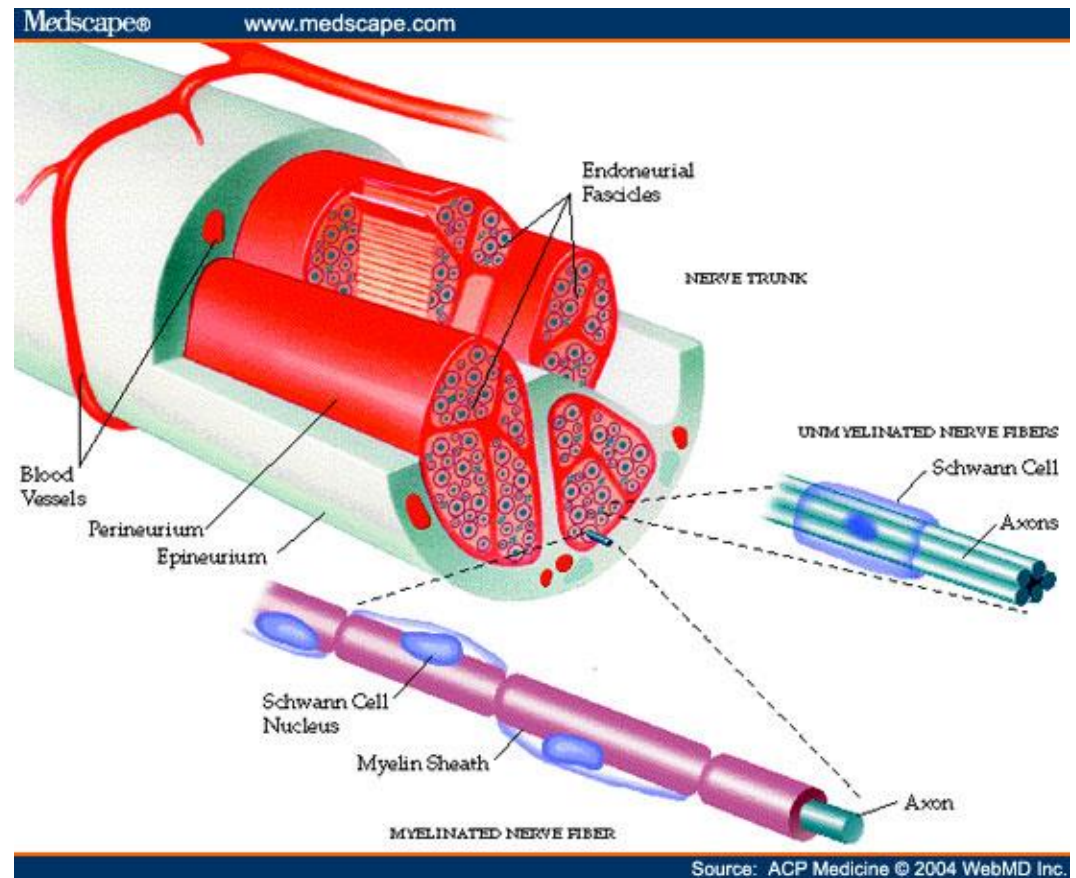
- **AUTONOMNÍ** (vegetativní): vždy odstředivě, tenká nemyelinizovaná

- *SYMPATICKÁ*: 1. buněk v míše, 2. buňky v gangliích blízko míchy (truncus sympaticus)
- *PARASYMPATICKÁ*: těla 1. buněk v jádrech CNS nebo v sakrální míše, 2. buňky jsou v gangliích ve stěně orgánů nebo v jejich blízkosti

# PERIFERNÍ NERV

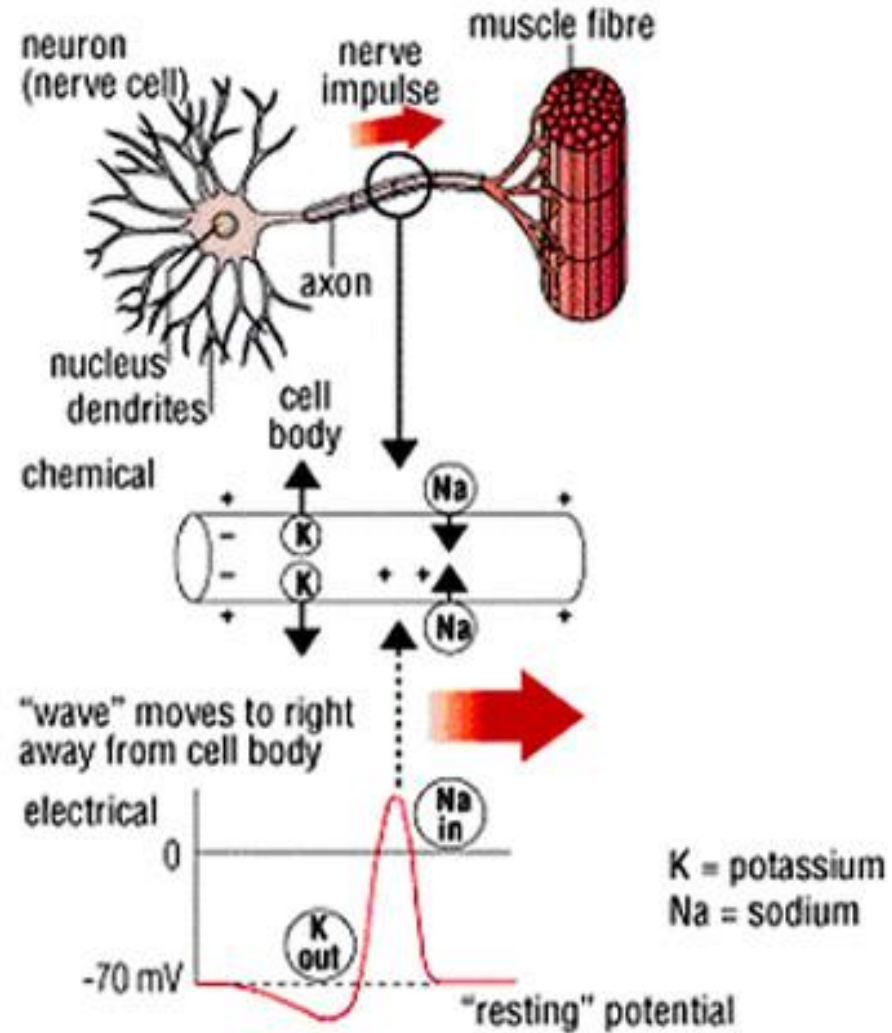


- jednotlivá nervová vlákna se shlukují do **FASCIKLŮ**
- periferní nerv je tvořen více fascikly
- vše obaleno **VAZIVEM** s cévami (výživa)
  - *ENDONEURIUM* (kolem nerv. vláken)
  - *PERINEURIUM* (kolem fasciklů)
  - *EPINEURIUM* (kolem celého nervu)

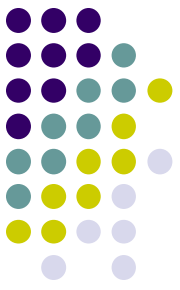


# FUNKCE NEURONU

- **PŘENOS NERV. VZRUCHU**
- **MEMBRÁNA**, různě propustná pro různé molekuly a ionty (polopropustná = semipermeabilní), význam má jejich náboj
- **V KLIDOVÉM** stavu je nervová membrána **POLARIZOVANÁ** (vnitřek oproti vnějšku záporný – cca -70 mV) (vně  $\text{Na}^+$  a  $\text{Cl}^-$ , uvnitř  $\text{K}^+$  a anionty bílkovin)
- **PŘI PODRÁŽDĚNÍ** – zvýšení propustnosti pro  $\text{Na}^+$  (směrem dovnitř) → **DEPOLARIZACE**
- poté **REPOLARIZACE** pomocí ↑ propustnosti pro  $\text{K}^+$





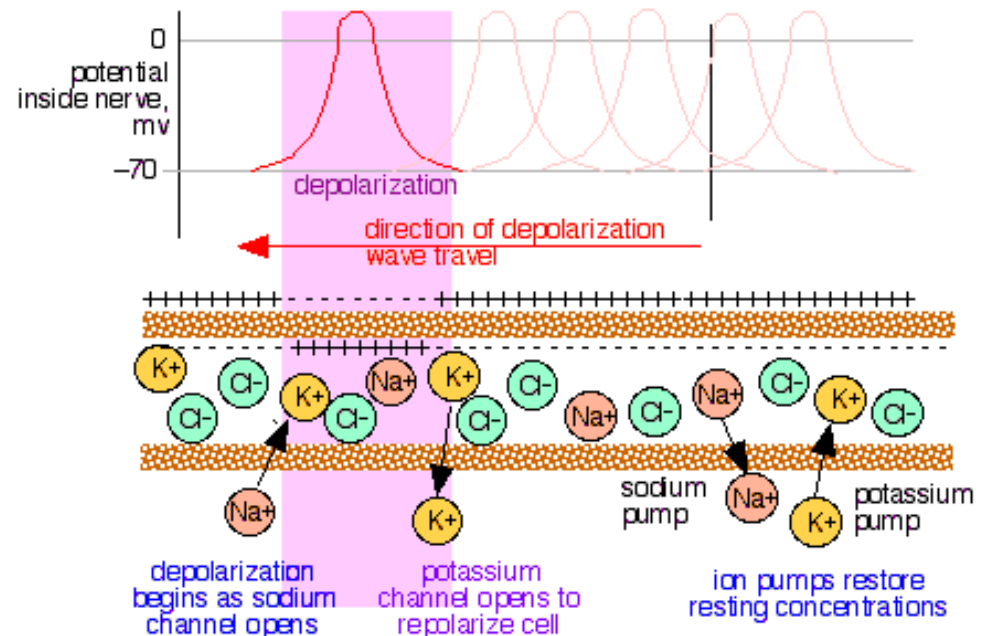


# FUNKCE NEURONU - 2

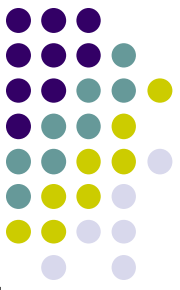
- nakonec návrat k původnímu stavu pomocí  $\text{Na}^+$  a  $\text{K}^+$  pump
- uvedený způsob změny membránového potenciálu umožní **ŠÍŘENÍ VZRUCHU PO DANÉM NEURONU** či jeho výběžcích
- zákon „**VŠE NEBO NIC**“ – podprahové podráždění vzruch nevyvolá, nadprahové (pak už jakkoli silné) vzruch vyvolá

- v klidu na membráně **KLIDOVÝ POTENCIÁL**

- vzruch= **AKČNÍ POTENCIÁL**



# SYNAPSE NERVOVÝCH BUNĚK



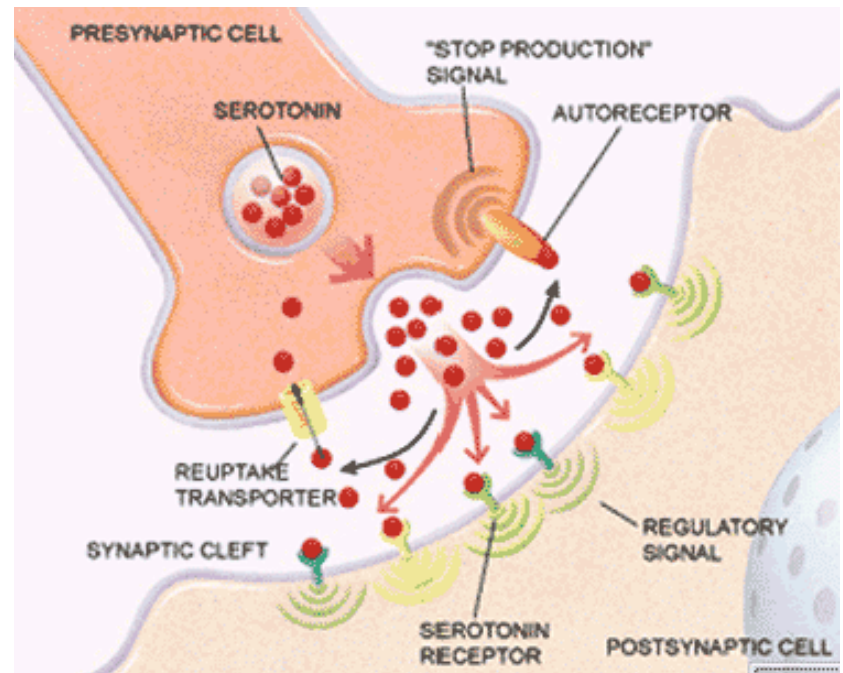
- přenos vzruchu **MEZI NERVOVÝMI BUŇKAMI = SYNAPSE**
- přenos je pouze **JEDNOSMĚRNÝ** (z terminálního větvení axonu na násl. neuron – nejčastěji na dendrity, event. tělo, méně na axon)
- **CHEMICKY** = uvolnění **MEDIÁTORU** z terminálního větvení axonu 1. neuronu  
→ vazba na receptory na 2. neuronu (x svalu, kde opět vyvolá akč. potenciál...)



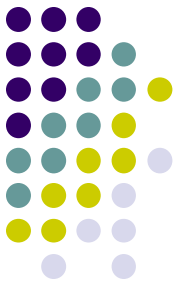
- vyvolá podráždění  
x útlum membrány dendritu

- **MEDIÁTORY**

- *EXCITAČNÍ*  
(Na, A, Ach, Ser, glutamát..)
- *INHIBIČNÍ* (GABA)



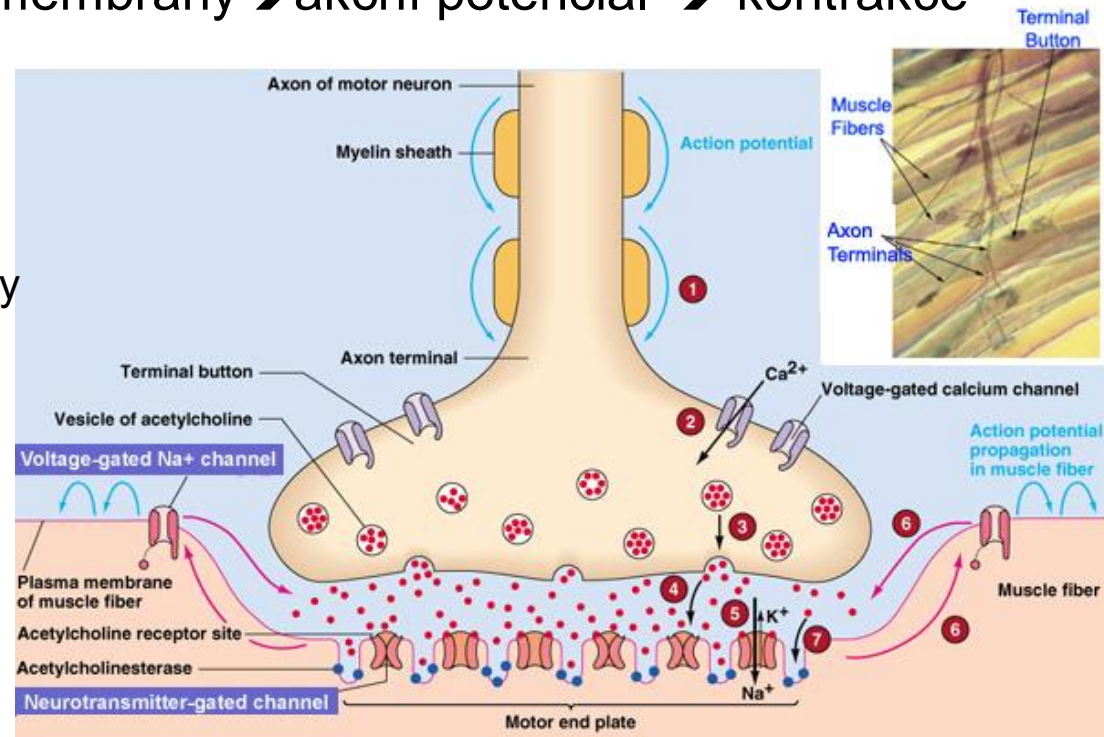
# NERVOSVALOVÁ PLOTÉNKA



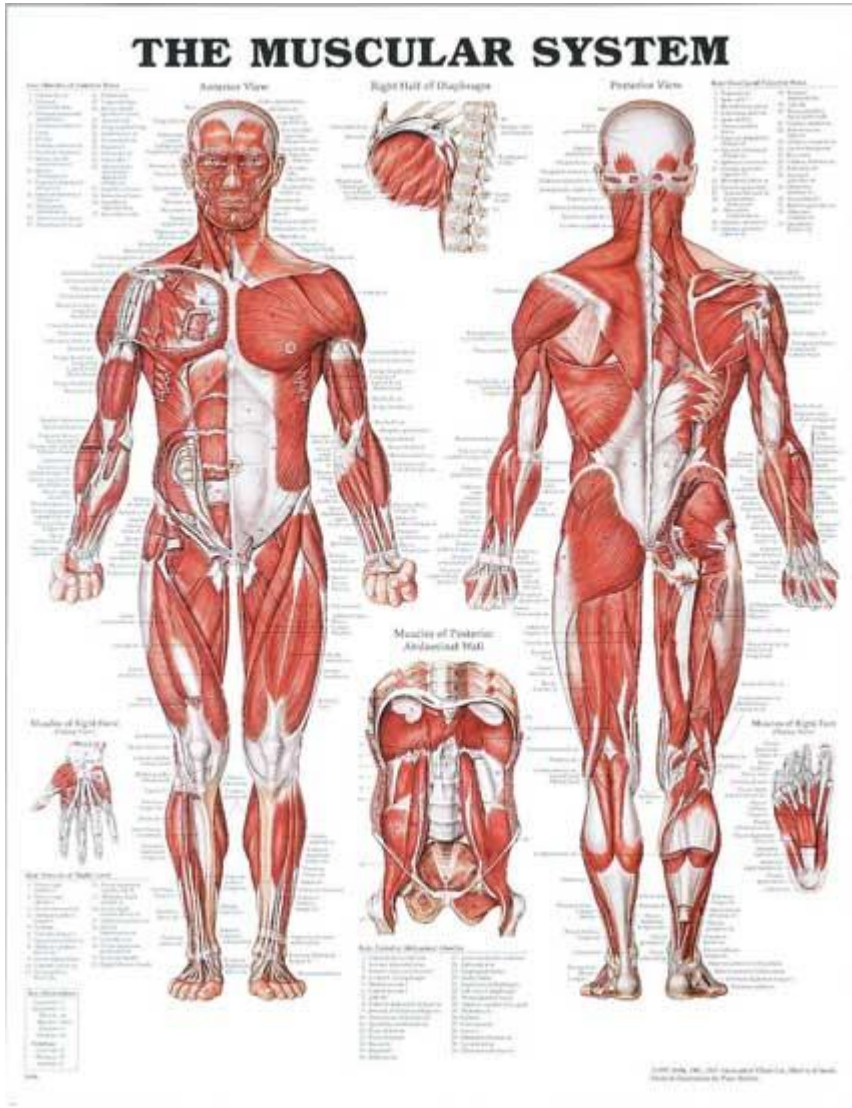
- specifický **DRUH SYNAPSE**
  - presynapticky: terminální větvení axonu motoneuronu
  - postsynapticky: membrána svalového vlákna
- **ACETYLCHOLINERGNÍ**
  - vazba na receptory sval. membrány → akční potenciál → kontrakce sval.vlákna

- ACH následně
  - zpětně vychytáván presynapticky
  - štěpen acetylcholinesterázou

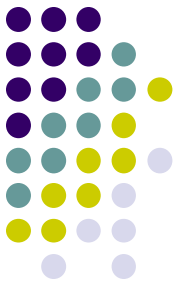
- poruchy NS přenosu
  - presynaptické (↓ACH)
  - postsynaptické (↓ x dysfunkce receptorů)



# SVALY



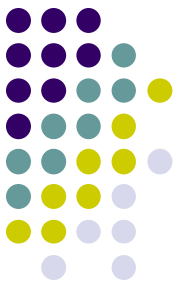
Photography by  
**MUSCLEART.COM**



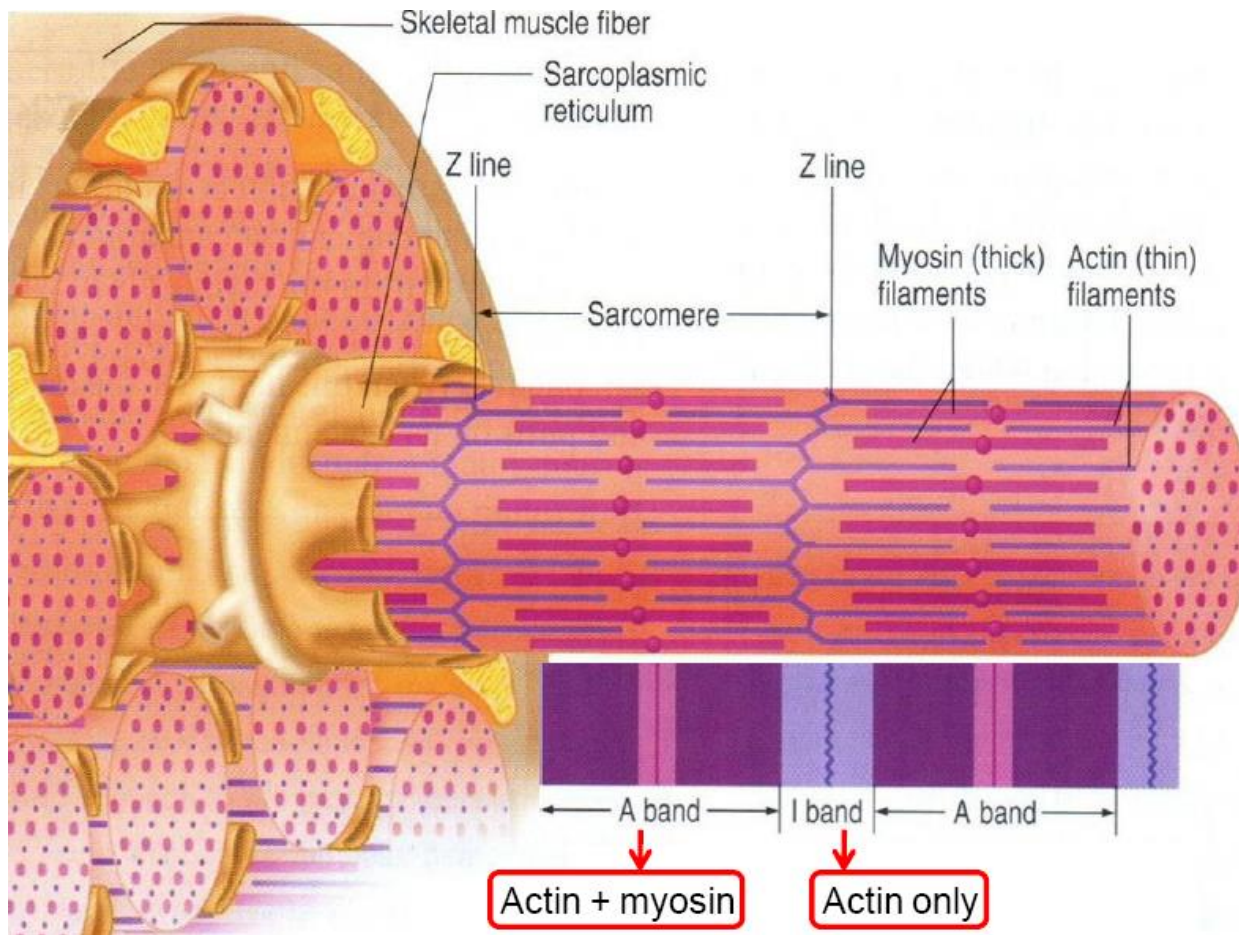
## PODLE STAVBY:

