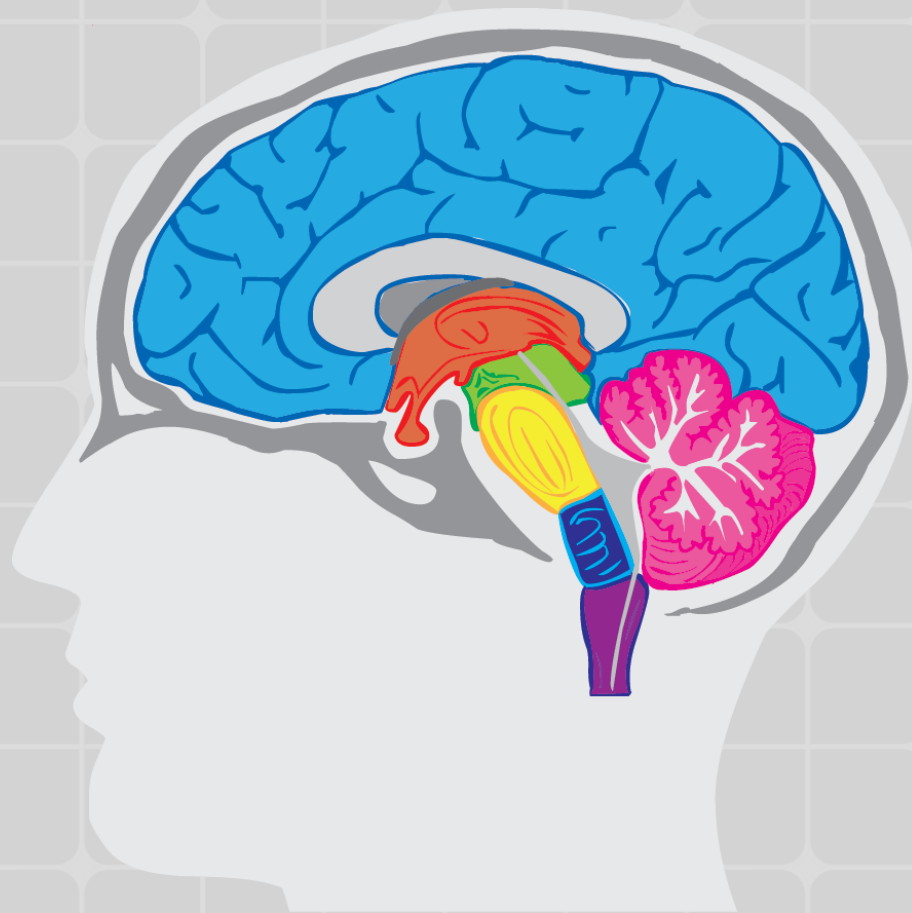
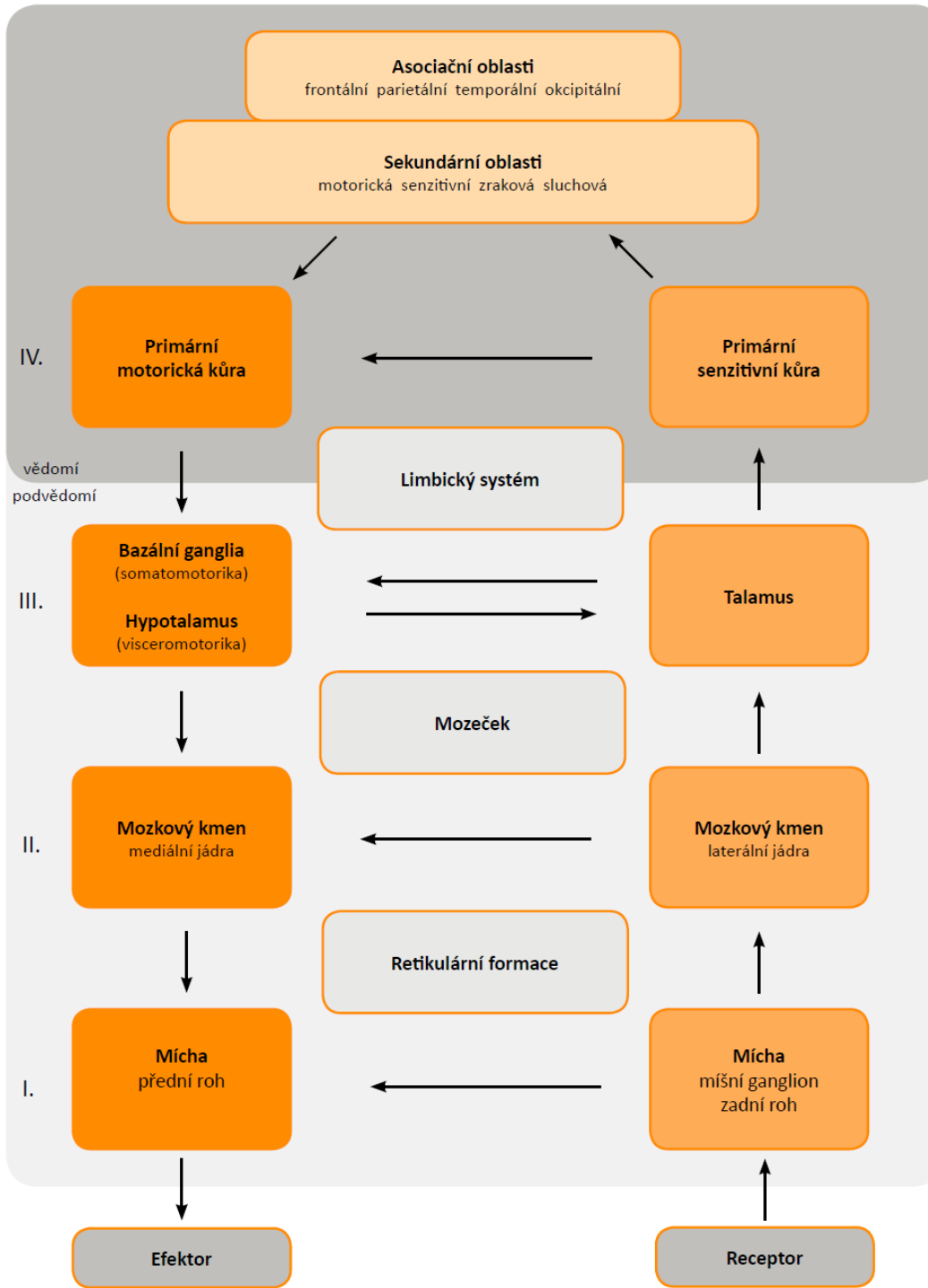