- **KOSTERNÍ** (příčně pruhované) (sv.vlákna s mnoha jádry, vůlí ovlivnitelné)
- **HLADKÉ** (samostatné sval. buňky, vnitřní orgány, neovlivnitelné)
- **SRDEČNÍ** (vůlí neovlivnitelný)

# SARKOMERA (ZÁKL. STAV. JEDNOTKA)

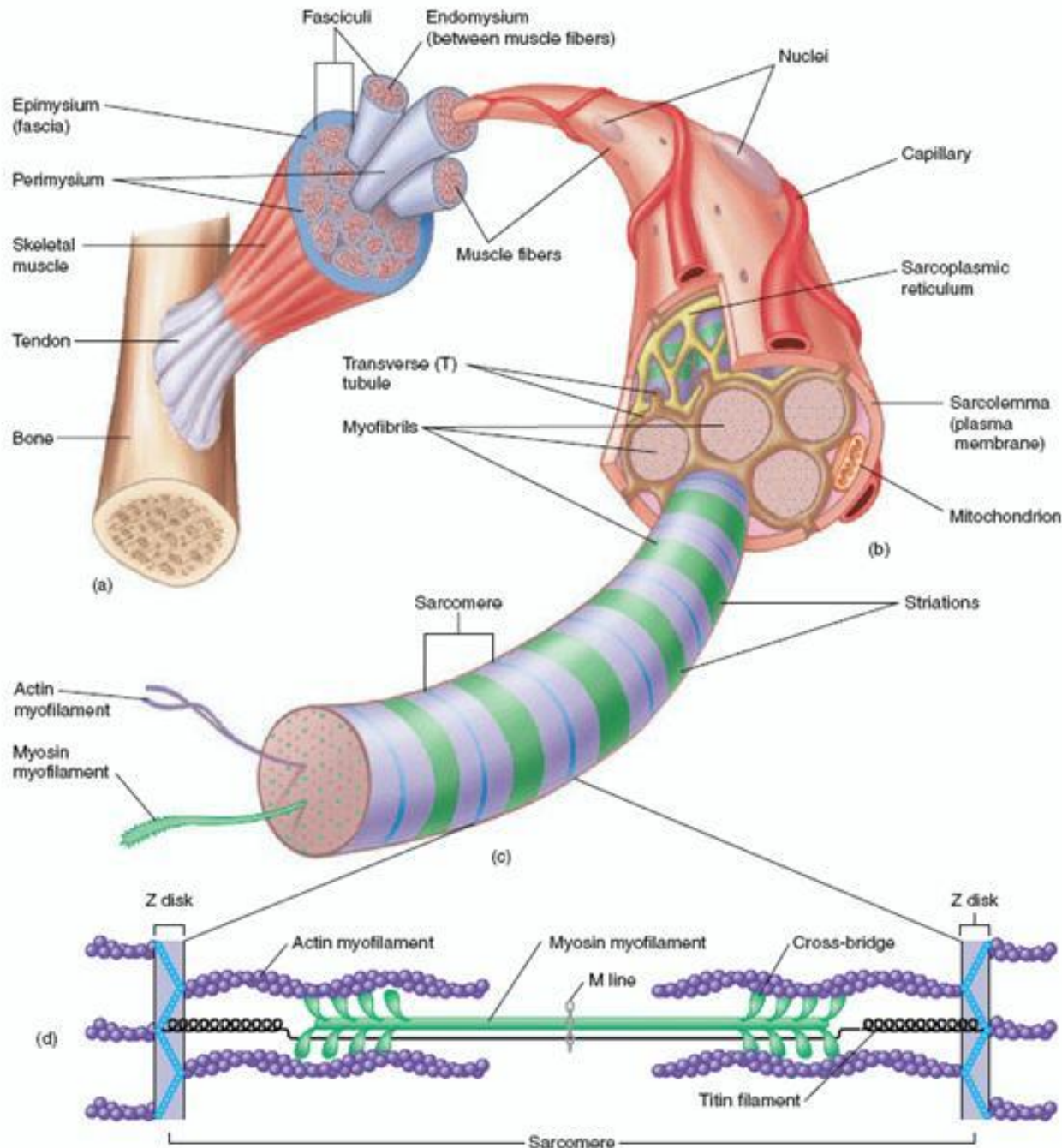


- 2 typy vláken (**MYOFILAMENT**)
  - tenká (aktin + troponin + tropomyozin, zakotvena ve stěně)
  - silná (myozin, ve středu sarkomery)



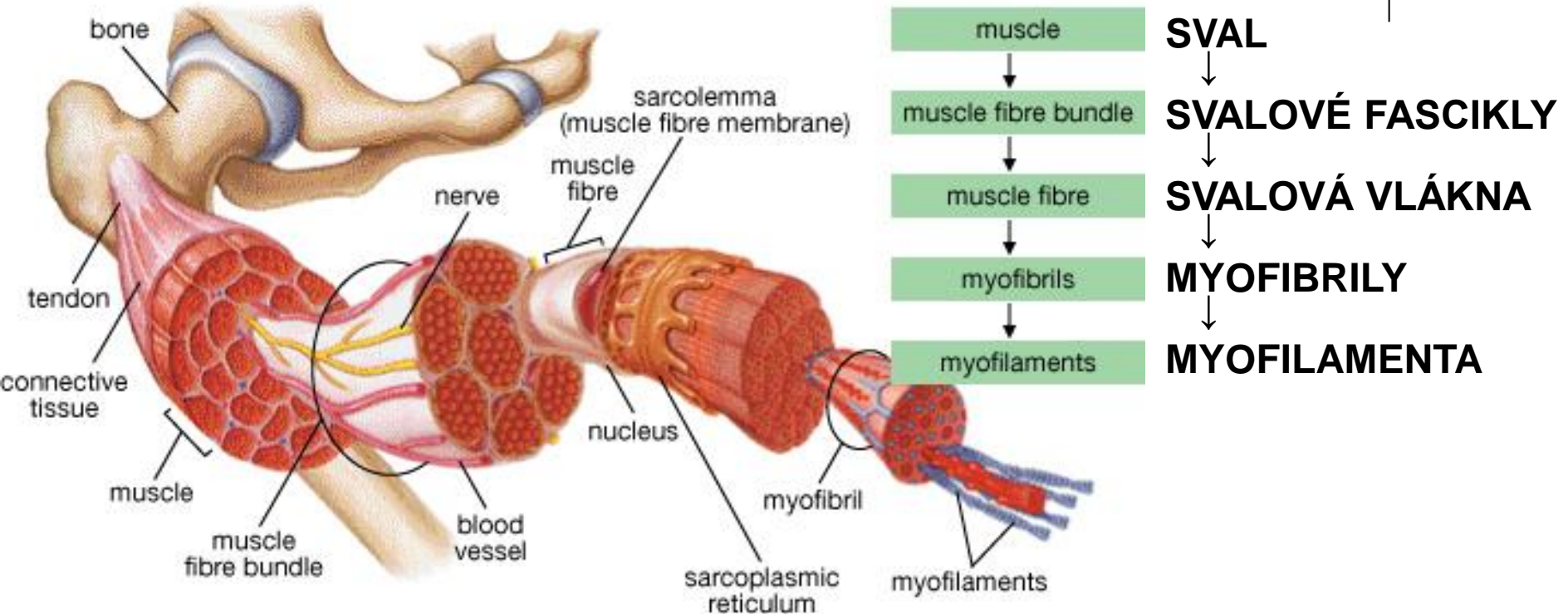
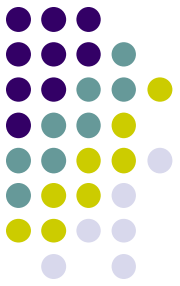
- po aktivaci svalu dojde pomocí  $\text{Ca}^{2+}$  iontů (ze sarkopl.retikula kolem sval. vláken) k odkrytí vazeb.míst na aktinu
- → na ty se váže myozin
- → silná vlákna „ručkují“ po tenkých
- → zkrácení sarkomery
- → **SVALOVÁ KONTRAKCE**
- řetězec sarkomer = **MYOFIBRILA**

# STAVBA SVALU

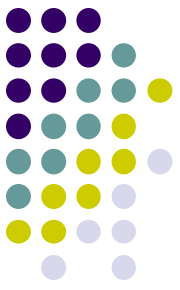


- řetězce sarkomer = **MYOFIBRILY**
- skupina myofibril, obklopená společným sarkopl. retikulem a vazivem (endomysiem) = **SVAL. VLÁKNO**
- snopce svalových vláken = **SVALOVÉ FASCIKLY** (obklopené perimysiem)
- skupiny fascikulů, obklopené epimysiem = **SVALY**

# STAVBA SVALU

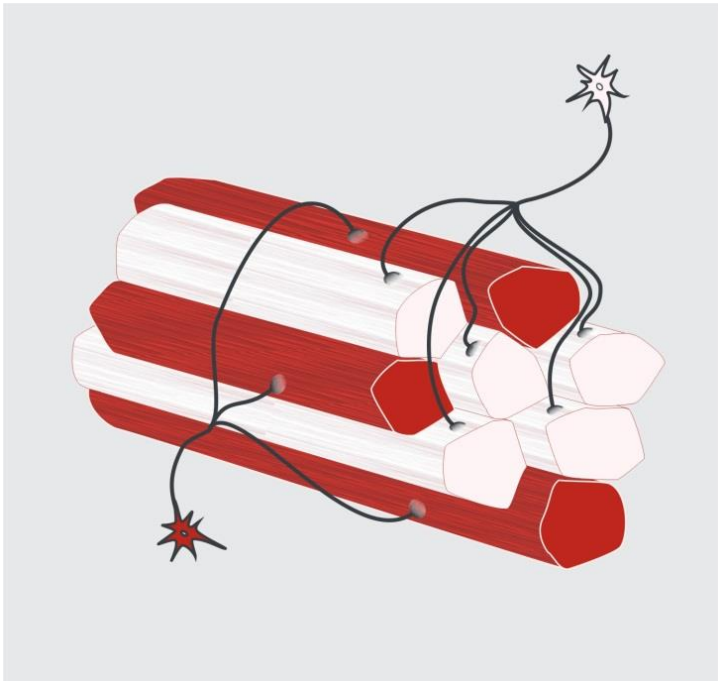


- kromě aktivní svalové tkáně je součástí svalu i tkáň podpurná: **CÉVY** (výživa), tuk a zejm. **VAZIVO** (endo-, peri- a epimyzium):
  - zajišťuje soudržnost svalu + mechanickou ochranu
  - jako šlacha přenáší sval. stah na kosti, kde se upíná

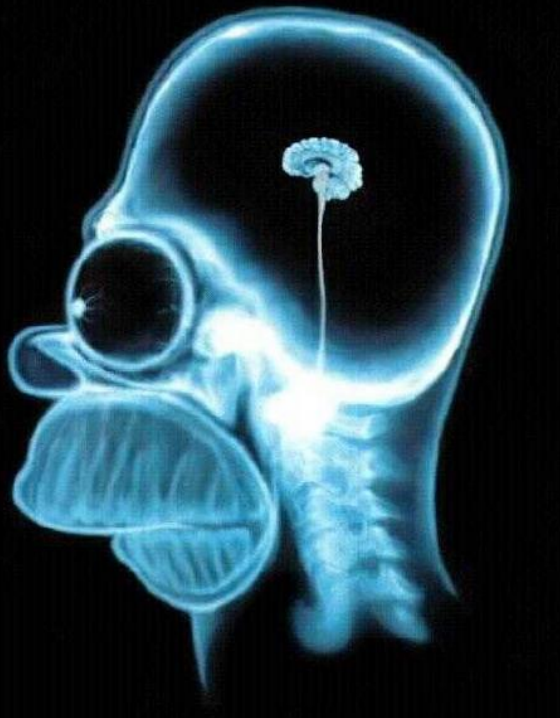


# FUNKCE SVALU: POHYB + POLOHA TĚLA

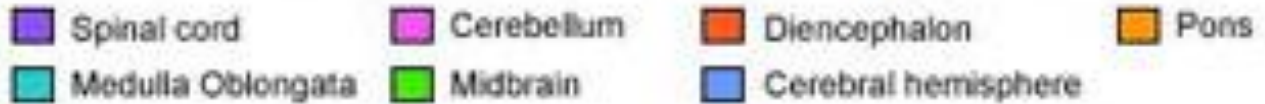
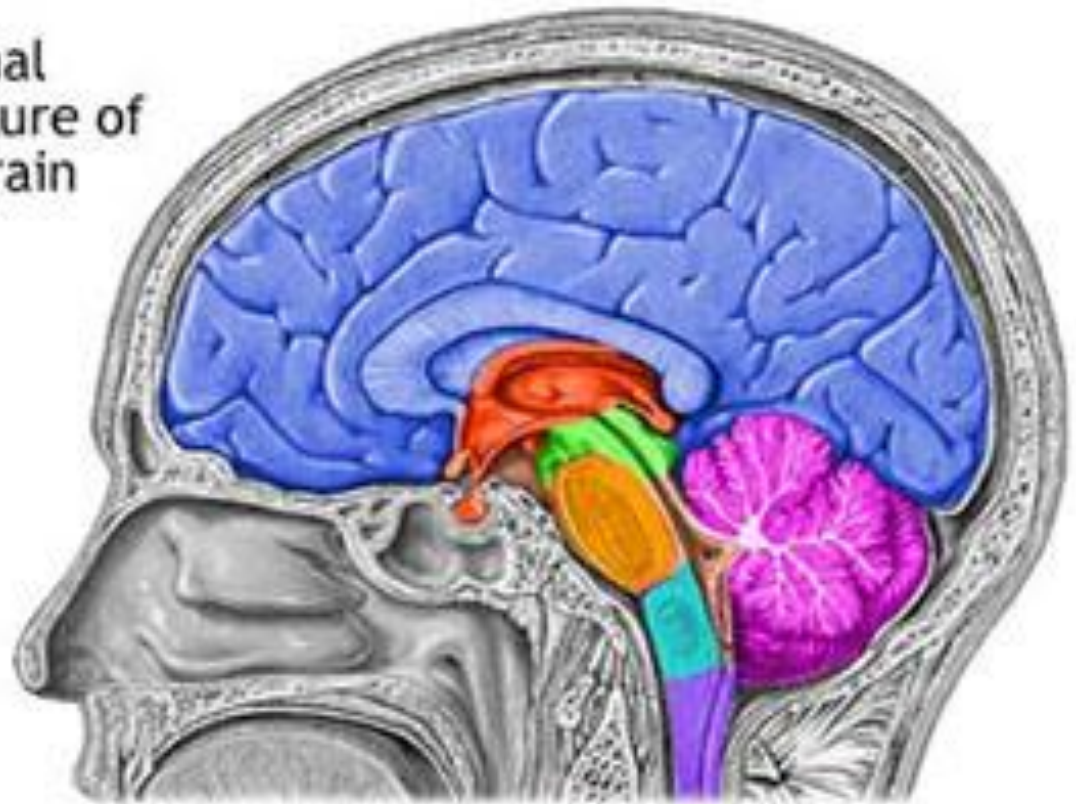
- řízeno pomocí nervového systému
- (II.) **MOTONEURONY** v předních rozích míšních + v jádrech hl. nervů
- centrálně řízeno z kortexu (I. motoneurony) cestou pyramidové dráhy
- **MOTORICKÁ JEDNOTKA** = základní funkční jednotka pohyb. aparátu
  - skupina sval. vláken (3-200), zásobená z 1 motoneuronu







Internal structure of the brain

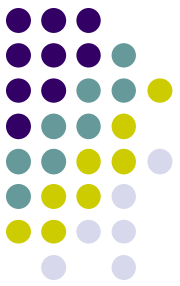


ADAM.

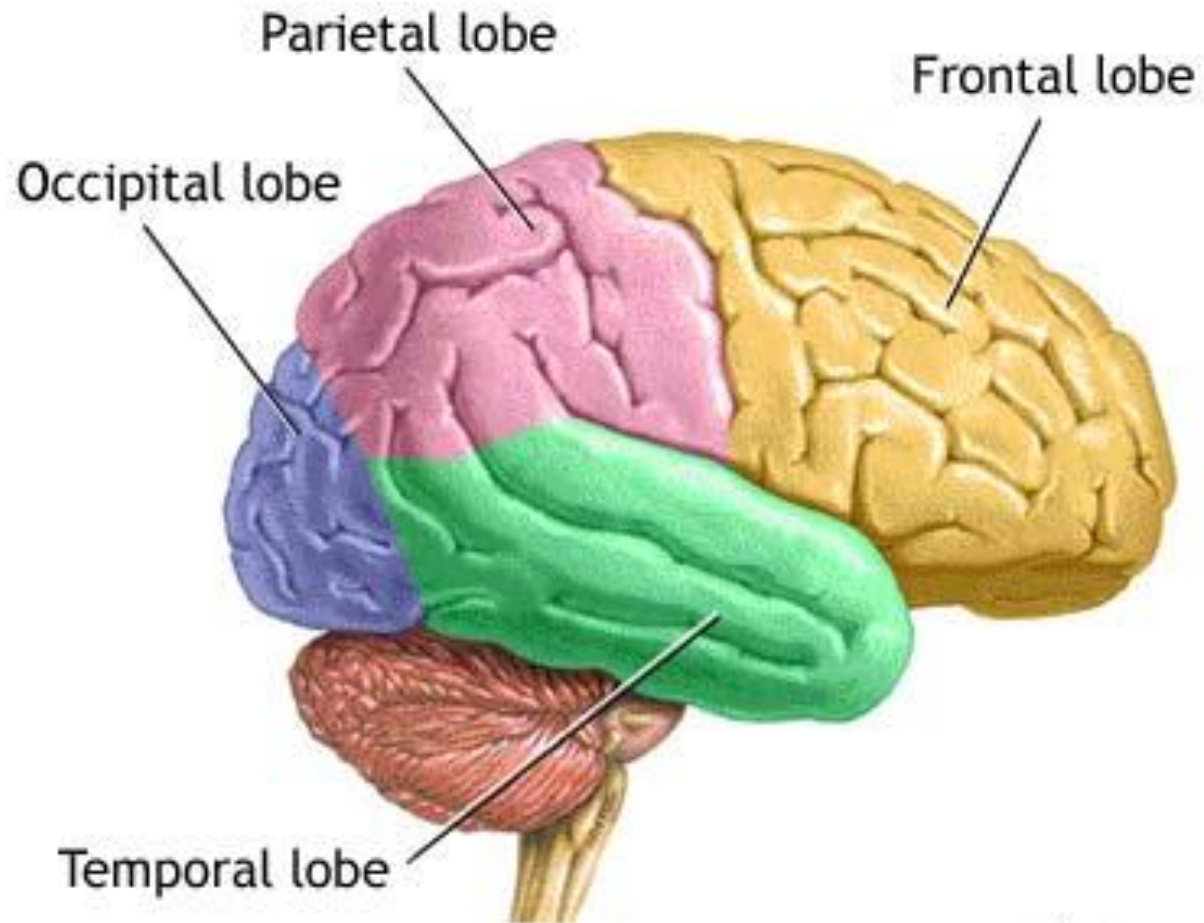
# MOZEK

- **KONCOVÝ MOZEK** (telencefalon)
  - mozk. laloky (kůra + bílá hmota vč. corpus calosum) + bazální ganglia
- **MEZIMOZEK** (diencefalon)
  - thalamus + hypothalamus
- **MOZKOVÝ KMEN**
  - mesencefalon + pons + prodl. mícha (oblongata)

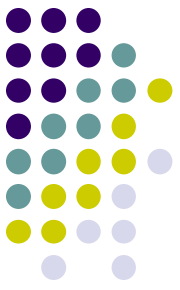
# MOZKOVÉ LALOKY (4)



- čelní  
(frontální)
- temenní  
(parietální)
- týlní  
(okcipitální)
- spánkový  
(temporální)