Centrální nervový systém





II.

Mozkový kmen
mediální jádra

Mozeček

Mozkový kmen
laterální jádra

I.

Mícha
přední roh

Retikulární formace

Mícha
míšní ganglion
zadní roh

Efektor

Receptor



Asociační oblasti
frontální parietální temporální okcipitální

Sekundární oblasti
motorická senzitivní zraková sluchová

IV.

Primární motorická kůra

Primární senzitivní kůra

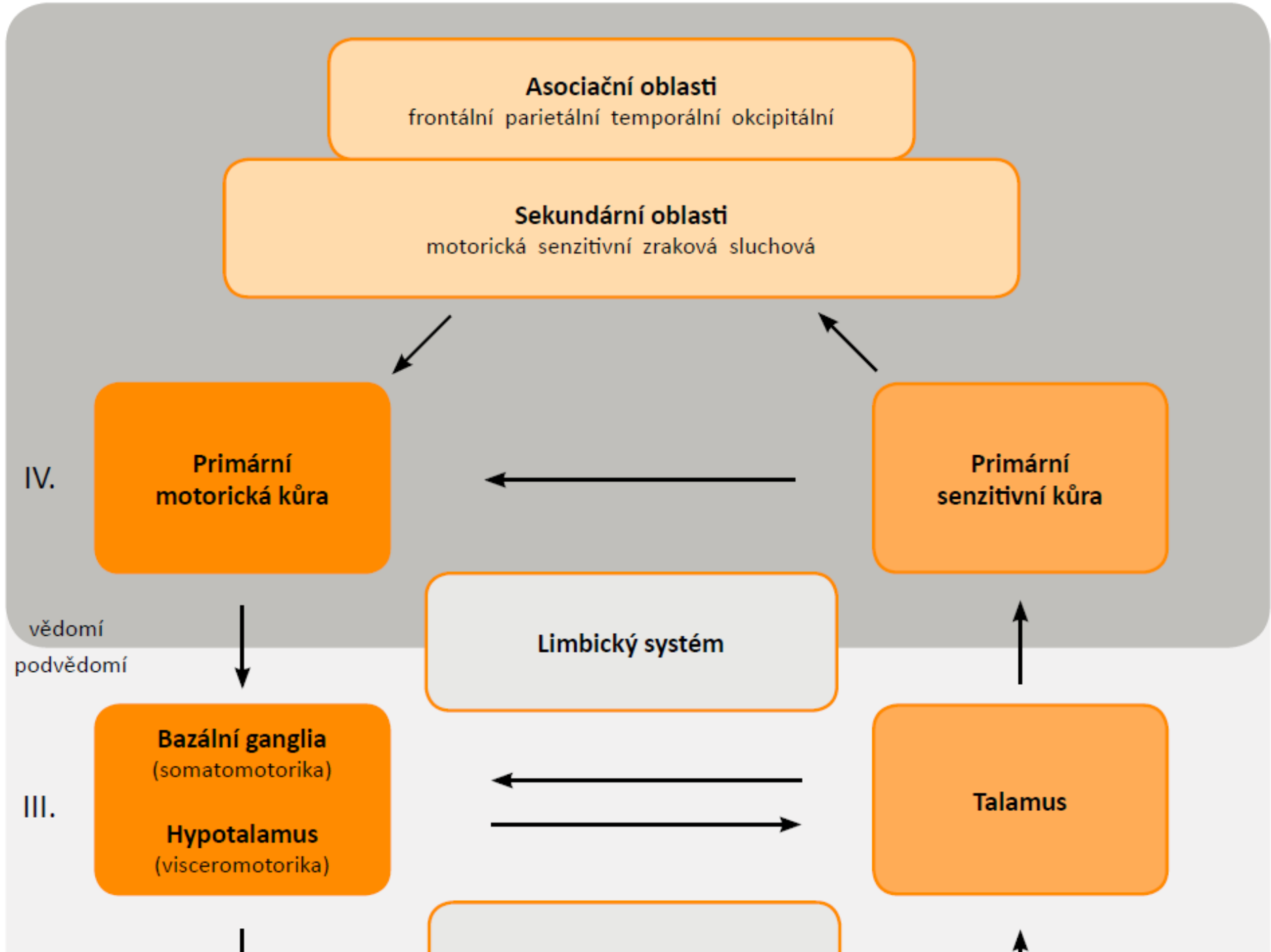
vědomí
podvědomí

Limbický systém

III.

Bazální ganglia
(somatomotorika)
Hypotalamus
(visceromotorika)

Talamus



Čití

1 Hrubé čití

- receptory jsou volná nervová zakončení a tělíska kůže
- vedeno je vývojově staršími projekčními dráhami

2 Jemné čití

- dotyk, diskriminační čití (rozlišování 2 bodů)
- vedeno je vývojově mladšími projekčními dráhami

3 Proprioceptivní čití – svalové, šlachově-okosticové a kloubní čití

3.1 Statická propriocepce (polohocit)

3.2 Dynamická propriocepce (pohybocit)

Receptory

Exteroceptory

Speciální buňky – čich, chuť, zrak, sluch, hmat a bolest

Volné nervové zakončení – tlak, bolest, teplota,

Meissnerovo tělísko – dotek (taktilní cití)

Merkelův terč – tlak

Ruffiniho tělísko – tlak

Vaterova-Pacciniho tělíska – vibrace

Interoceptory

1. Proprioceptory

Svalové vřeténka

Šlachová Golgiho tělíska

2. Visceroceptory

Chemoreceptory

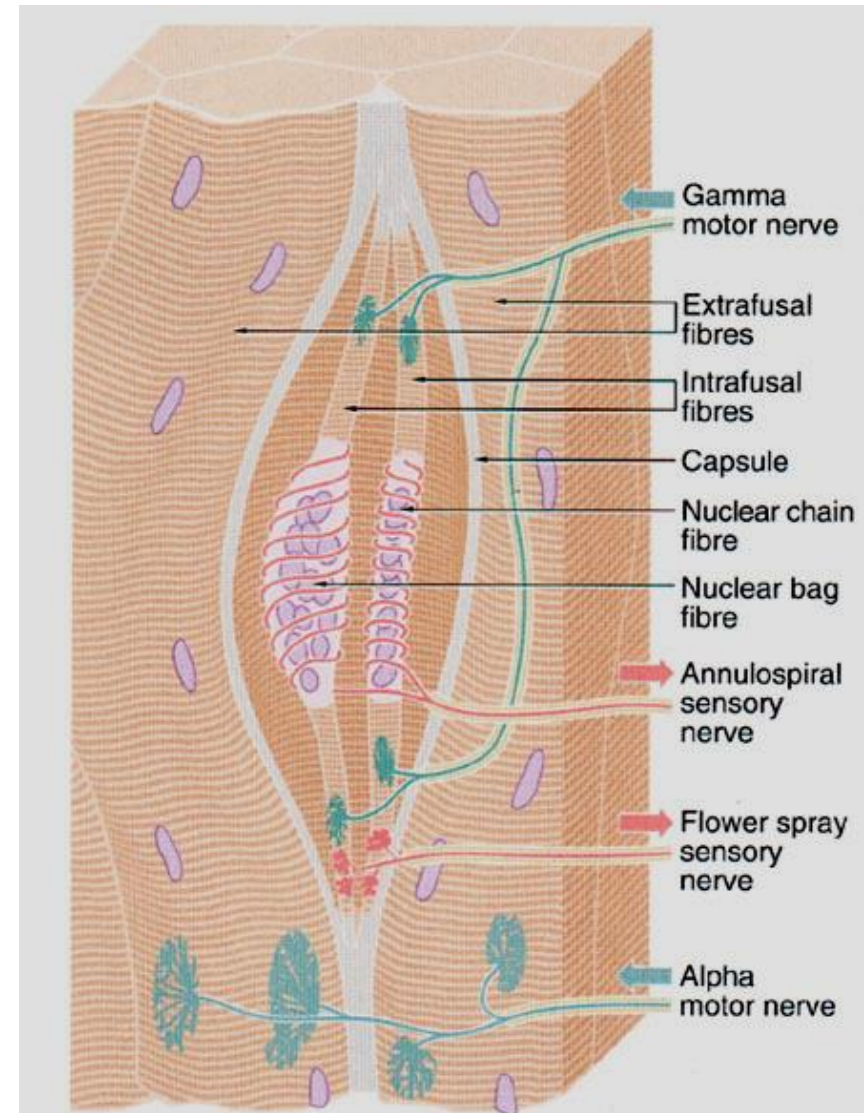
Baroreceptory

Osmoreceptory

Svalové vřeténko (fuscus neuromuscularis)