# FUNKCE – FRONTÁLNÍ LALOK



- **MOTORIKA**

- primární + asociační
- frontální okohybné pole

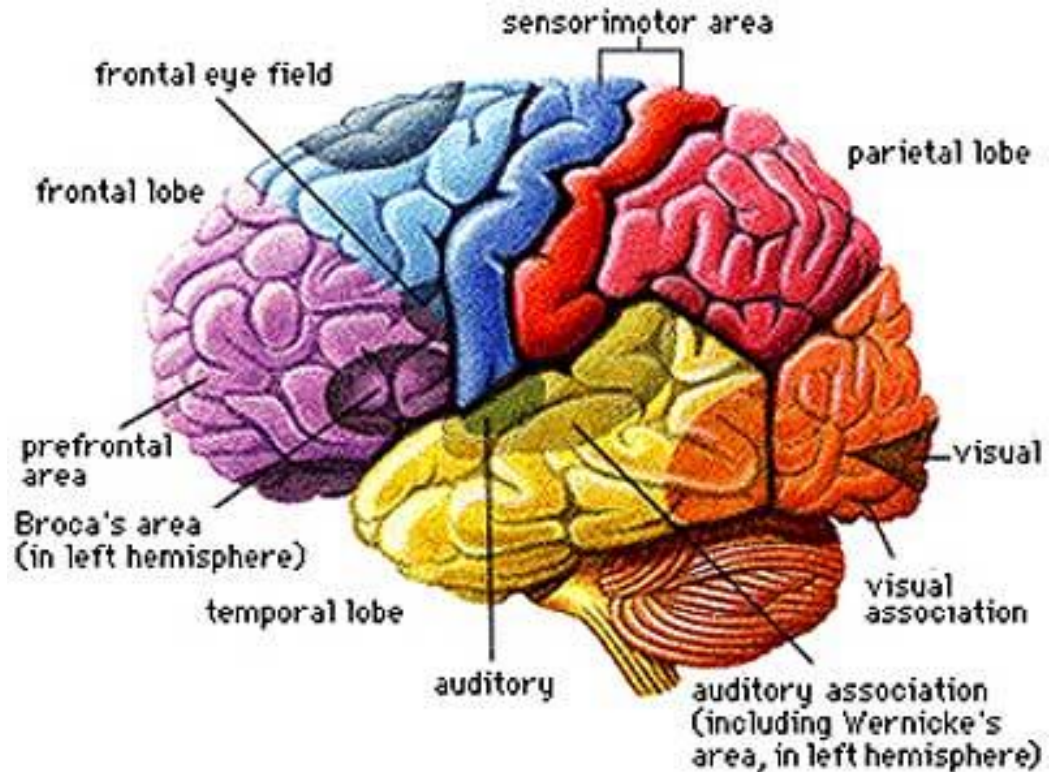
- **BROCCOVO CENTRUM**

- řečová exprese

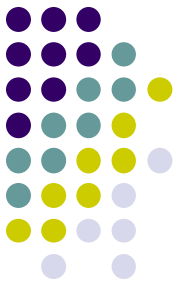
- na bazi **ČICHOVÉ** centrum

- **PREFRONTÁLNĚ:**

- komplexní plánování činností (exekutivní funkce)
- desinhibice v **SOCIÁLNÍM CHOVÁNÍ**: dětské x naopak hrubé, vulgární chování
- **CHŮZE** (astázie – abázie)

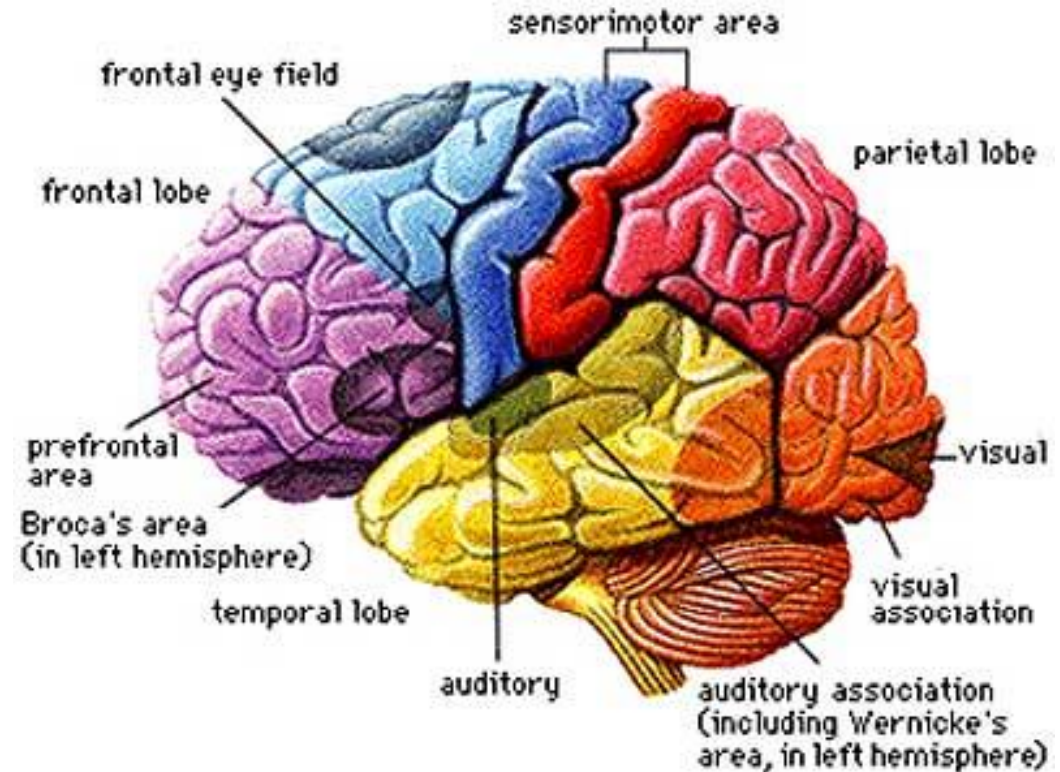


# PARIETÁLNÍ A OKCIPITÁLNÍ LALOK



- OKCIPITÁLNĚ
- ZRAKOVÁ oblast
- primární + asociační

- PARIETÁLNĚ
- SENZITIVITA
- primární + asociační

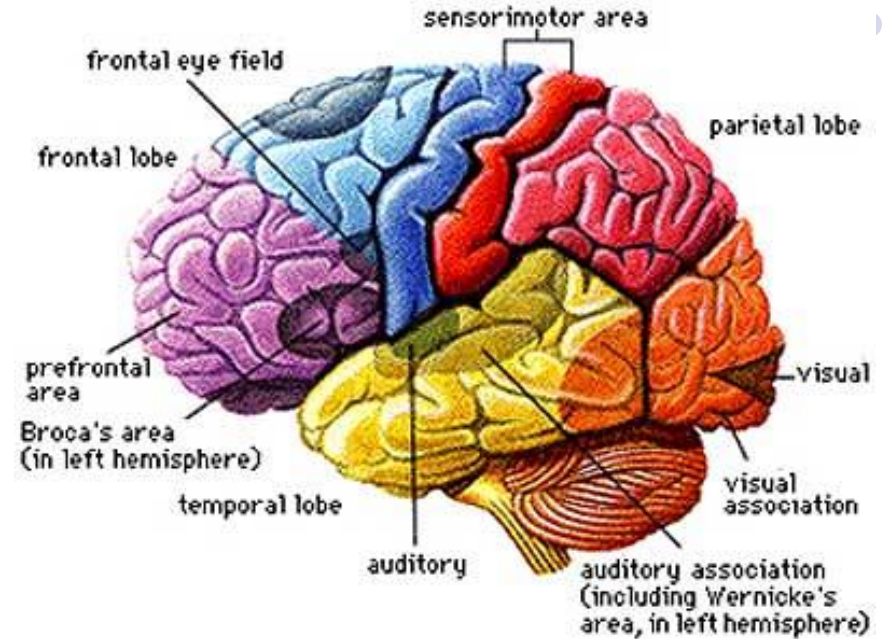


- **+ ASOCIAČNÍ OBLASTI:**
- vnímání tělesného schématu (*NEGLECT SYNDROM*)
- vnímání vizuálně prostorových vztahů (*AGNÓZIE*)
- na dominantní hemisféře *AGRAFIE, ALEXIE, AKALKULIE, PRSTNÍ ANOZOGNOZIE, PORUCHA PRAVOLEVÉ ORIENTACE*

# FUNKCE TEMPORÁLNÍHO LALOKU



- **SLUCHOVÁ OBLAST**
- primární + asociační
- **WERNICKEHO centrum**
- řečová percepce
- **LIMBICKÝ SYSTÉM**

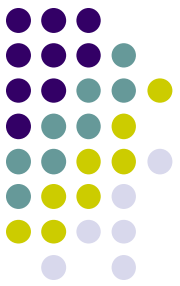


(paleo a archikortex = meiotemporální struktury = hippocampus, amygdala, g. parahippocampalis)

- **DLOUHODOBÁ PAMĚŤ**
- modulace afektivity (**EMOCÍ**)
- vliv na **SEXUÁLNÍ** chování
- centrální zakončení **ČIHOVÝCH** drah
- zakončení **VEGETATIVNÍ AFERENTACE**



# DIENCEFALON (MEZIMOZEK)

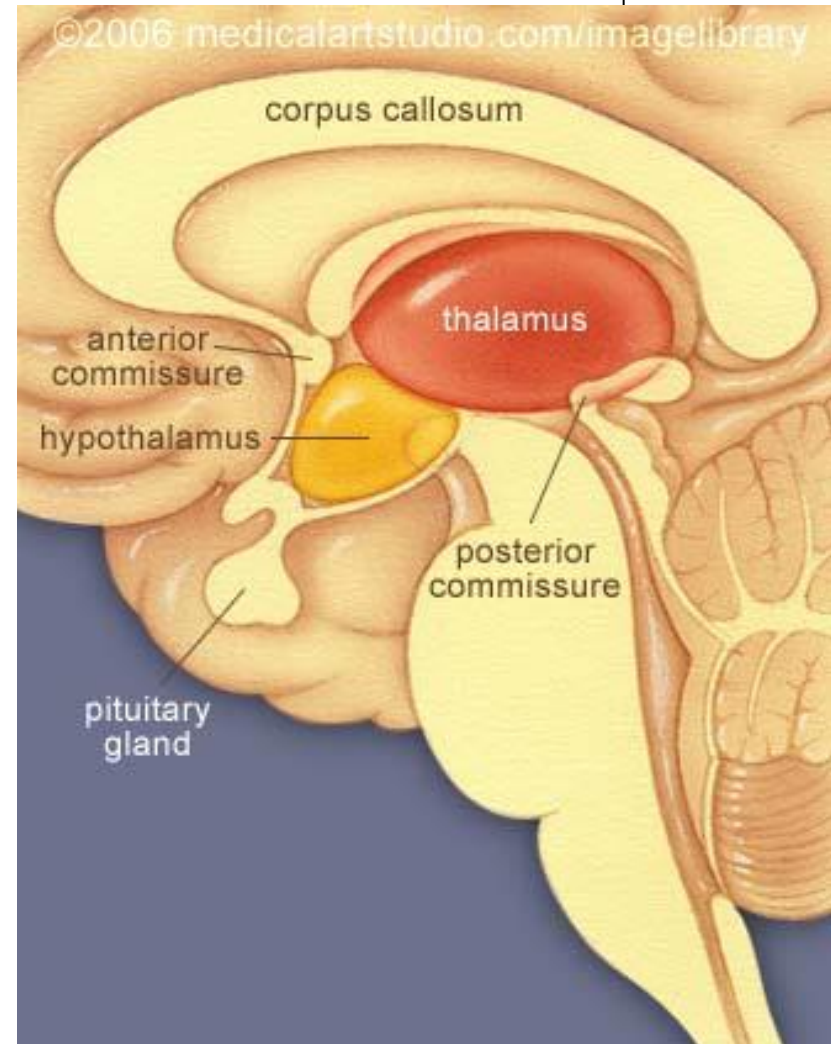


## THALAMUS

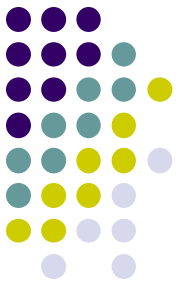
- „přepojení“ senzitivních drah (3. neuron)
- léze: kontralaterální **BOLESTI**  
+ **PORUCHA CÍTIVOSTI**

## HYPOTHALAMUS

- ovlivnění **AUTONOMNÍCH F-CÍ**
- **SPÁNKOVÝ** režim (in-, hypersomnie)
- **TERMOREGULACE**
- vodní a elektrolytová rovnováha
  - diabetes insipidus
- poruchy **PŘÍJMU POTRAVY**
  - obezita, kachexie
- řízení produkce **HYPOFYZ. HORMONŮ**



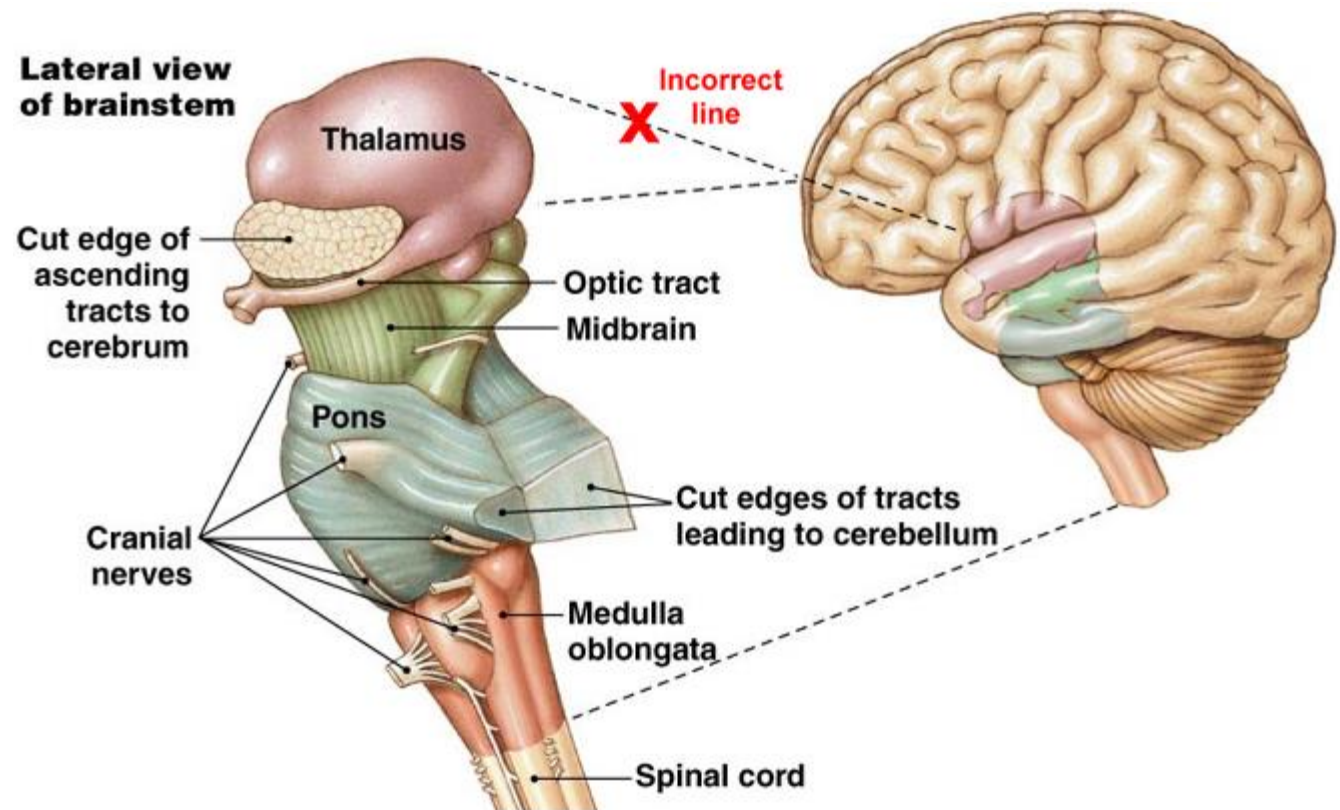
# MOZKOVÝ KMEN



- **MNOŽSTVÍ STRUKTUR NA MALÉM PRŮŘEZU:** i malá léze má velký dopad
- léze = **KOMBINACE POSTIŽENÍ JADER** hl. nervů **A PROBÍHAJÍCÍCH DRAH** (senzitivních, motorických, event. dalších)

- **ZKŘÍŽENÉ HEMIPARÉZY**

- **LOCKED-IN**



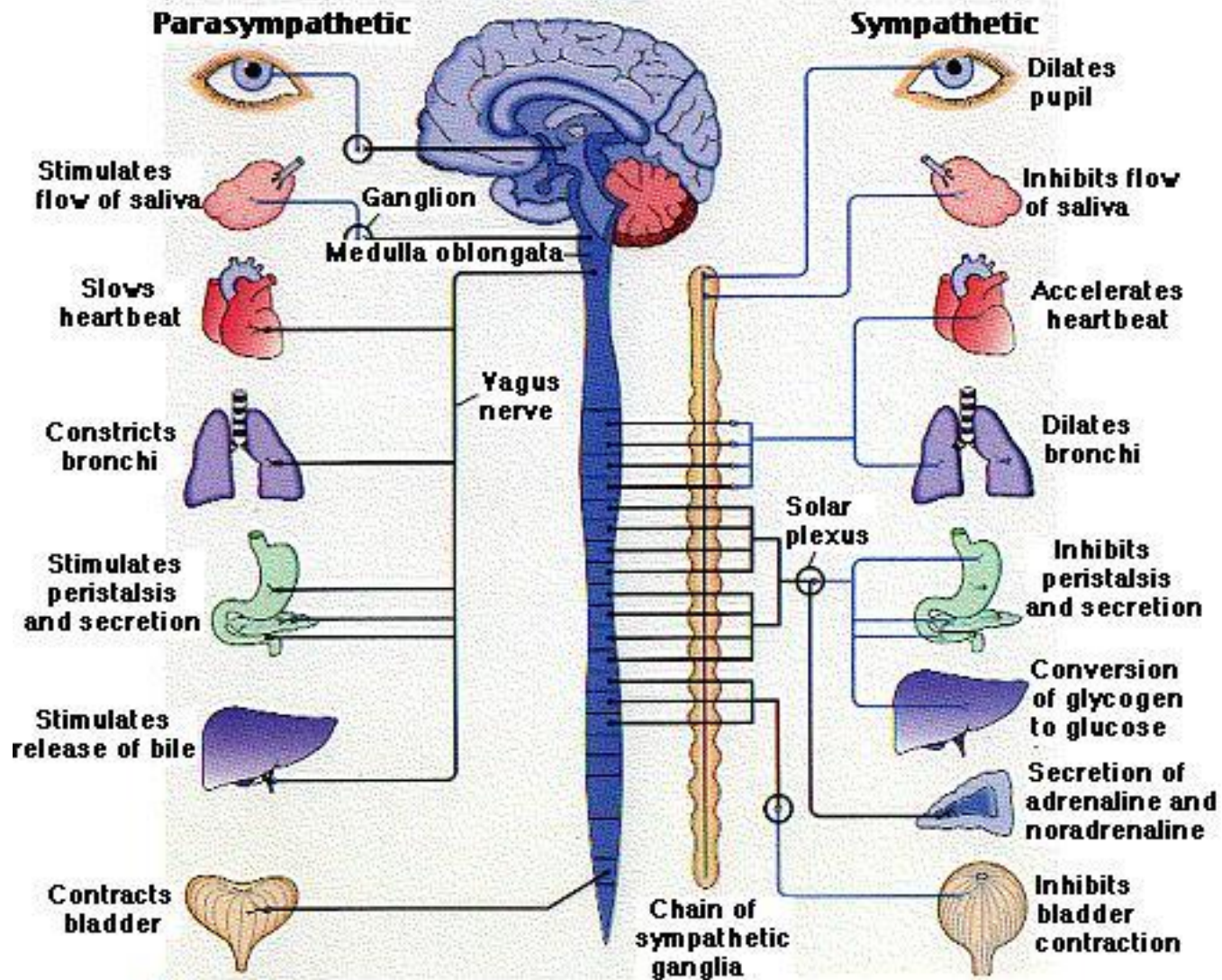
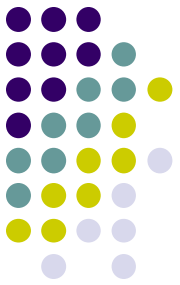
# ROZSÁHLÉ POŠKOZENÍ KMENE



- Rozsáhlejší postižení kmene včetně retikulární formace (význam v udržování bdělosti)
- = **KVADRUPARÉZA + KOMA**
  - Při mesencefalické lézi:
    - **DECEREBRAČNÍ RIGIDITA**
    - = extenční postacení těla a končetin vč. záklonu hlavy, vnitřní rotace DKK a pronace HKK
  - Při lézi nad úrovní mesencefala
    - **DEKORTIKAČNÍ RIGIDITA**
    - = flexe HKK a extenze DKK.

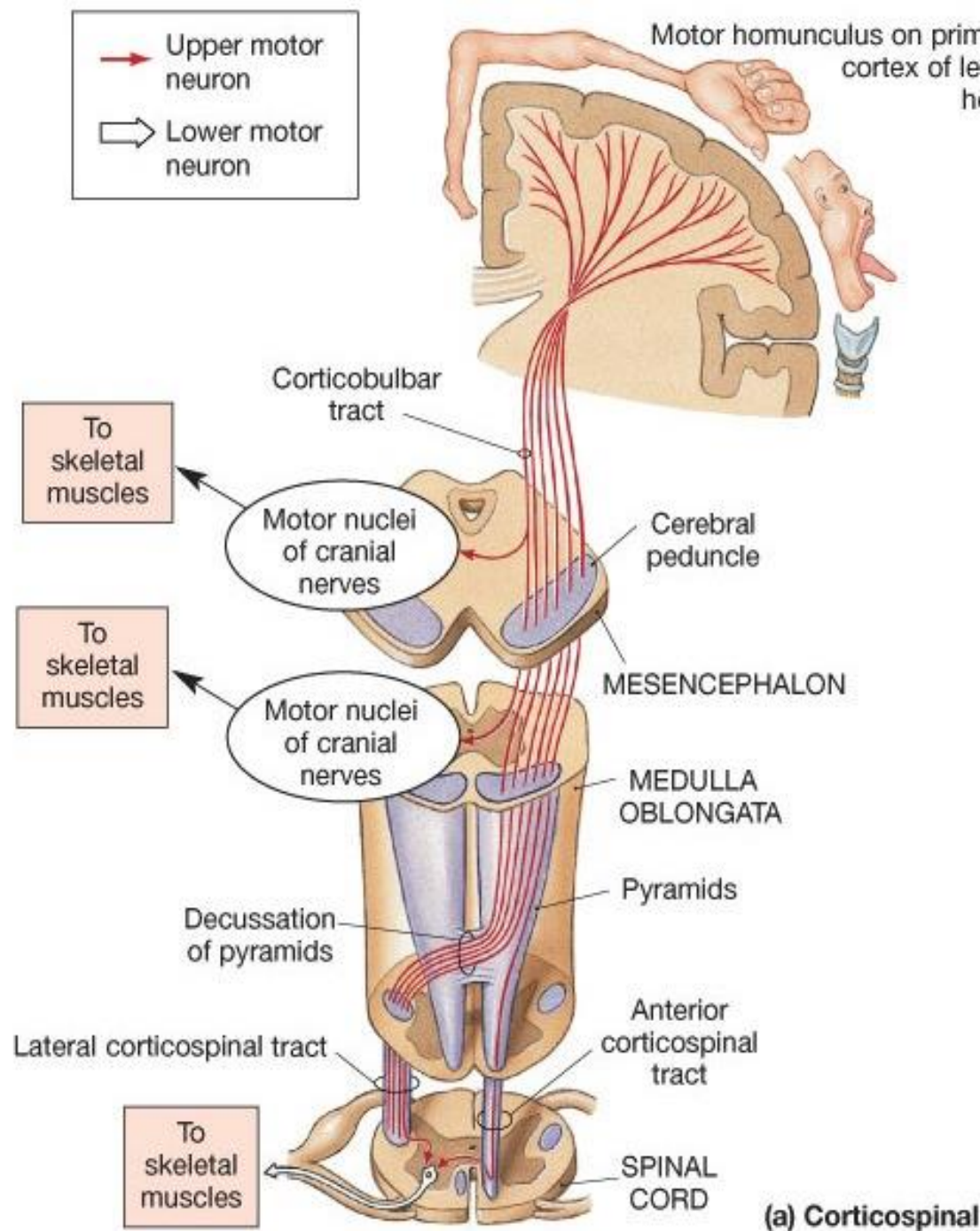


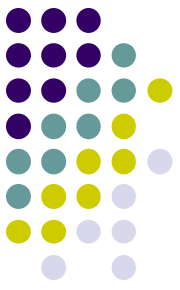
# AUTONOMNÍ (VEGETATIVNÍ) SYSTÉM



# ŘÍZENÍ MOTORIKY

- 1. (centrální) motoneuron: **GYRUS PRECENTRALIS**
- → **PYRAMIDOVÁ DRÁHA**
  - odbočky k jádrům hlav.nervů
- **KŘÍŽÍ SE** v obl. přechodu prodloužené a krční míchy
  - **LEVÁ POLOVINA TĚLA ZÁSOBENA Z PRAVÉHO KORTEXU A NAOPAK**
    - dále probíhá míchou kontralaterálně
- 2. (periferní) motoneuron: **PŘEDNÍHO ROHY MÍŠNÍ**
- → periferní nerv → sval





# PORUCHA MOTORIKY

**SLABOST (OBRNA)** = ztráta schopnosti provést volní pohyb.

Úplná = **PLEGIE**, neúplná = **PARÉZA**.

Distribuce a současná přítomnost poruch citivosti a dalších příznaků  
**MÁ TOPIZAČNÍ CHARAKTER**

## ● **PERIFERNÍ**

- nerv x plexus x kořen
- slabost
- ↓ tonu
- bez py.spast.jevů
- hypo-/areflexie
- svalové atrofie
- +/- fascikulace
- obvykle současně poruchy citivosti

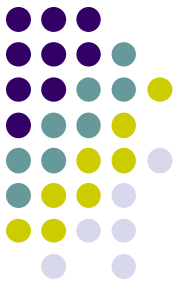
## ● **SMÍŠENÁ** (motoneurony - MND)

- spast.jevy, ršo ↓/↑
- fascikulace a atrofie
- bez poruch citivosti!!!

## ● **PSYCHOGENNÍ**

- jen slabost
- bez dalších příznaků

# CENTRÁLNÍ PARÉZA



- **CENTRÁLNÍ** (distribuce: obvykle celé části těla)
  - Mono (di-, tri-, kvadru-) paréza = 1(2,3,4) končetina/ y
  - Paraparéza = postižení obou dolních (horních) končetin
  - Hemiparéza = polovina těla

## **INICIÁLNĚ PSEUDOUCHABÁ**

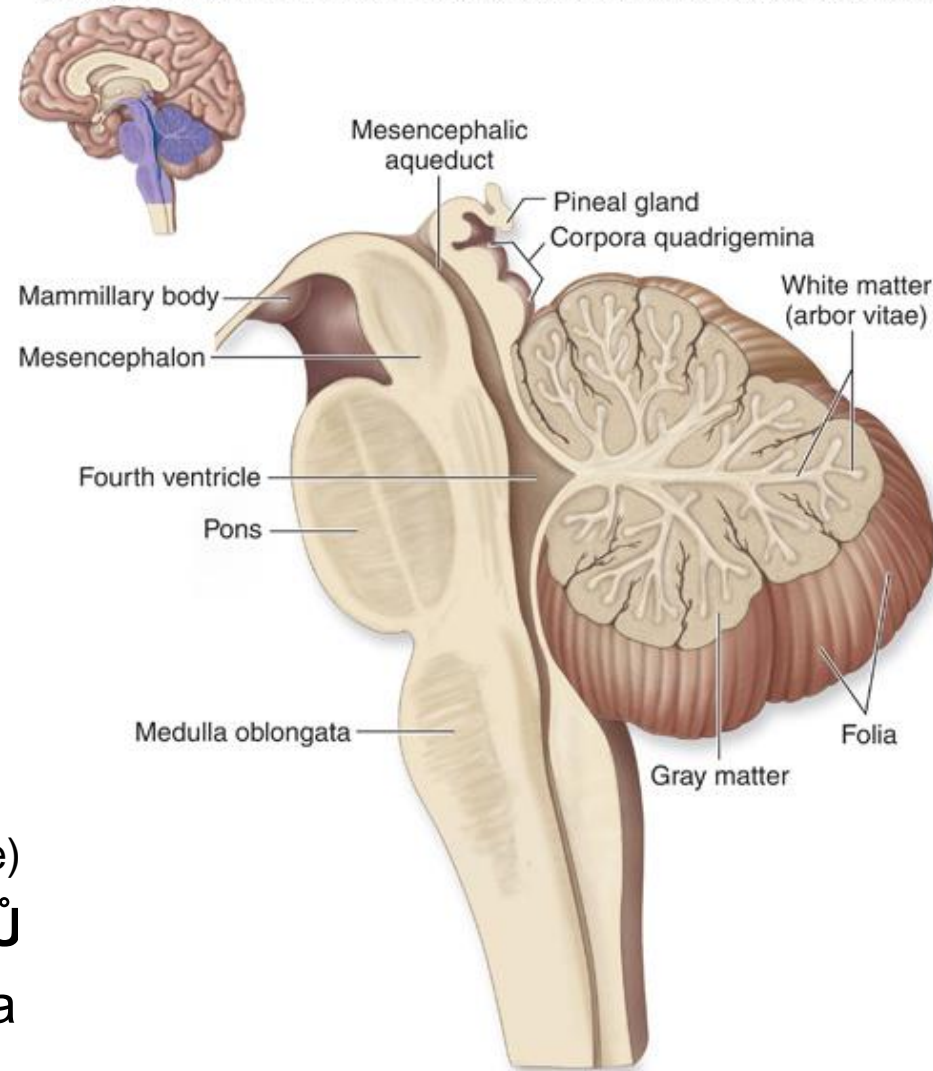
- slabost
- hypo-/areflexie
- py. spast.jevy -/+
- nejsou atrofie
- nejsou fascikulace

## **POZDĚJI SPASTICKÁ**

- slabost
- hyperreflexie
- py.spast.jevy +
- ne atrofie (event.z inaktivity),
- ne fascikulace
- ↑ tonu (= spasticita - ↑ tonu agonistů dif. dg. rigidita= agonisté i antagonisté)

# MOZEČEK

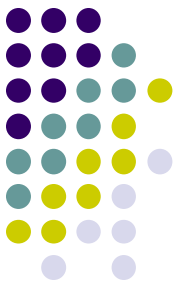
- **ZADNÍ JÁMA** lební
- **2 HEMISFÉRY + VERMIS**
- na povrchu kůra (šedá)
- uvnitř bílá hmota
  
- **FUNKCE:**
- ovlivnění **SVALOVÉHO TONU**
- řízení **SVALOVÉ SOUHRY** (synergie)
- řízení provádění **CÍLENÝCH POHYBŮ**
- udržování **VZPŘÍMENÉ** polohy těla



(a) Midsagittal section

- → organizace a koordinace pohybu jednotlivých svalů během pohybu
- → rychlá korekce směru a rozsahu pohybu
- → význam v udržování rovnováhy (v klidu i při pohybu)

# MOZEČKOVÉ SYNDROMY

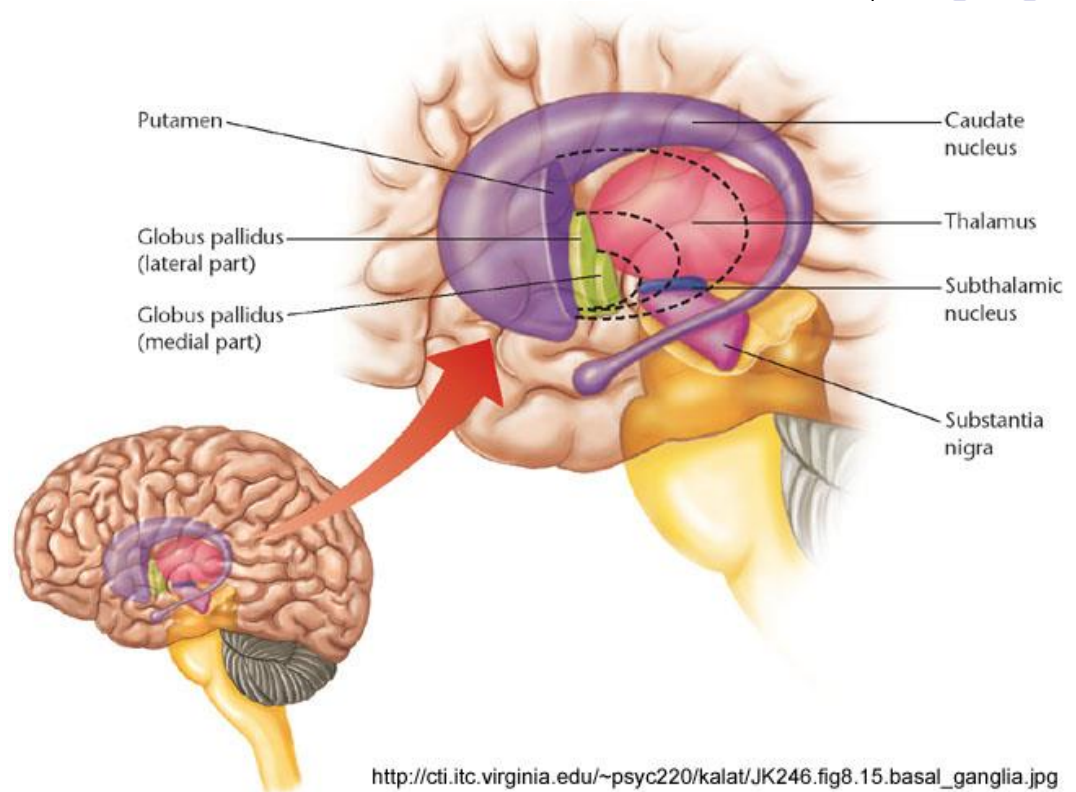


- z postižení mozečku či jeho drah (nezkřížený průběh → **IPSILATERÁLNÍ**)
- **PALLEOCEREBELÁRNÍ SYNDROM** (léze mediální části)
  - porucha stoje a chůze (nejistá, opilecká, vrávoravá, o široké bazi)
  - ataxie axiálních svalů
- **NEOCEREBELÁRNÍ SYNDROM** (léze laterální části)
  - porucha koordinace svalstva končetin
  - ataxie = neschopnost provést pohyb po nejkratší dráze
  - dysmetrie = neschopnost trefit se přímo do cíle (hypermetrie = přestřelení cíle)
  - adiadochokineza = ↓ schopnosti rychlého střídání opač. pohybů (pronace/  
supinace)
  - hypotonie končetin
  - intenční třes (tremor) končetin (jen při pohybu, amplituda ↑ před cílem)

# EXTRAPYRAMIDOVÝ SYSTÉM



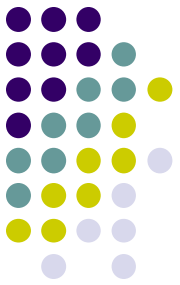
- = **MOTORICKÉ OKRUHY, KTERÉ NEPROBÍHAJÍ CESTOU PYRAM. DRÁHY**
- struktury, účastníci se na **ŘÍZENÍ MOTORIKY** (mimo primárního motor. kortexu, pyramidové dráhy a morečku)
- nemá samostatnou úlohu, zodpovídající za specifické motorické funkce → součást celkového systému řízení motoriky



[http://cti.itc.virginia.edu/~psyc220/kalat/JK246.fig8.15.basal\\_ganglia.jpg](http://cti.itc.virginia.edu/~psyc220/kalat/JK246.fig8.15.basal_ganglia.jpg)

- **BAZÁLNÍ GANGLIA:** = jádra šedé hmoty v hloubce hemisfér  
ncl. caudatus + putamen (dohromady striatum),  
pallidum, nucleus subthalamicus, substantia nigra
- s nimi propojené kmenové struktury a kortikální oblasti

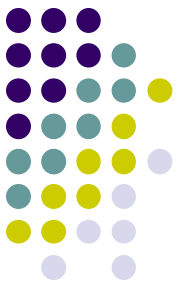
# EXTRAPYRAMIDOVÝ SYSTÉM 2



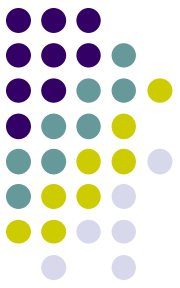
- řada **NEUROTRANSMITERŮ** - ovlivnění ( $\uparrow/\downarrow$ ) – běžná **SOUČÁST TERAPIE**
  - dopamin – nigrostriatální dráha
  - acetylcholin – striátum
  - GABA – malé inhibiční neurony striáta
  - glutamát – propojení s kortexem)
- u jednotlivých struktur **NEJSOU ZNÁMY KONKRETNÍ FUNKCE**
- **FUNKCE CELÉHO SYSTÉMU V SOUHRNU:**
  - řízení **SVALOVÉHO TONU** (napětí) – aby délka svalu odpovídala vzdálenosti mezi začátkem a úponem svalu
  - vytváření **SOUHYBŮ** (synkinéz) – zejm. souhyb horních končetin při chůzi apod.
  - vytváření a řízení **AUTOMATICKÝCH A ZAUTOMATIZOVANÝCH POHYBŮ** (chůze, mrkání...)
  - řízení **MIMIKY**



# PARKINSONSKÝ SY. (HYPOKINETICKO-RIGIDNÍ)



- postižení nigrostriatálního dopaminergního systému - ↓ dopaminu a relat. nadbytek acetylcholinu ve striátu – dysbalance neurotransmiterů
- **HYPOKINEZA** (↓ amplitudy volných i automatických pohybů)
- **BRADYKINEZA** (zpomalený průběh pohybů)
- **AKINEZA** (jejich ztížený start)
- pacient se musí **SOUSTŘEDIT** na činnosti dříve automatické
- obtíže při provádění různých pohybů současně (mluvení +zapínání knoflíků)
- **RIGIDITA** (↑ svalového napětí, současně agonistů i antagonistů)
  - → odpor při flexi i extenzi = nemění se během pohybu, posiluje ji kontralaterální pohyb
  - běžně se při pohybu zapínají svaly provádějící pohyb a ochabují svaly kontralaterální
  - u PS zůstávají i tyto napnuté
  - rigidita se podílí na zpomalení pohybů a větší námaze, nutné k vykonání pohybů
- **KLIDOVÝ TŘES** (hlavně prsty – počítání peněz, event. hlava (směr „ano“ x „ne“))



# PARKINS. SYNDROM

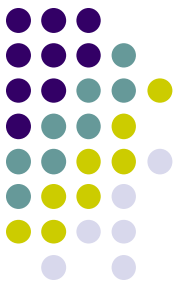


- **PORUCHY DRŽENÍ TĚLA, STOJE A CHŮZE**
  - drobné krůčky
  - chybí synkinezy
  - neschopnost kompenzovat event. poruchy rovnováhy synkinézou (=ú krokem) – vyrovná je drobnými krůčky (= pulzí)
- **HYPOMIMIE**, maskovitý obličej

# DYSKINETICKÉ SYNDROMY



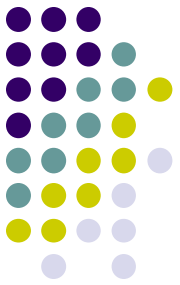
- **DYSTONIE** = sval. stah delšího trvání, působící kroucení, abnormální postavení některých částí těla či jejich opakované pohyby, které ruší pohyby volní.
- **HYPERKINEZY** =
- **TŘES (TREMOR)** = rytmický oscilační pohyb částí těla, způsobený střídavými stahy agonistů a antagonistů (klidový x statický = posturální x kinetický (intenční)).
- **CHOREA**: nepravidelné, náhodně se vyskytující pohyby různých částí těla s akr. převahou, krátké a rychlé x delší, krouživé (= tanec)
- **BALISMUS**: varianta chorei, prudké házivé pohyby s větší amplitudou a rozsahem, většinou z proximálních segmentů končetin
- **MYOKLONUS**: krátké nepravidelné synchronní záškuby svalů v dané oblasti (stah agonistů i antagonistů), vždy v identické části těla (narozdíl od chorei)



# AFERENTACE

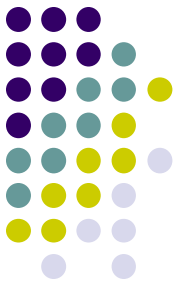
- **PŘÍJEM INFORMACÍ** ze zevního i vnitřního prostředí pomocí:
  - senzitivního systému (dotyk, teplo, chlad, vibrace, propiocepce, bolest)
  - sensorických systémů (zrak, sluch, chuť, čich)
- na takto získané informace organismus – po jejich centrálním zpracování – **REAGUJE**
  
- **SENZIBILITA** = citivost
- vstup pomocí **RECEPTORŮ**: specializované skupiny buněk, reagují na mechanické, termické či chemické podněty a převádějí je na bioelektrické potenciály.
  - *EXTEROCEPTORY* = umístěny na povrchu těla, např. v kůži
  - *PROPRIOCEPTORY* = v pohyb.aparátu (svalech, šlachách)
  - *INTEROCEPTORY* = v cévách a vnitřních orgánech
  - specifické receptory sensorické (tyčinky, čípky, vláskové buňky, chuťové pohárky)

# MODALITY CÍTIVOSTI



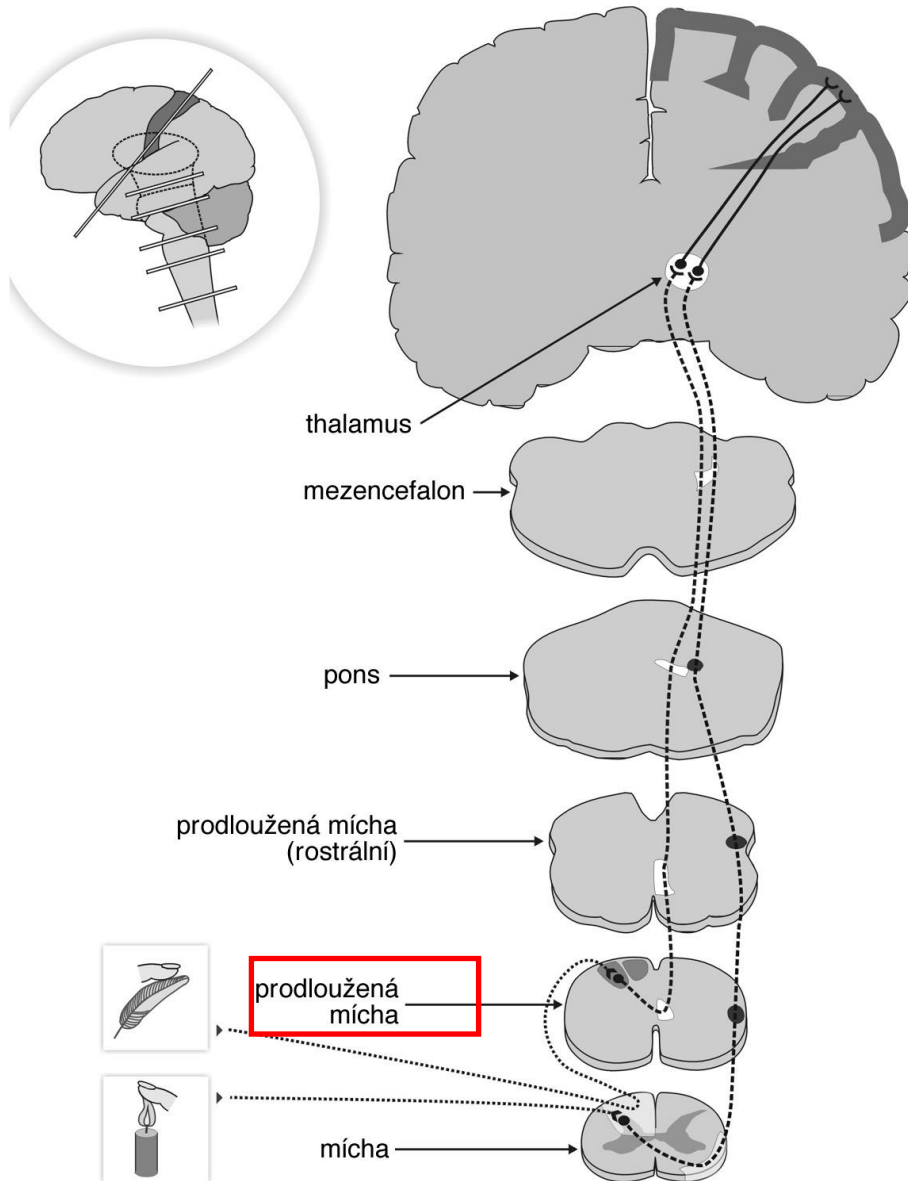
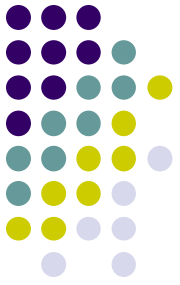
- **POVRCHOVÁ CITLIVOST** (kožní) (navazuje na exteroceptory  
= volná nervová zakončení a specif. tělíška – Merkelovy...)
  - dotyk (taktilní čítí)
  - teplo a chlad (termické čítí)
  - bolest (algické čítí)
- **HLUBOKÁ CITLIVOST** (navazuje na propioceptory a interoceptory)
  - Polohocit (statestézie) – uvědomování si polohy končetiny
  - Pohybocit (kinestézie) – uvědomování si pohybu končetiny
  - vibrace (pallestézie) - ladička
  - hluboký tlak (z kostí, svalů, šlach, vnitřností...)
- **SENZITIVNÍ PRÁH** = nejnižší intenzita dané modality, kterou je pacient již schopen percipovat – při poruchách často zvýšen