Svalová vřeténka

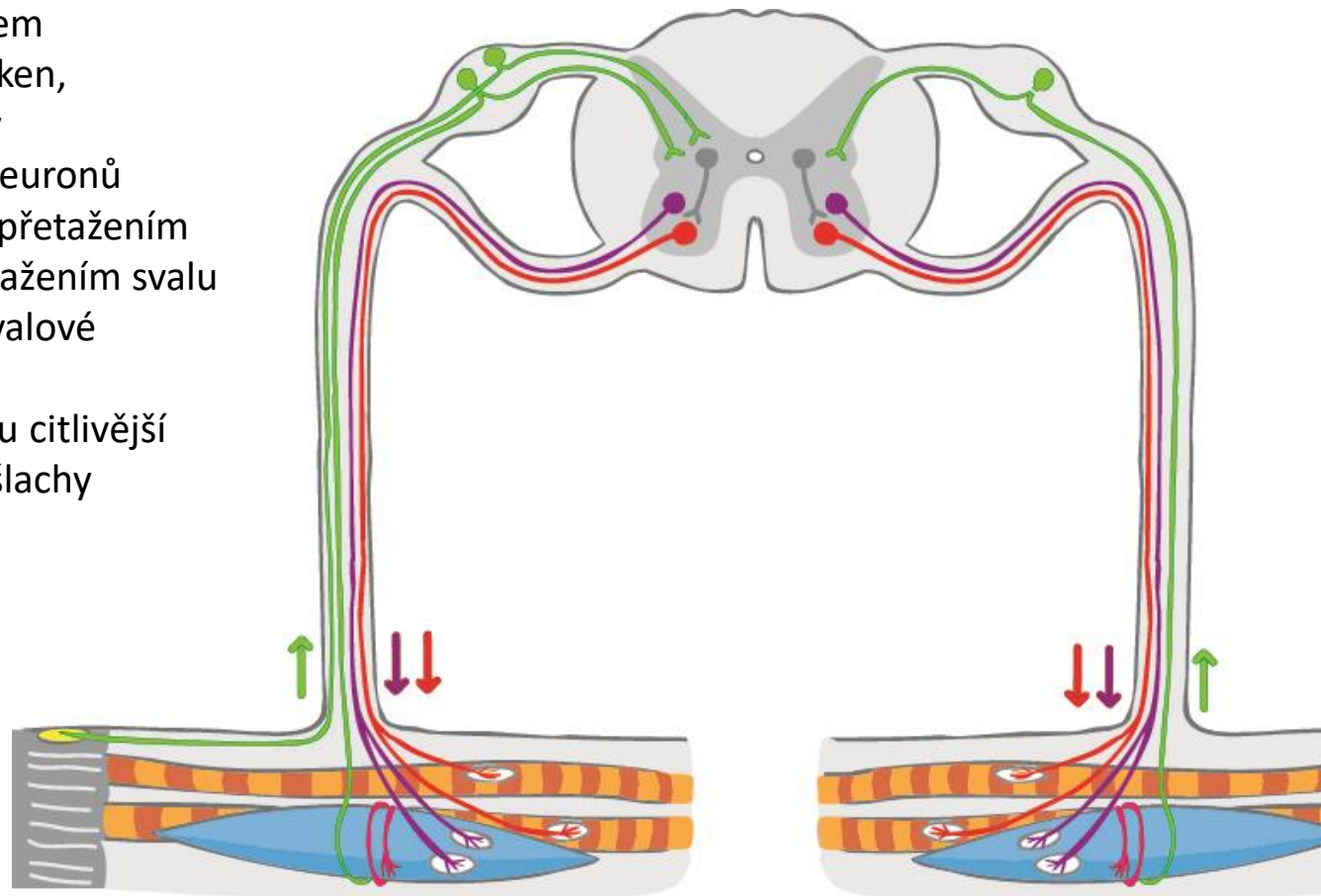
- Několik milimetrů velké útvary, na přechodu svalu do šlachy
- 6-14 svalových (intrafuzálních) vláken
- Mají jemné vazivové pouzdro
- **Aferentní vlákna** reagují na protažení svalu (ale přímo neregistrují svalovou kontrakci)
- **Eferentní vlákna** gama motoneuronů
- Je to jakýsi komparátor, který srovnává napětí intrafuzálních a extrafuzálních vláken