# SENZITIVNÍ DRÁHA



- **1. NEURON = PRIMÁRNÍ SENZITIVNÍ NEURON**
  - PSEUDOUNIPOLÁRNÍ
  - tělo v gangliích zadních kořenů
  - event. hlavových nervů – zejm. ggl. Gasseri n. trigemini
  - v periferii navazuje na receptory
  - centrální výběžek vstupuje do míchy
- **2. NEURON = MÍŠNÍ**
  - jádra zadních rohů ve všech segmentech
  - nebo jádra zadních provazců na rozhraní C a prodloužené míchy
- **3. NEURON = THALAMUS**
  - projekce cestou capsula interna kortikálně: do Gyrus postcentralis

# CENTRÁLNÍ SENZITIVNÍ DRÁHY



## SYSTÉM ZADNÍCH PROVAZCŮ = LEMNISCUS MEDIALIS

Centrální výběžky primárních senzitivních neuronů zadních kořenů běží bez zkřížení v zadních provazcích, přepojí se v jádrech zadních provazců na rozhraní C a prodloužené míchy (ncl. Cuneatus a Gracilis) a pak se kříží

HLUBOKÉ ČITÍ (PROPRIOCEPCE + VIBRACE)

## SPINOTHALAMICKÝ SYSTÉM

V zadních rozích se hned ve vstupních segmentech přepojí na sekundární neurony, jejichž výběžky se kříží (před centrálním kanálkem) a pak běží kontralaterálně

POVRCHOVÉ ČITÍ (TEPLO + BOLEST + DOTYK)

**OBDOBNĚ TRIGEMINOTHALAMICKÝ SYSTÉM**

# TRANSVERZÁLNÍ ŘEZ MÍCHOU



**Motor and descending (efferent) pathways (red)**

## Pyramidal tracts

- Lateral corticospinal tract
- Anterior corticospinal tract

## Extrapyramidal Tracts

- Rubrospinal tract
- Reticulospinal tracts
- Olivospinal tract
- Vestibulospinal tract

**Sensory and ascending (afferent) pathways (blue)**

## Dorsal Column Medial Lemniscus System

- Gracile fasciculus
- Cuneate fasciculus

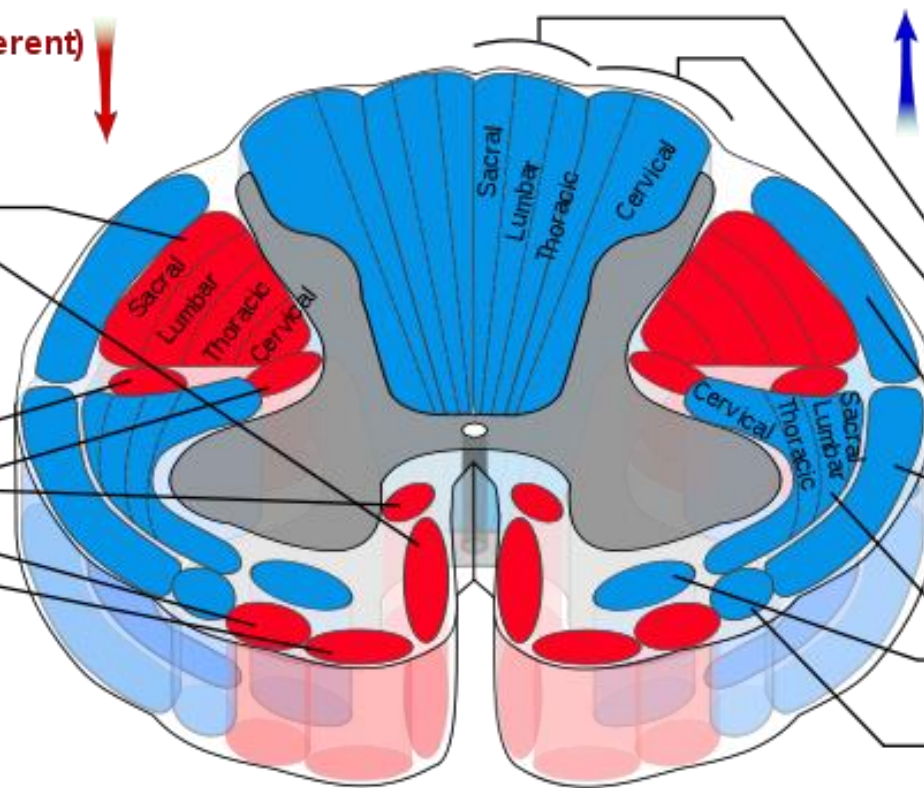
## Spinocerebellar Tracts

- Posterior spinocerebellar tract
- Anterior spinocerebellar tract

## Anterolateral System

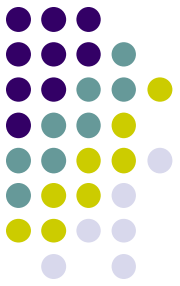
- Lateral spinothalamic tract
- Anterior spinothalamic tract

Spino-olivary fibers

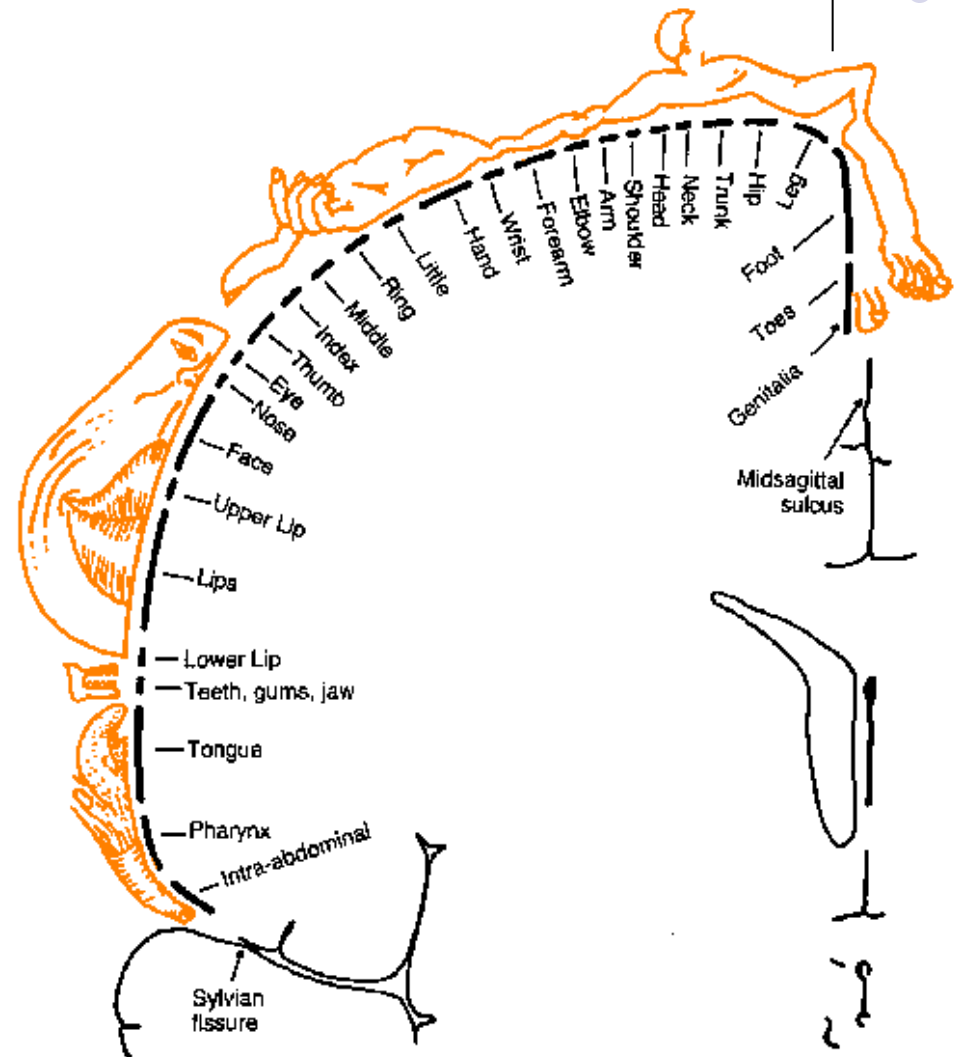




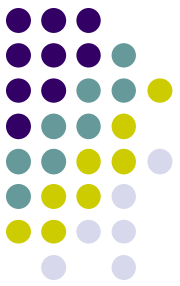
# THALAMOKORTIKÁLNÍ SYSTÉM



- Z nucleus ventralis posterolateralis a posteromedialis thalamu
- do **GYRUS POSTCENTRALIS (S1) = PRIMÁRNÍ SOMATOSENZITIVNÍ KOROVÁ OBLAST**
- event. Do S2 v parietálním operculu



# PORUCHY SENZITIVITY DLE MÍSTA LÉZE



- PERIFERNÍ
  - periferní nerv
  - nervová pleteň
  - nervový kořen

- CENTRÁLNÍ
  - mícha
  - mozek

Distribuce podle

- inerv. oblastí senzitiv. nervů (**AREAE NERVINAE**)
- jejich kombinací (pletení)
- kořenů (**AREAE RADICULARES** = dermatomy-  
na trupu příčně, na končetinách podélně)
- postižení je vždy periferně od místa léze

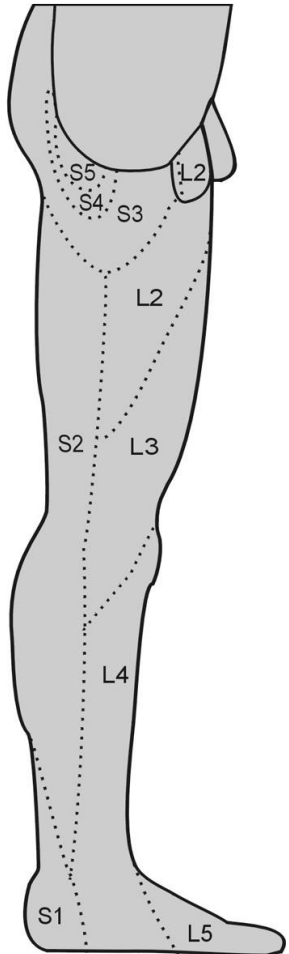
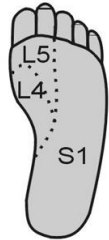
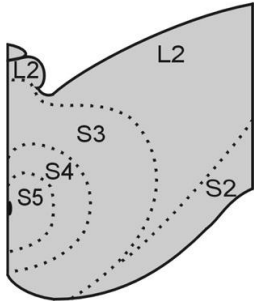
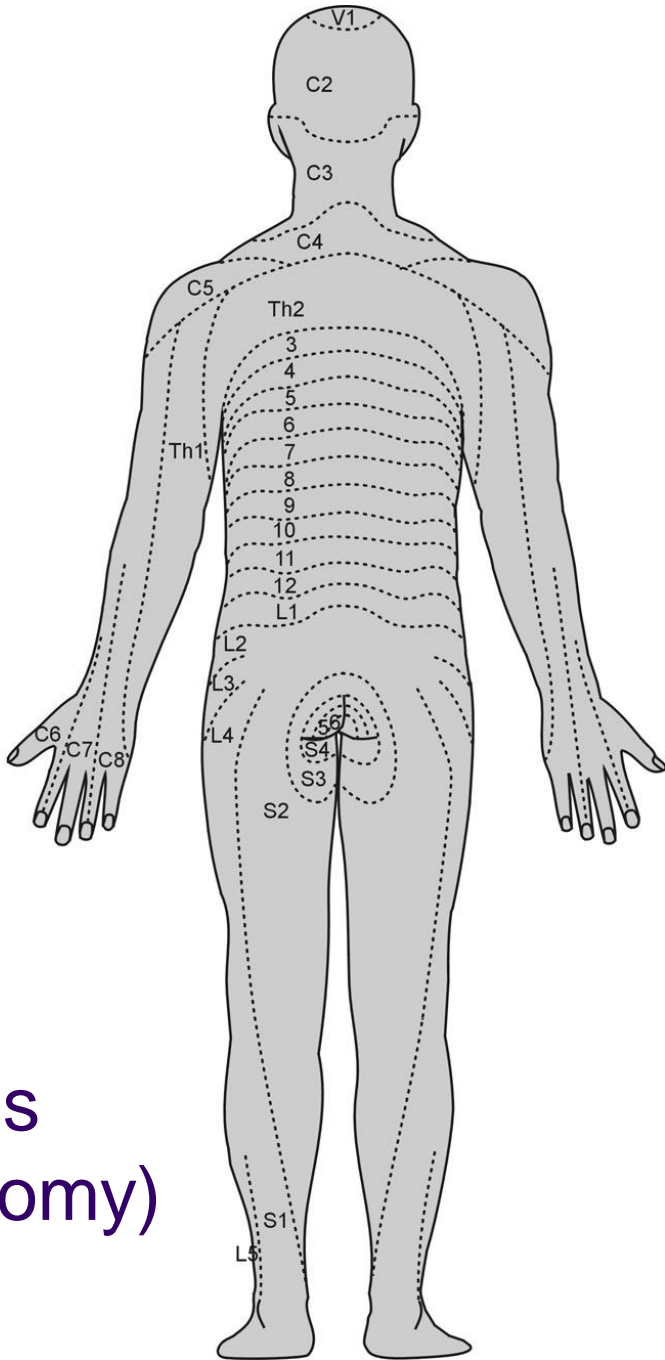
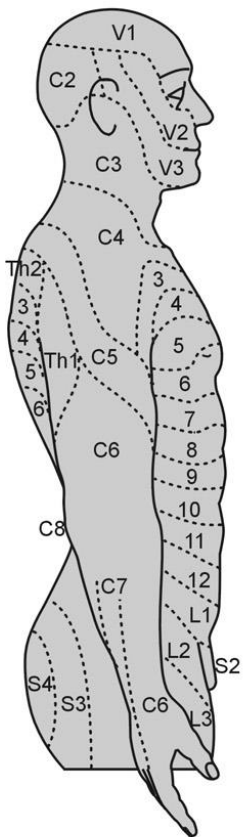
Distribuce podle směru komprese či místa léze a její úrovně v míše či kmeni

U míchy často hemihypestézie (polovina těla) x  
porucha cití na obou stranách pod místem léze  
(při míšních postiženích)

Thalamus = kontralaterální hemihypestézie + bolesti

Kortex = **KONTRALATERÁLNÍ HEMIHYPESTÉZIE**

# PERIFERNÍ SENZITIVNÍ SYNDROMY

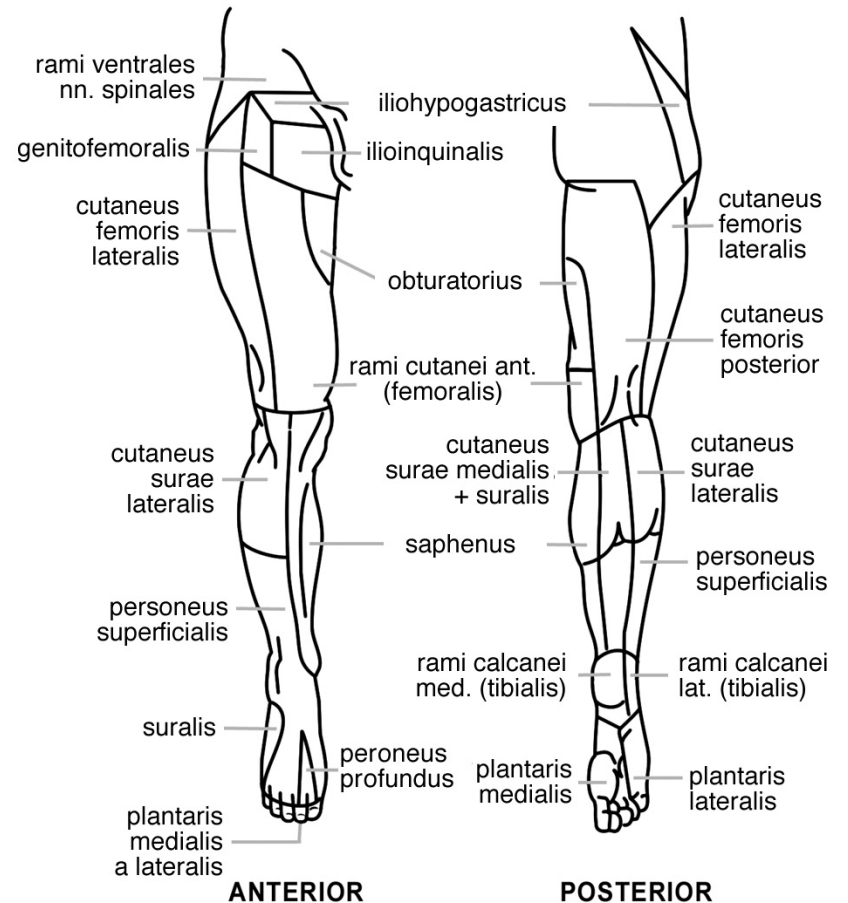
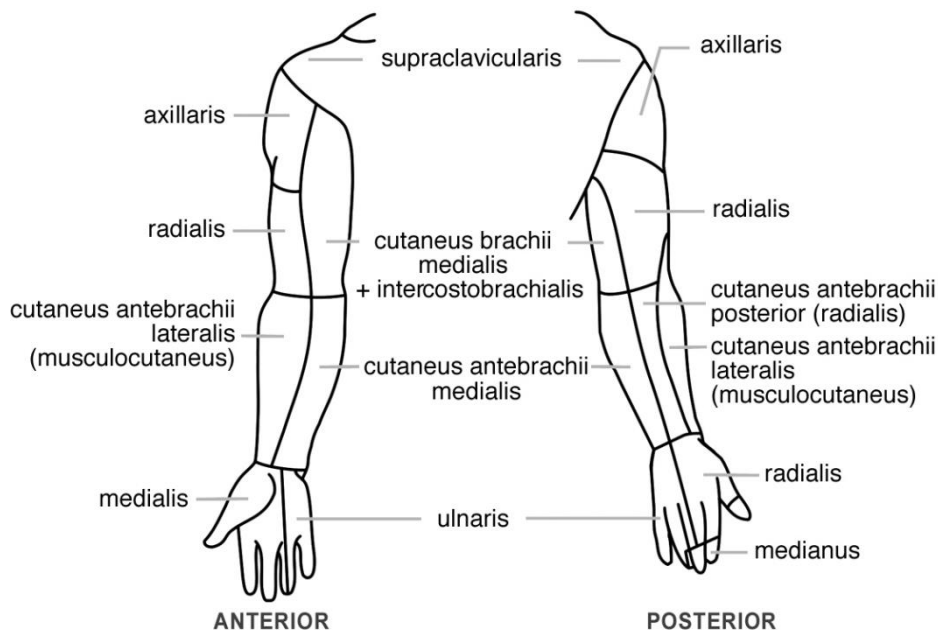


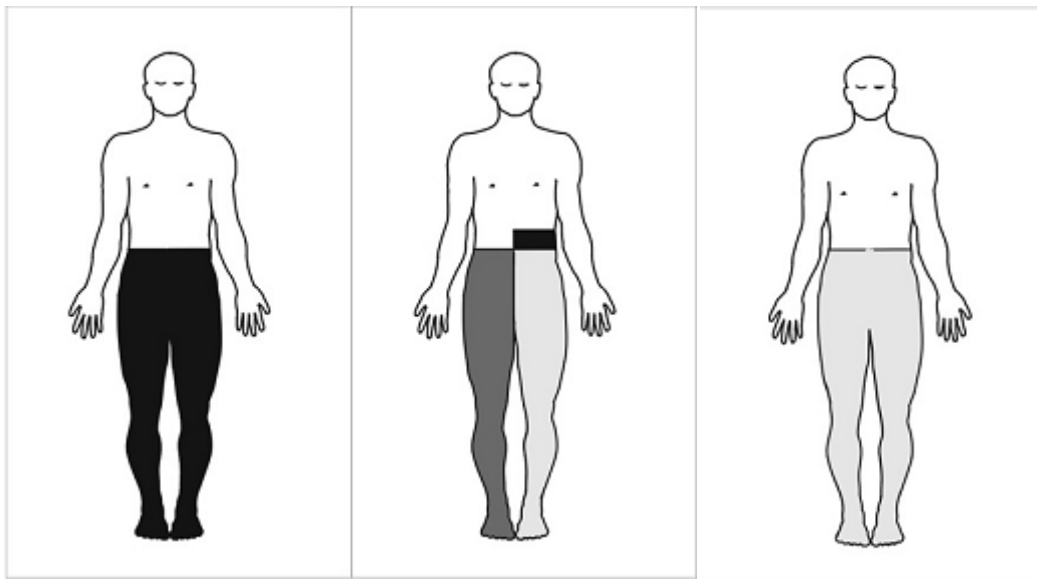
Areae  
radiculares  
(= dermatomy)

# PERIFERNÍ SENZITIVNÍ SYNDROMY

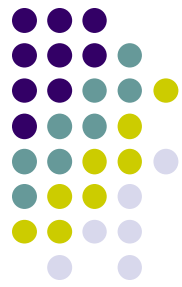


## Areae nervinae





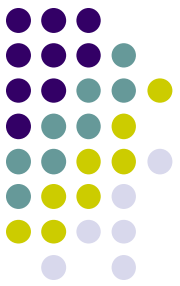
hluboká  
 kožní  
 smíšená



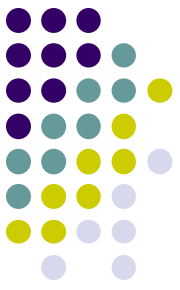
## SYNDROMY MÍŠNÍ

- A. TRANSVERZÁLNÍ MÍŠNÍ LÉZE** (myelitida, trauma) = porucha cití pro všechny modality (1-2 segm.pod místem léze) + para- (kvadru-) paréza spastická pod místem léze + chabá v místě léze (postižení motoneuronů - význam zejm. při lézích cervikální intumescence) + dle úrovně porucha dýchání (C4 =paréza bránice)
- B. SYNDROM HEMISEKCE MÍŠNÍ** (Brown-Séquier) (většinou extradur.expanze)– ipsilaterální spastická mono-/ di- paréza + porucha cití
- C. SYNDROM ZADNÍCH PROVAZCŮ** – ztráta ipsilaterální propriocepce a vibrace pod místem léze + pozitivní senzitivní symptomy + senzitivní ataxie + snížení reflexů

# SYMPTOMY SENZITIVNÍ DYSFUNKCE



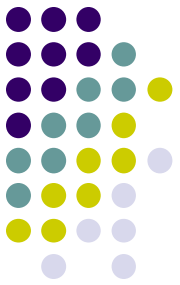
- **NEGATIVNÍ** (= výpadek funkce, pozdní indikátor dysfunkce)
  - **Hypestézie** (snížené vnímání, dle modality termohypestézie, pahlhypestézie...)
  - **Anestézie** (kompletní ztráta vnímání dané modality)
- **POZITIVNÍ** (časné, subjektivní, event.méně často objektivní)
  - Dysestézie
  - Parestézie
  - Allodynie
  - Hyperestézie
  - Hyperpatie
  - Bolest
- Podkladem jejich vzniku = abnormální generování ektopických impulzů na senzitivní dráze + dysbalance mezi aferentními senzitivními systémy a podíl centrálních mechanismů (senzitizeace).



# POSITIVNÍ SENZITIVNÍ SYMPTOMY

- časné, subjektivní, event.méně často objektivní
- **DYSESTÉZIE** = abnormální senzitivní vjem nepříjemný až bolestivý, spontánní x vyvolaný stimulem (běžně nebolestivým)
- **PARESTÉZIE** = nebolestivý abnormální senzitivní vjem (pálení, píchání, brnění, mrtvění), spontánní x vyvolaný stimulem
- **ALLODYNIE** = bolest, vyvolaná podnětem, který bolest běžně nevyvolává (dotyk)
- **HYPERESTÉZIE** = zvýšení citlivosti vůči nějakému typu stimulů (vzácná)
- **HYPERPATIE** = zvýšený senzitivní práh pro nějakou modalitu, pokud je překročen, vjem je velmi bolestivý či nepříjemný
- **BOLEST** (viz dále)

# BOLEST



- **SPONTÁNNÍ**

- **NOCICEPTIVNÍ** (stimulace nociceptorů při intaktním nervovém systému)
- **NEUROPATICKÁ** (= důsledek postižení periferního či centrálního nervového systému)
- **AKUTNÍ** (dny = týdny, dobře lokalizovaná, obvykle nociceptivní, biosignální význam)
- **CHRONICKÁ** (nad 3 (6) měsíců, často neúměrná vyvolávajícímu podnětu, špatně lokalizovaná, častěji neuropatická (nociceptivní zejm. u malignit), ovlivněná psychologickými a sociálními faktory, bez signálního významu, ale naopak syndrom sám o sobě,

- **VYVOLANÁ**

- **FYZIOLOGICKÁ** /při bolestivém podnětu, např. píchnutí špendlíkem/
- **ALLODYNIE** (následkem nebolestivého podnětu)
- **HYPERALGÉZIE** (zvýšená percepce bolestivých podnětů).



# HODNOCENÍ SENZITIVNÍCH SYMPTOMŮ



- **SUBJEKTIVNÍ FUNKCE** = testování vyžaduje vědomý a spolupracující subjekt (přes subjektivitu je při zohlednění anatomické distribuce nálezů a jejich konzistence považováno za objektivní neurologický nález)
- I přes přítomnost subjektivních senzitivních symptomů může být **OBJEKTIVNÍ NÁLEZ NORMÁLNÍ**
- **ANAMNÉZA:** charakter a distribuce senzitivních symptomů (často charakteristické – radikulopatie, PNP, Jacksonova epi)
- Trvání, průběh, tíže (VAS...), vyvolávající či zhoršující faktory (noc, klid, pohyb)
- Pacienti se zejména negativních symptomů (především pro modality typu vibrace, propiocepce...) **NEMUSÍ BÝT VĚDOMI**
- Často obtížně odlišují a **ZAMĚŇUJÍ OSLABENÍ A NECITLIVOST**
- **PORUCHA PROPRIOCEPCE** bývá vnímána jako „vertigo“, pocit nejistoty v při chůzi, zejména za tmy

# PORUCHY VĚDOMÍ



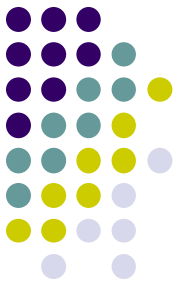
- **DEFINICE VĚDOMÍ** = stav plného uvědomování si sebe a svého okolí a schopnost jednat podle své vůle a reagovat přiměřeně na zevní a vnitřní podněty
- **PORUCHY:**
  - **KVANTITATIVNÍ** = porucha bdělosti (vigility)
  - **KVALITATIVNÍ** = změna obsahu vědomí (obluzené vědomí, **DELIRIUM**)
    - přerušování chronického abusu alkoholu, barbiturátů, benzodiazepinů a jiných návyk. látek (v rámci abstinenčních příznaků)
    - ale i operace, hospitalizace, závažný celk. stav (ikty, traumata....)
  - rychlý rozvoj, kolísající průběh.
  - narušené vnímání a myšlení (bludy, halucinace)
  - dezorientace, poruchy chování
  - narušení spánkového režimu (až zvrát)

# KVANTITATIVNÍ PORUCHY VĚDOMÍ



- **PORUCHA BDĚLOSTI (VIGILITY)** – funkce ascendentní retikulární formace rostrální části mozk. kmene (zejm. mesencefala nebo jeho kortikálních projekcí – narušení = léze **MESENCEFALODIENCEFALICKÉ** oblasti x difuzní postižení **HEMISFÉR** na kortiko-subkortikální úrovni)
- **PODLE HLOUBKY PORUCHY VĚDOMÍ:**
  - **SOMNOLENCE** (↑ spavost) – probudný *VERBÁLNÍMI ČI LEHČÍMI TAKTILNÍMI PODNĚTY*, při probuzení schopen normálního kontaktu, bez aktivace ale rychle opět usíná
  - **SOPOR** – kontakt lze navázat *AŽ OPAKOVANÝMI SILNÝMI, OBVYKLE BOLESTIVÝMI PODNĚTY* (stisk klíčku...), odpovídá pouze jednoslovně nebo nesrozumitelně, složitější komunikace či spolupráce nemožné
  - **KOMA** – nereaguje na oslovení, *NEPROBUDNÝ* (může reagovat na algické podněty únikovou reakcí nebo bolestivou grimasou)

# GLASGOW COMA SCALE (GCS)



- OTEVŘENÍ OČÍ
- spontánně 4 b.
- na oslovení 3 b.
- na bolest 2 b.
- žádné 1 b.
  
- MOTORICKÁ ODPOVĚĎ
- vyhoví příkazům 6 b.
- cílený pohyb 5 b.
- flekční úniková reakce 4 b.
- Abnormální flexe 3 b.
- Extenze končetiny 2 b.
- Žádná 1 b.
  
- VERBÁLNÍ ODPOVĚĎ
- přiměřená 5 b.
- Nepřiměřená, zmatená 4 b.
- Ojedinelá slova 3 b.
- Nesrozumitelné zvuky 2 b.
- Žádná 1 b.

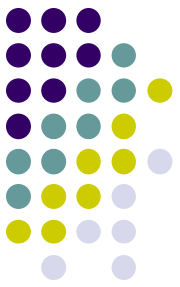
- rychlá škála hodnotící hloubku poruchy vědomí (JIP – sestry)
- i opakovaně během dne – sledování stavu
  
- pozor na tlumení, relaxaci
- pozor např. na parézy či afázi
  
- maximum 15 = norma
- minimum 3 = velmi hluboké bezvědomí (nemusí ale jít o smrt mozku...)
- koma < nebo rovno 8

# PŘÍČINY PORUCH VĚDOMÍ



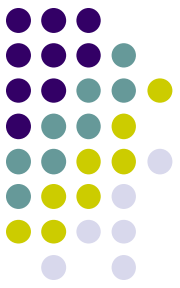
- **STRUKTURÁLNÍ LÉZE MOZKU FOKÁLNÍ X DIFUZNÍ**
- **TRAUMA** (difuzní – komoče, fokální – kontuze, edém, krvácení)
- **CÉVNÍ ETIOLOGIE** (difuzní –po KPR, fokální = CMP ischemická, hemorrhagická x SAK)
- **INFEKCE** (difuzní –purulentní meningitidy nebo encefalitidy, fokální – absces, encefalitida)
- **INTOXIKACE** (alkohol, opiáty, CO, houby, těžké kovy) – difuzní
- **TUMORY MOZKU** (primární x meta vč. leptomeningeálních) – fokální
- **METABOLICKÉ STAVY** (hepatální, uremické x diabetické koma, hypoglykemické koma, endokrinopatie, metabolický x iontový rozvrat – např. výrazná hyponatrémie, hypo- nebo hypertermie, porfyzie)

# PORUCHY SYMBOLICKÝCH FUNKCÍ



- fatické, gnostické + praktické
- **FATICKÉ FUNKCE = PORUCHA**
  - **ZEVNÍ ŘEČI**
    - afonie, dysfonie – hlasivky
    - anartrie, dysartrie – svalstvo mluvidel – jazyk, patro, rty, farynx
  - **VNITŘNÍ ŘEČI = AFÁZIE** (mozek)
    - složka percepční (vnímavá) a expresivní (výrazová)

# AFÁZIE



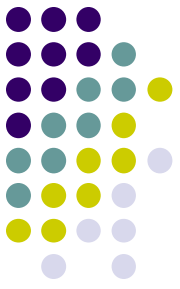
## **BROCOVA („EXPRESIVNÍ“):**

- zhoršení případně až ztráta schopnost řečové produkce,
- rozumění poškozeno méně,
- řeč je neplynulá, pauzy na hledání slov, namáhavá
- agramatismus (=gramat. chyby), perseverace (opakování slov), parafázie (komolení slov).
- Pacient si poruchu obvykle uvědomuje

## **WERNICKEHO („PERCEPČNÍ“)**

- porucha rozumění (a to jak verbální složce, tak i prozodii), neuposlechne výzvu
- řeč je plynulá, často rychlá, bohatá (až logorea), dlouhé věty, zachovalá prozodie, ale smysl vět často nejasný
- časté parafázie (silnice/silice x auto/motororka)
- Pacient si často není poruchy vědom
- na neznalého pozorovatele působí dojmem zmateného.

# AFÁZIE - DALŠÍ

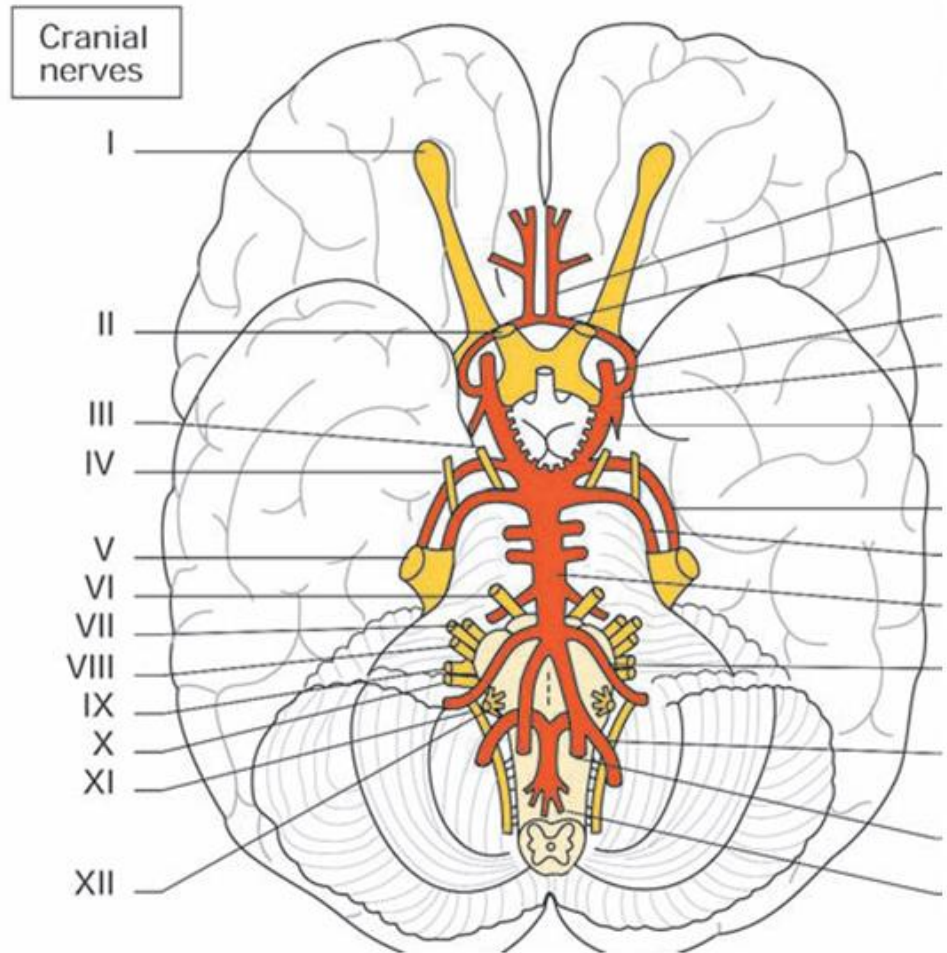


- **GLOBALNÍ** – postižení obou složek
- **KONDUKČNÍ** – narušeno zejména opakování
  - porucha spojení mezi Broccovým a Wernickeho centrem
- **ANOMICKÁ** – narušeno zejména
  - součást všech afází – nespecifická)
- **TRANSKORTIKÁLNÍ**
  - motorická jako Broccova nebo
  - senzorická jako Wernickeho
  - ale relativně méně poškozené opakování
  - porucha intrahemisferických drah, spojujících řeč. centra s asociačními oblastmi

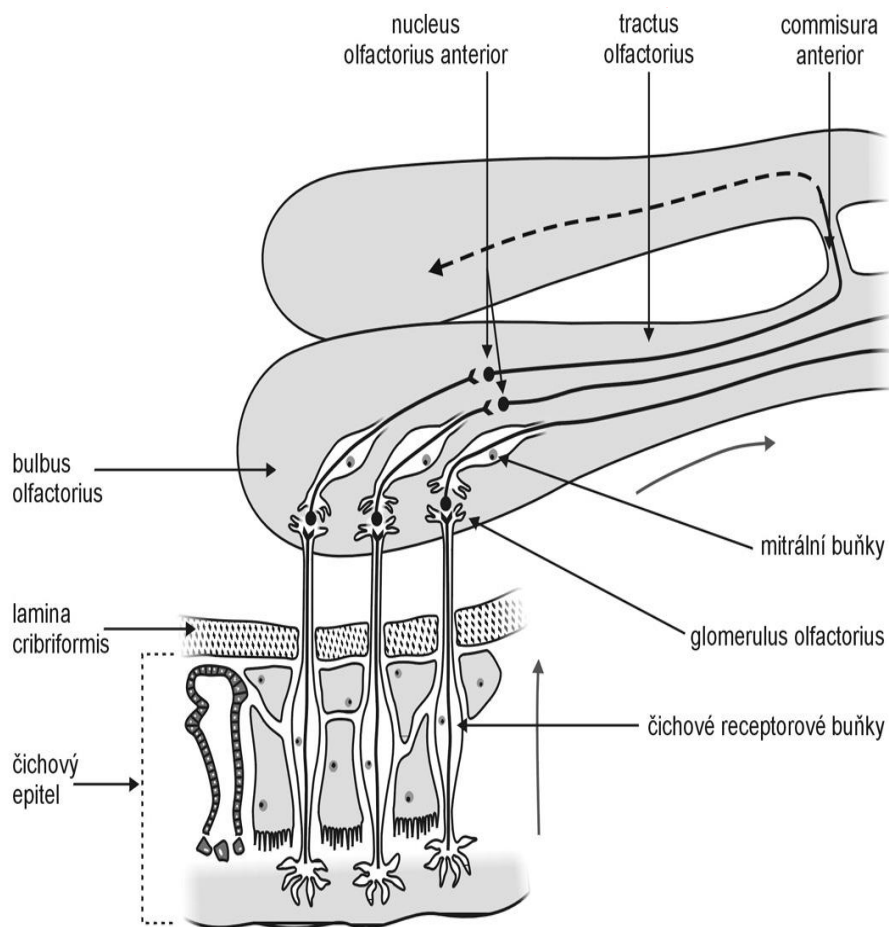


## Twelve pairs of Cranial Nerves

- I Olfactory. N
- II Optic. N
- III Oculomotor. N
- IV Trochlear. N
- V Trigeminal. N
- VI Abducent. N
- VII Facial. N
- VIII Vestibulocochlear. N
- IX Glossopharyngeal. N
- X Vagus. N
- XI Accessory. N
- XII Hypoglossal. N



# N. OLFACTORIUS (N.I.)- ČICHOVÁ DRÁHA



**DRUHÉ NEURONY** pokračují cestou **TRACTUS OLFACTORIUS DO LIMBICKÉHO KORTEXU**, tj. do primárních čichových center (uncus gyrus hippocampi, amygdaly a gyrus parahippocampalis) + ke kmenovým strukturám pro zprostředkování vegetativních reakcí

Aferentní vlákna = **FILA OLFACTORIA** (čichové vlásky) procházejí přes lamina cribrosa ossis ethmoidalis do **BULBUS OLFACTORIUS** (na bazi přední jámy lební), jehož součástí jsou druhé neurony čich. dráhy.

**BIPOLÁRNÍ B-KY** (1.neuron) roztroušené ve sliznici horní části dutiny nosní.

Jejich perif. výběžky = **RECEPTORY**

# N. OLFACTORIUS (N.I.) – PORUCHY ČICH.PERCEPCE

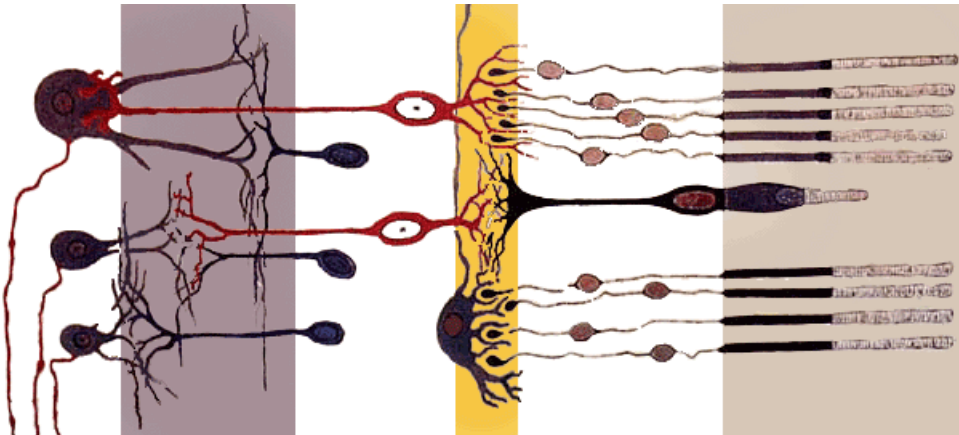
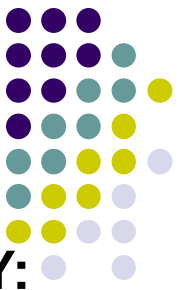


- klinicky **PORUCHA CHUTI** → jednostranná často nerozpoznána!

PŘÍČINY: nejčastěji patol. afekce **DUTINY NOSNÍ** x **BAZE** lební

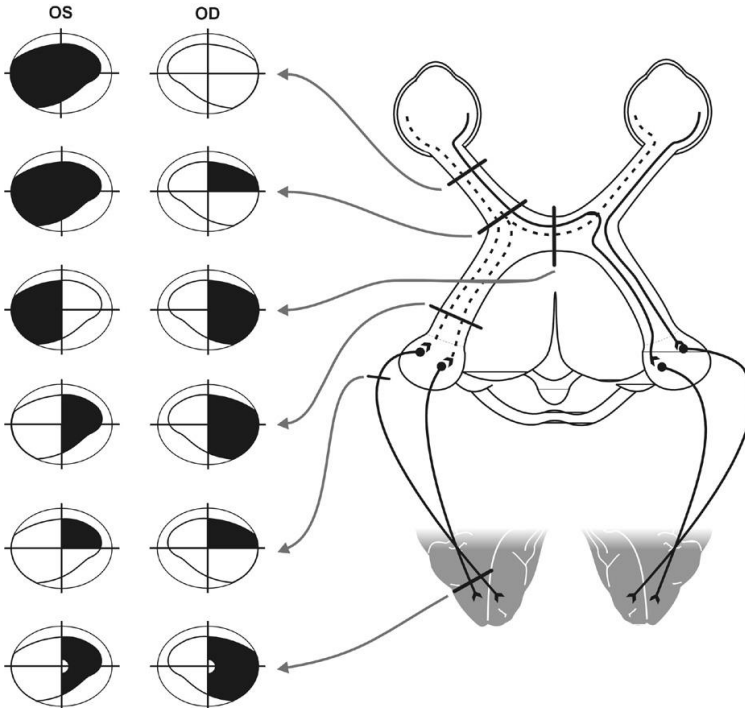
- onemocnění nosní sliznice, vedoucí k její hypertrofii a hyperémii  
(⇒ podnět se nedostane k čich.bb -infekce, kouření, metabolické, hormonální, poradiační)
- traumata
  - meningitidy
- tumory (meningeom)
  - simulace (absence změn chuti)
- **HYPOSMIE** (snížení čichové percepce)
- **ANOSMIE** (úplná ztráta čichu)
- **DYSOSMIE** (zkreslení čich.percepce)
- **KAKOSMIE** (změněné vnímání čichu výrazně nepříjemného rázu)
- Čich. **HALUCINACE** (psychiatrické on.)
- Čich. **PSEUDOHALUCINACE** (iritace – **EPI** – z hloubky temporálního laloku - uncus gyri parahippocampi – unkální (uncinátové) krize)

# N. OPTICUS (N. II.) – ZRAKOVÁ DRÁHA



1. Neuron = **RECEPTORY:**  
Čípky = barevné vidění, za světla  
Tyčinky = černobílé vidění, za šera
2. Neuron = **BIPOLÁRNÍ b-ka**
3. Neuron = **GANGLIOVÁ b-ka**  
(jejich centrální výběžky = **NERVUS OPTICUS**)

4. Po průchodu **CHIASMATEM**  
(kříží se 62% vláken!, z macula lutea část ano, část ne) pokračuje jako **TRACTUS OPTICUS** do corpus **GENICULATUM LATERALE** a dále (po přepojení = 4. neuron x bez) jako **RADIATIO OPTICA** do zrakového kortexu (hroty O laloku - area 17 + spojky ke kmenovým okohybným jádrům)

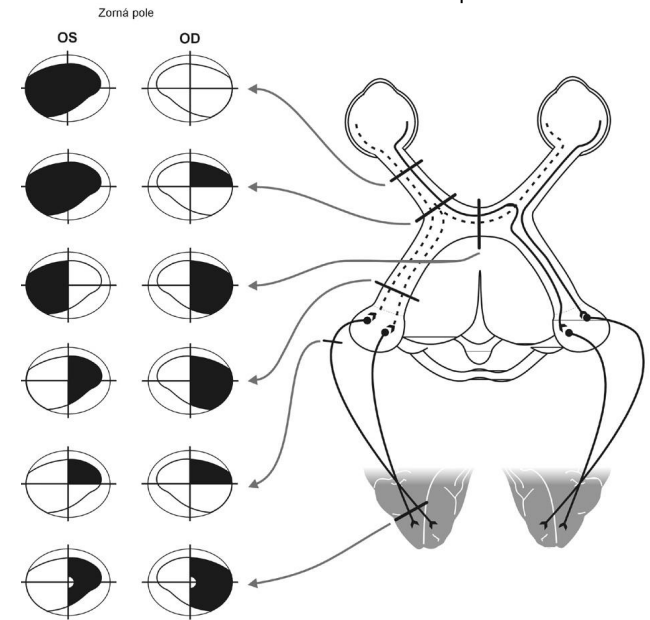


# N. OPTICUS (N. II.) – PORUCHY ZRAKU



## ● LÉZE ZRAK.NERVU:

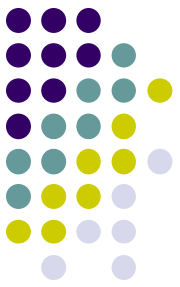
- Částečná = **SKOTOM**
  - Centrální = makulopapilární svazek
  - Naopak koncentrické zúžení zor.pole (= trubicové vidění)
- Úplná = **AMAURÓZA** (slepota)
  - x rozmazané vidění



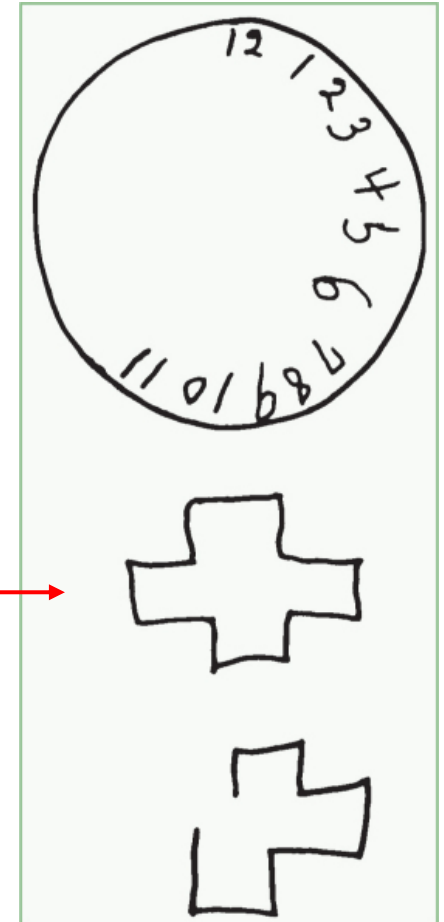
## ● LÉZE V PRŮBĚHU ZRAK. DRÁHY = HEMIANOPSIE

- Homonymní (kontralaterální při lézích optického traktu)
- Heteronymní (bitemporální = léze chiasmatu zezadu hypofýzou) (binazální vzácná)
- Kvadrantová = částečná léze radiatio optica
- Horní x dolní (střelná poranění okcipitálních laloků x cévní (bilat. uzávěr aa. Crbl. Post.)
- Event.až **KOROVÁ SLEPOTA**
- Většinou **CENTRÁLNÍ ÚSPORA** (zachovalé foveální vidění)

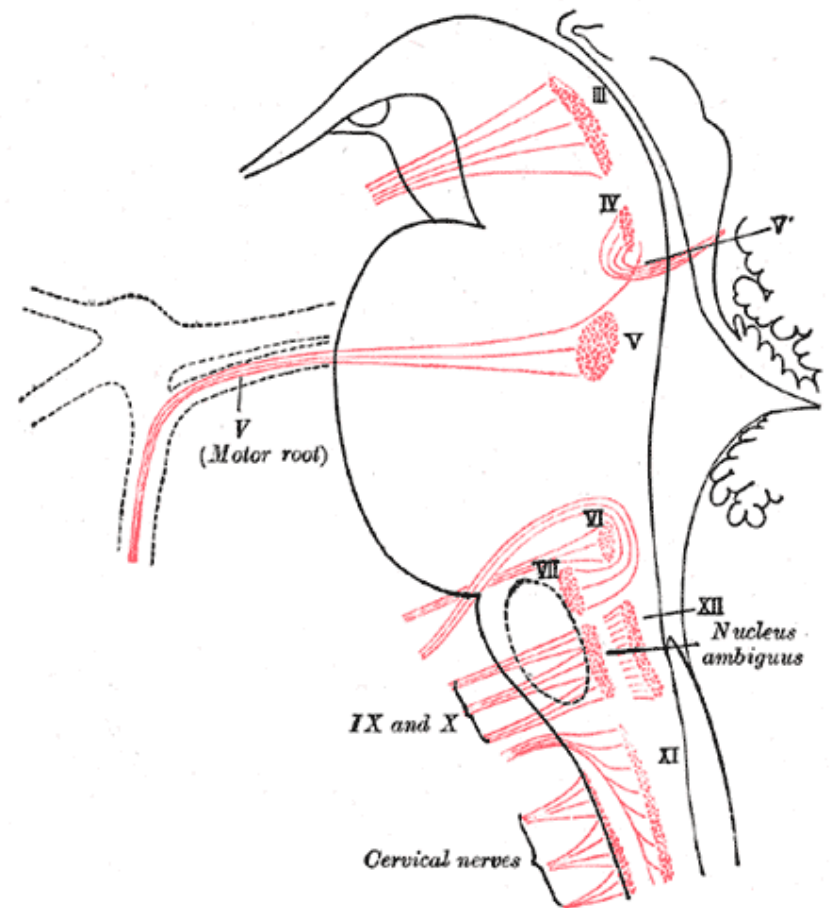
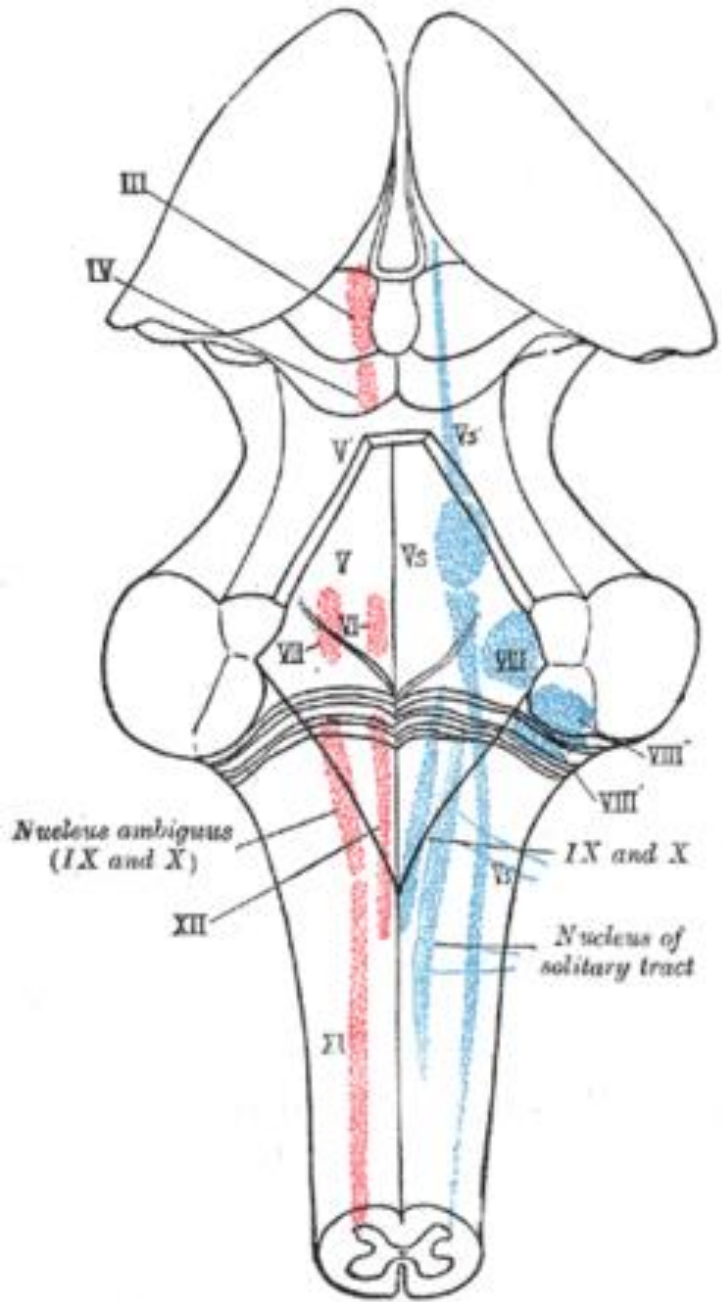
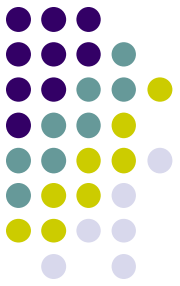
# N. OPTICUS (N. II.) – DALŠÍ SYMPTOMY



- **ZRAKOVÉ HALUCINACE** (psychiatrické onem., NÚ medikace, epilepsie, zraková aura migrény)
  - Jednoduché (body, záblesky, klikaté čáry)
  - Komplexní (objekty, lidé)
  - komplexita či simplexita nemá topizační hodnotu
- **ZRAKOVÁ AGNÓZIE** = neschopnost rozeznat viděný předmět = léze asociačních oblastí
  - Prozopagnozie = neschopnost rozlišit známé tváře
  - Neglect syndrom = syndrom opomíjení



# JÁDRA HLAVOVÝCH NERVŮ V MOZKOVÉM KMENI



# OKOHYBNÉ SVALY + INERVACE (N. III., IV. a VI.)

OKOHYBNÉ SVALY:

**N. oculomotorius (III)**

(+ m. levator palp.sup.)\*

m. rectus lateralis - N. abducens - VI

m. rectus medialis

m. rectus superior

m. rectus inferior

m. obliquus inferior

m. obliquus superior- N. trochlearis- IV

Paréza svalu je nejvýraznější při pohybu ve směru, který tento sval zajišťuje!

Video: [http://www.utoronto.ca/neuronotes/orbit\\_extraocular2.swf](http://www.utoronto.ca/neuronotes/orbit_extraocular2.swf)

\*+ parasympatická inervace m. sphincter pupillae a m. ciliaris (akomodace) - cestou n. III

Centrálně řízeno zejména **Faloku** (frontální okohybné pole – area 8)

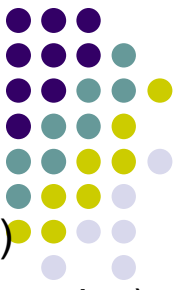
Sestupná vlákna se **PRETEKTÁLNĚ KŘÍŽÍ** a sestupují do **DRUHOSTRANNÝCH KMENOVÝCH JADER** (III a IV jsou v mesencefalu, VI v pontu), součástí III jsou i nepárová jádra Edinger – Westphalovo jádro pro kontrakci zornic a Perliovo pro konvergenci.

Všechny okohybné nervy jdou po zevní straně **SINUS CAVERNOSUS** a do orbity vstupují přes fissura orbitalis superior





# OKOHYBNÉ NERVY (N. III., IV. a VI.)- SYMPTOMY



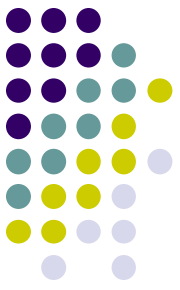
- **PORUCHY ŠÍŘE OČNÍCH ŠTĚRBIN** (měřena jako vzdálenost víček)
  - **PTÓZA** (= pokles víčka) (léze m.levator palp. superioris –výrazná- až do ½ zornice)
  - **ENOFTALMUS, EXOFTALMUS**
- **POSTAVENÍ BULBŮ** při pohledu do dálky - ve středním postavení (=paralelní)
  - **STRABISMUS (ŠILHÁNÍ)** –konvergentní, divergentní
  - **DIPLOPIE** – dvojité vidění → často kompenzační postavení hlavy
- **HYBNOST BULBŮ** – normálně volná všemi směry až do krajních poloh
  - **OMEZENÍ (PARÉZA) V NĚKTERÉM SMĚRU**
  - **NYSTAGMUS** – trhavý pohyb bulbů
- Schopnost **KONVERGENCE** + **FOTOREAKCE** + reakce zornic na ně
- **ZORNICE** –normálně izokorické, okrouhlé, přiměřené osvětlení
  - **MIÓZA** – zúžená zornice, **MYDRIÁZA** – rozšířená zornice,
  - **ANIZOKORIE** – nestejná šířka

# OKOHYBNÉ NERVY – PORUCHY



- **LÉZE KRANIÁLNĚ OD JADER**
  - **POHLEDOVÁ OBRNA**
  - paralelní postavení bulbů → není strabismus
  - nejčastěji porucha pohledu kontralaterálně (ev. současně deviace bulbů ipsilaterálně – pacient se dívá na ložisko) – u iktů
- **LÉZE JADER OKOHYBNÝCH NERVŮ X VLASTNÍCH NERVŮ**
  - = **STRABISMUS + DIPLOPIE**
  - nejvýraznější při pohledu ve směru paretického svalu, až mizí při pohledu opačném
  - léze **JEDNOTLIVÝCH NERVŮ SAMOSTATNĚ** nebo
  - **KOMBINACE** (zejména léze v oblasti cavern. sinu) = **OFTALMOPLÉGIE**
    - **ZEVNÍ** (všechny oko-hybné svaly)
    - ev. současně s **VNITŘNÍ** (akomodace, zornicové reakce) = **KOMPLETNÍ**

# LÉZE N. OCULOMOTORIUS (N. III) VPRAVO



- **PTÓZA**
- **DIVERGENTNÍ STRABISMUS**  
(bulbus směřuje laterálně a dolů)
- **DIPLOPIE HORIZONTÁLNÍ**
- paréza pohledu nazálně, nahoru a dolů
- **VNITŘNÍ OFTALMOPLÉGIE**  
(MYDRIÁZA + AREFLEXIE ZORNIC +  
OBTÍŽNÁ AKOMODACE) z postižení vnitřních  
svalů oka (m. ciliaris, m. sphincter pupillae)





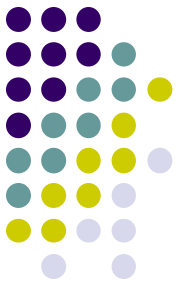
# LÉZE N. TROCHLEARIS (N. IV) VLEVO



- mírný **KONVERGENTNÍ STRABISMUS**
- paréza pohledu dolů a temporálně
- **DIPLOPIE VERTIKÁLNÍ**
- často kompenzace úklonem hlavy (head tilt) (= postižené oko je deviováno nahoru a nazálně = **PŘEDKLON + ÚKLON HLAVY KE STRANĚ LÉZE**)

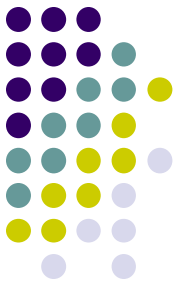


# LÉZE N. ABDUCENS (N. VI) VPRAVO



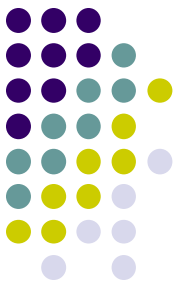
- nejdelší hlav. nerv (postižen při řadě intrakraniálních afekcí – falešná topizační hodnota)
- **KONVERG. STRABISMUS**
- **DIPLOPIE HORIZONTÁLNÍ**  
(= obrázky vedle sebe)
- nejvýraznější u vzdálených objektů
- mizí při konvergenci
- paréza pohledu temporálně

# N.TRIGEMINUS (V) –ANATOMIE +PORUCHY



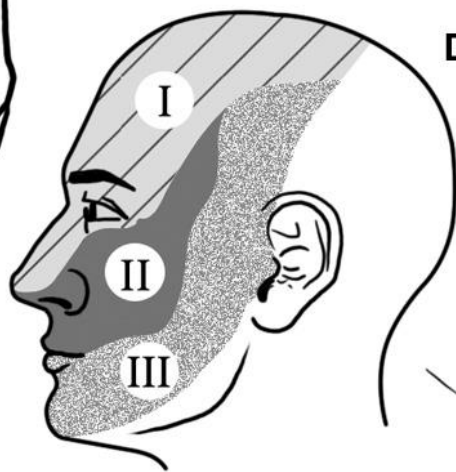
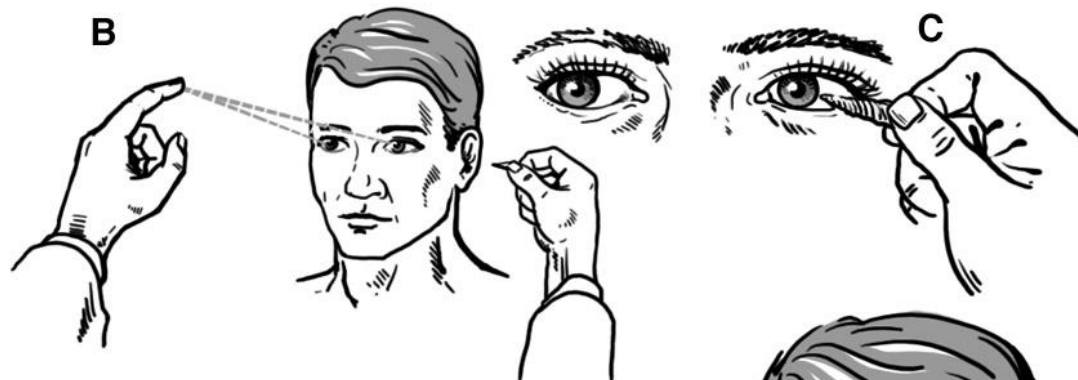
- **SMÍŠENÝ NERV**, jádra v pontu, **3 VĚTVE** (n.ophthalmicus (V/1), n. maxillaris (V/2) a n. mandibularis(V/3))
- **DOMINUJE SENZITIVNÍ složka** (cítivost celého obličeje od biaurikulární čáry po hranu mandibuly) – ggl. Gasseri,
  - hypestézie, anestézie (v jednotlivých větvích)
  - parestézie, dysesézie, neuropatická bolest (neuralgie trigeminu)
- **Motorická porce pro žvýkácí svaly** (portio minor trigemini, se 3. větví) (paréza, atrofie)
- **Vegetativní část – parasympatická inervace** žlázek dutiny nosní + rohovky + slinných a slzných žláz (současně s jinými nn.)
- **Senzorická inervace – chuť z předních 2/3 jazyka** (jako chorda tympani se odpojuje a přechází k n. facialis) (poruchy chuti jsou téměř výhradně součástí postižení n.VII)

# N.TRIGEMINUS (n.V.) – PŘÍZNAKY POSTIŽENÍ



- **PALPAČNÍ BOLESTIVOST VÝSTUPŮ**
  - v/1 incisura supraorbitalis, v/2 foramen infraorbitale, v/3 foramen mentale
- Poruchy **POVRCHOVÉHO ČITÍ** (hypestézie, anestézie)– oboustranně, štětičkou
- **BOLESTI (NEURALGIE TRIGEMINU)** – obvykle 1 větev, primární x sekund.
- Poruchy **MOTORIKY**
  - pohyb čelistí do stran (zejm. při předsunuté bradě, mm.pterygoidei)
  - snížení síly skusu, **svalové atrofie** (mm. masseteri +temporales)
- **SNÍŽENÉ REFLEXY**
  - **Nasopalpebrální** (V/1 – pons – VII): poklep na glabelu – sevření víček)
  - **Korneální** (dtto): při odvrácení pohledu zevně a vzhůru podráždíme jemným dotykem štětičky rohovku – mrknutí bilat. v důsledku stahu m. orbicularis oculi
  - **Masseterový** (V/3 – pons – V/3): při mírně otevřených ústech – poklep kladívka na prst na bradě (nebo na špachtli na dolních zubech) – přivření úst (stah m. masseter)

# N.TRIGEMINUS (n.V.) - VYŠETŘENÍ



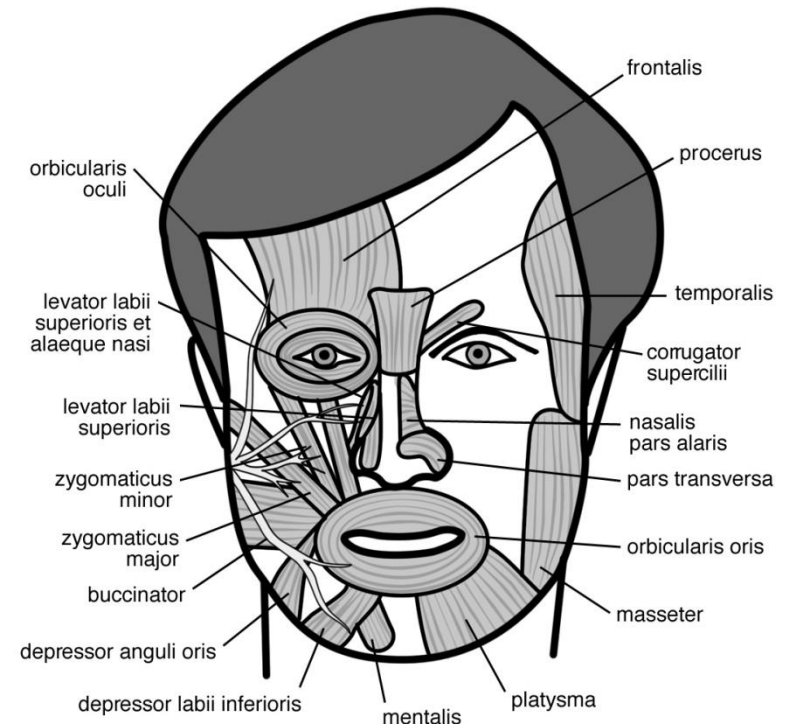


# N. FACIALIS (N. VII) - ANATOMIE



## MOTORICKÁ INERVACE MIMICKÉHO svalstva a m. platysma

Motorický kortex → tractus corticonuclearis  
v capsula interna → jádro v pontu (viz  
dále!) → meatus acusticus internus  
V jeho průběhu se PŘIDÁVÁ N.  
INTERMEDIUS, vystupující z kmene  
samostatně (chuťově zásobující přední 2/3 jazyka +  
parasymptická vlákna pro slinné žlázy a senzitivní  
pro zevní zvukovod, středouší a přilehlou část boltce)  
→ přes gl. parotis, dělení na horní a dolní větev



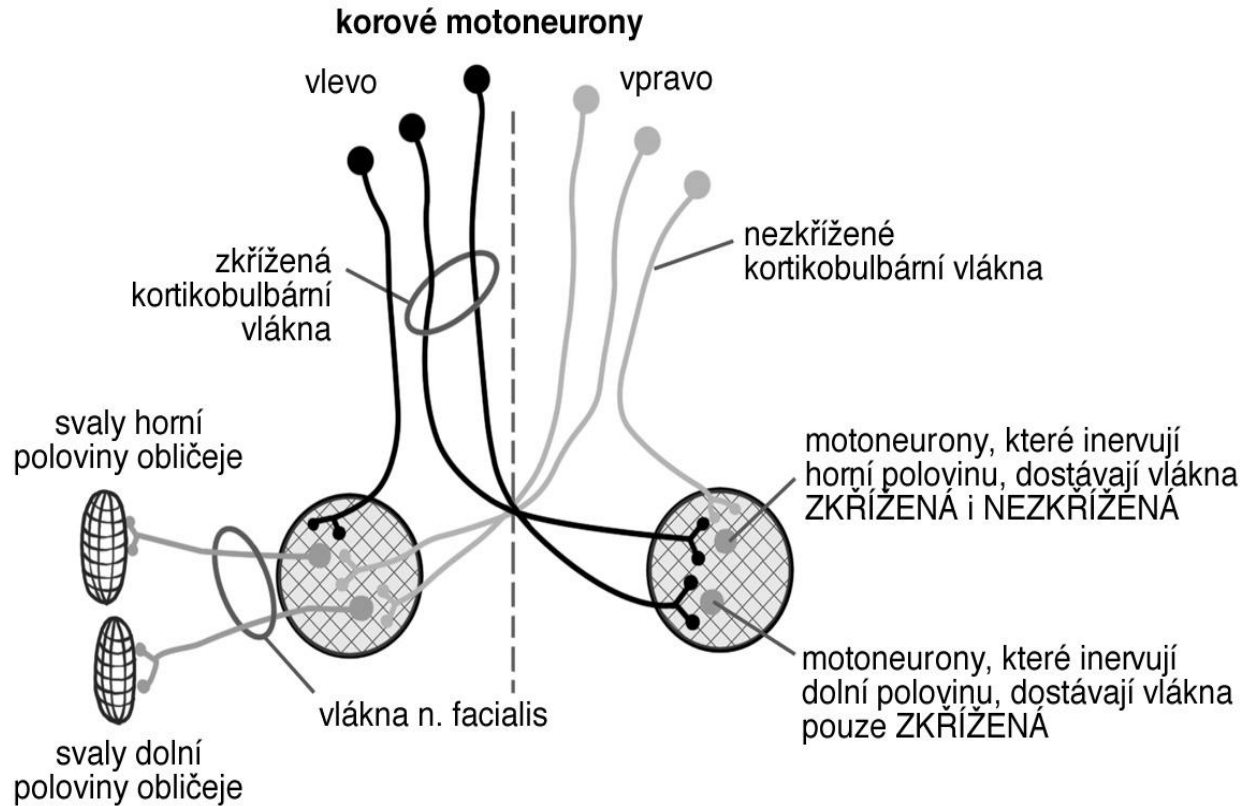
V průběhu skalní kostí odstupuje:

n. petrosus major (inervace **SLINNÝCH A SLZNÝCH ŽLAZ**)

n. stapedius (pro m. stapedius – **REGULACE NAPĚTÍ BUBÍNKU**)

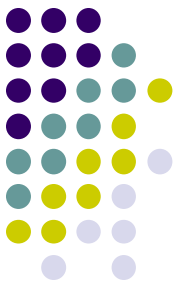
chorda tympani (**CHUŤ PŘEDNÍCH 2/3 JAZYKA + senzitivita**) (ggl. geniculi v ohybu  
meatus ac. internus = ganglion pro citlivost z bubínku, boltce a zvukovodu + sensorické chuťové podněty)

# N. VII – ZÁSOBENÍ MOTORICKÉHO JÁDRA

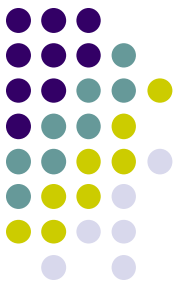


- **PERIFERNÍ PARÉZA** = postižené všechny svaly (vč. oční štěrbin)
- **CENTRÁLNÍ PARÉZA** = jen dolní polovina obličeje (zejm. koutek)  
(horní ušetřena vlivem oboustranné inervace) (léze proximálně od jádra)

# N. FACIALIS (N. VII) – PERIFERNÍ LÉZE



- **MOTORICKÉ POSTIŽENÍ MIMICKÉHO SVALSTVA**
  - Vyhlazení vrásek, nasolabiálních rýh
  - Širší oční štěrbinu (pokles dol.víčka) + lagofthalmus (nemožnost dovřít oko – krytí!)
  - Bellův příznak (stáčení bulbu vzhůru – fyziologické) při pokusu o zavření očí
  - Asymetrie ústní štěrbinu (pokles koutku)
  - Vázne cenění, špulení úst, krčení čela a nosu
- + ev. stejnostranná **PORUCHA CHUTI** na předních 2/3 jazyka (ageusie, hypogeusie, při postižení nad odstupem chorda tympani)
- + **HYPERAKÚZE** (nepříjemné vnímání silných zvuků) při postižení nad odstupem n.stapedius
- + ev. **PORUCHA TVORBY SLZ** při lézi nad odstupem n. petrosus major
- Senzitivní výpadek se klinicky neprojeví (zóna není autonomní) – iritace ano – neuralgie ggl. geniculi



## N. FACIALIS (VII) PERIFERNÍ LÉZE

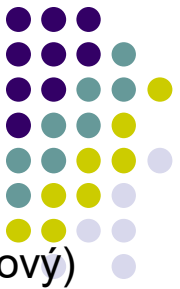
- při pokusu o cenění a pozvednutí obočí patrné oslabení horní i dolní větve n.facialis

← vpravo

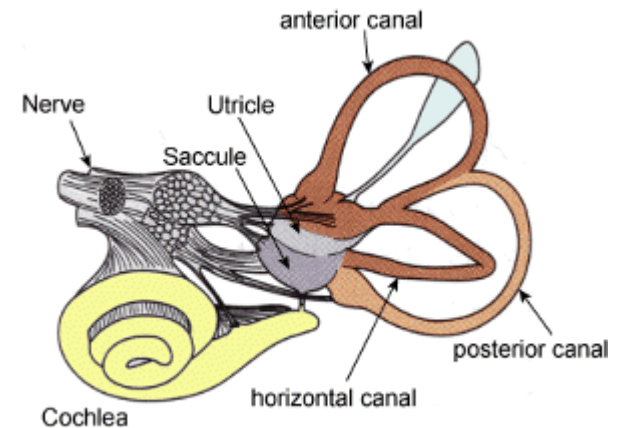
↓ vlevo



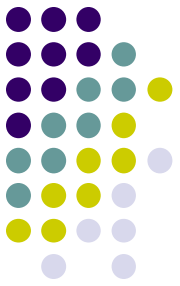
# N. VESTIBULOKOCHLEARIS (N.VIII) - ANATOMIE



- 2 větve: N. VESTIBULARIS (rovnovážný) + N. COCHLEARIS (ACUSTICUS) (sluchový)
- **N. COCHLEARIS:**
- **1. neuron** = bipolární buňky v ggl. spirale Corti v cochleai (perif. výběžky jsou v synapsi s receptory, tj. s vláskovými buňkami Cortiho orgánu, reagujícími na chvění endolymfy) – centrální výběžky jdou přes meatus ac. internus a **MOSTOMOZEČKOVÝ KOUT** do kmene v pontu
- **2. neuron** = sluchová jádra v pontu
- dále zkříženě i nezkříženě jako lemniscus lateralis do primárních sluch. center, tj. colliculi inferiores a corpus geniculatum mediale (**3. neuron**)
- dále do kortikálních center v T laloku (Heschlovy závity – area 41, 42)



# N.VESTIBULARIS



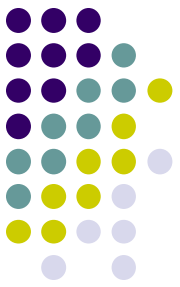
- **1. neuron** = napojen na specifické smyslové buňky v oblasti:
  - cristae ampulares polokruhovitých kanálků
  - v macula utriculi a sacculi
  - centrální výběžky jdou opět přes meatus ac. internus a **MOSTOMOZEČKOVÝ KOUT** do kmene v pontu
- **2. neuron** = vestibulární jádra v pontu (4)
  - úzce propojena s mozečkem a okohybným systémem
  - odtud jednak sestupně k motoneuronům míchy (**VESTIBULOSPINÁLNÍ TRAKT**), kde informace z vestib.,.ústrojí moduluje pohyb, zejména pak axiální svaly – tedy stoj a chůzi
  - současně vzestupně do řady **KOROVÝCH CENTER**

# N. VESTIBULOKOCHLEARIS (N.VIII) – PARS KOCHLEARIS – PŘÍZNAKY POSTIŽENÍ



- **HYPACUSIS** (snížení sluch. percepce)
- **ANACUSIS** (hluchota)
  - **převodní**: porucha bubínku x středouší, vysoké tóny ušetřeny (kostní vedení) (ORL)
  - **percepční** – patologické procesy vnitř.ucha (Cortiho orgán) x sluchového nervu, celé frekvenční rozmezí (více vysoké tóny)
  - **centrální** hluchota jen při rozsáhlých postiženích CNS (intoxikace...) protože sluchová dráha probíhá ipsi-i kontralaterálně
- **TINNITUS** = falešný sluchový vjem pískání x šumění při poruše vnitř.ucha x sluch.nervu
- **SLUCHOVÉ PSEUDOHALUCINACE** – iritace sluchového centra T laloku

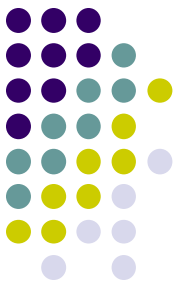
# N. VESTIBULOKOCHLEARIS (N.VIII) – PARS VESTIBULARIS – PŘÍZNAKY POSTIŽENÍ



- **ZÁVRAŤ (VERTIGO)** = subjektivní příznak (rotační x nejistota v prostoru)
    - Většinou + vegetativní příznaky (nauzea, vomitus, pocení, zarudnutí...)
  - **VESTIBULÁRNÍ ATAXIE** = objektivní manifestace poruchy orientace v prostoru (vrávorání při stoji a chůzi, tak až pád k některé straně) (Hautantova zkouška, chůze, stoj v Bracht-Rombergových postojích)
  - **NYSTAGMUS** = pravidelný trhavý pohyb bulbů
    - Složka pomalá = vlastní tonická úchylka bulbu (vestibulární původ)
    - Složka rychlá = kompenz. pohyb ke stabilizaci polohy očí (cerebrální)– nápadnější, určuje směr
- Příznak postižení:
- vestibulárního aparátu a jeho drah
  - mozečku, resp. vestibulocerebellárních drah
  - může být i očního původu (v těžkých oč. vad- tzv.pendulující - obě složky stejně rychlé )
  - může být i fyziologický (tzv. Optokinetický =při sledování z jedoucího prostředku)



# N. VESTIBULOKOCHLEARIS (N.VIII) – PARS VESTIBULARIS - NYSTAGMUS



- **ROVINA KMITÁNÍ** (horizontální, vertikální, rotatorický, složený – horizontálně-rotatorický...)
- **SMĚR** – podle rychlé složky
- **INTENZITA:**
  - I. Stupně = při pohledu jen k 1 straně (rychlá složka je ve směru pohledu = pohledový nystagmus)
  - II. Stupně = i při přímém pohledu
  - III. Stupně = při pohledu na opačnou stranu (rychlá složka ale směřuje stále v původním směru – rozdíl od oboustranného nystagmu)
- **AMPLITUDA** – jemný x hrubý
- **FREKVENCE** – rychlý x pomalý

# PARS VESTIBULARIS N. VIII - SYNDROMY

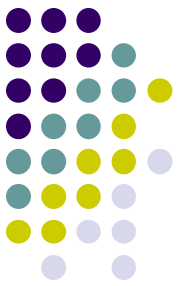


## PERIFERNÍ VESTIBULÁRNÍ SYNDROM = HARMONICKÝ

- Rotační závrať, výrazný vegetativní doprovod
- Tonické úchytky k postiženému labyrintu
- Nystagmus na opačnou stranu, horizontální (x horiz.-rotatorický)
- Do týdne mizí

## CENTRÁLNÍ VESTIBULÁRNÍ SYNDROM = DISHARMONICKÝ

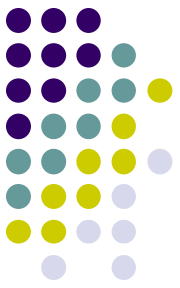
- Velmi variabilní, neúplná symptomatika
- Závrať nemusí být rotační (jen nejistota v prostoru)
- Vegetativní doprovod méně výrazný
- Jakýkoli nystagmus
- Tonické úchytky měnlivé, nekonstantní
- Není časově omezen



# POSTRANNÍ SMÍŠENÝ SYSTÉM (N. IX, X, XI)

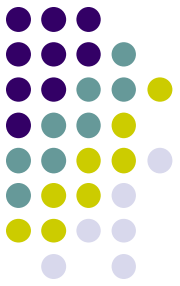
- **N. GLOSSOPHARYNGEUS = n. IX**
- **N. VAGUS = n. X**
- **N. ACCESSORIUS = N. XI (čistě motorický)**  
⇒ po straně prodloužené míchy přes foramen jugulare extrakraniálně (prolínající se pleteň)
- Motorické + senzitivní + senzorické + parasympatické
- **PARASYMPATICKÁ** inervace - n.IX: gl.parotis– nevadí, stačí ostatní
  - n.X: srdeční akce, hladké svalstvo dutiny hrudní a břišní
- **MOTORICKY ZÁSOBUJÍ SVALSTVO MĚKKÉHO PATRA, HLTANU A HRTANU** vč. hlasivek (n. laryngeus recurrens - z n. vagi) + m. sternocleidomastoideus + horní část m. trapezius (n. XI)

# N. IX, X, XI – PŘÍZNAKY POSTIŽENÍ



- **POSTIŽENÍ POLYKÁNÍ: DYSFAGIE**= ztížený příjem stravy, nebezpečí aspirace (dále zhoršeno postižením senzitivní inervace, která také narušuje polyk. reflex)
- **PORUCHA ZEVNÍ ŘEČI** (dif.dg.afázie! – porucha vnitřní řeči)
  - paréza hlasivek: chraptivý hlas = **DYSFONIE**, šeptavý = **AFONIE**
  - paréza svalstva mluvidel (patro, hrtan, tváře, jazyk (XII) – **DYSARTRIE, ANARTRIE**
- senzorická (n. IX) –porucha chuti: **HYPOGEUZIE (AGEUZIE)** na zadní 1/3 jazyka
- **VEGETATIVNÍ PŘÍZNAKY** z postižení n. X
- **SYNDROM BULBÁRNÍ** – postižení kmenových jader (často současně VII, event. i V → dysartrie, dysfagie, event. i paréza mimických a žvýk. svalů, vymizelý maseterový reflex
- **SY. PSEUDOBULBÁRNÍ** = léze centrálních drah k těmto jádrům – příznaky obdobné, ale na rozdíl od bulb.sy. je zde normální až zvýšený maseterový reflex

# N. IX, X, XI – VYŠETŘENÍ

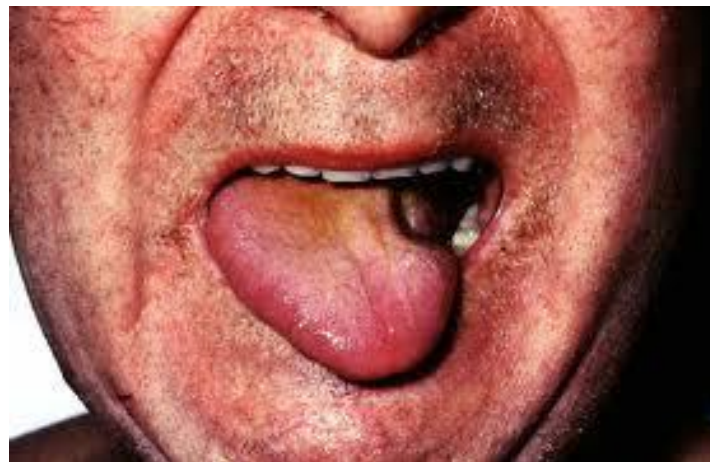


- aspekce: **TVAR PATROVÝCH OBLOUKŮ** +jejich **SYMETRII**  
**v klidu** (pokles na straně léze) + **při fonaci** (nedostatečné zvednutí na straně léze + přetažení uvuly ke zdravé straně, která se vydatněji zvedá)
- **KVALITA FONACE A ATRIKULACE**, polykání
- **TROFIKA A HYBNOST KÝVAČŮ** + mm. trapezii: aspekce, palpance
  - na straně parézy pokles ramene + omezeno jeho zvedání + omezena rotace proti odporu ke zdravé straně
- **REFLEXY:**
- **patrový**– dotyk štětičkou na patr. oblouku (dx.x sin.) ⇒ zvednutí přísluš. oblouku
- **dávivý** (faryngeální) – dotyk na zadní stěně hrtanu dx. x sin. (při fonaci á nebo é) ⇒ náznak dávení

# N. HYPOGLOSSUS (N.XII)



- výhradně **MOTORICKÝ** (jádro v prodl.míše) – **SVALSTVO JAZYKA**
- vyšetření: **VZHLED** jazyka (atrofie, fascikulace), **POLOHA** jazyka v klidu v ústech (ve středu) a při plazení (plazení středem)
- **PERIFERNÍ LÉZE: DYSARTRIE** + atrofie, ev. fascikulace
  - jednostranná léze
    - při plazení úchylka jazyka ke straně parézy
    - v klidu naopak přetažen ke zdravé straně



- **CENTRÁLNÍ LÉZE** (supranukleární – v průběhu kortikobulbární dráhy) – bez paréz (inervace je z obou hemisfér), bez atrofií, bez fascikulací