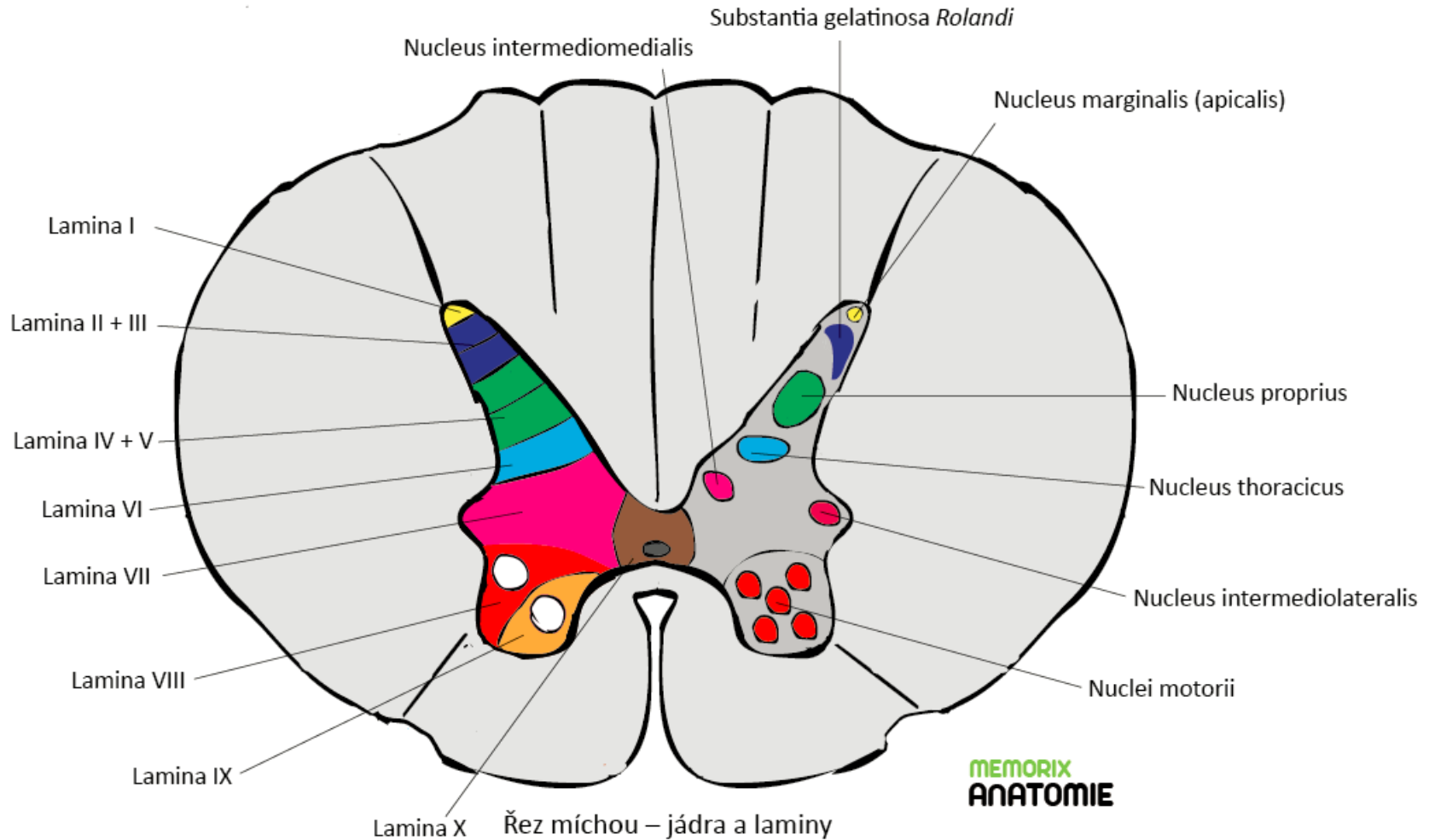
Golgiho šlachové tělísko

Šlachová (Golgiho) tělíska

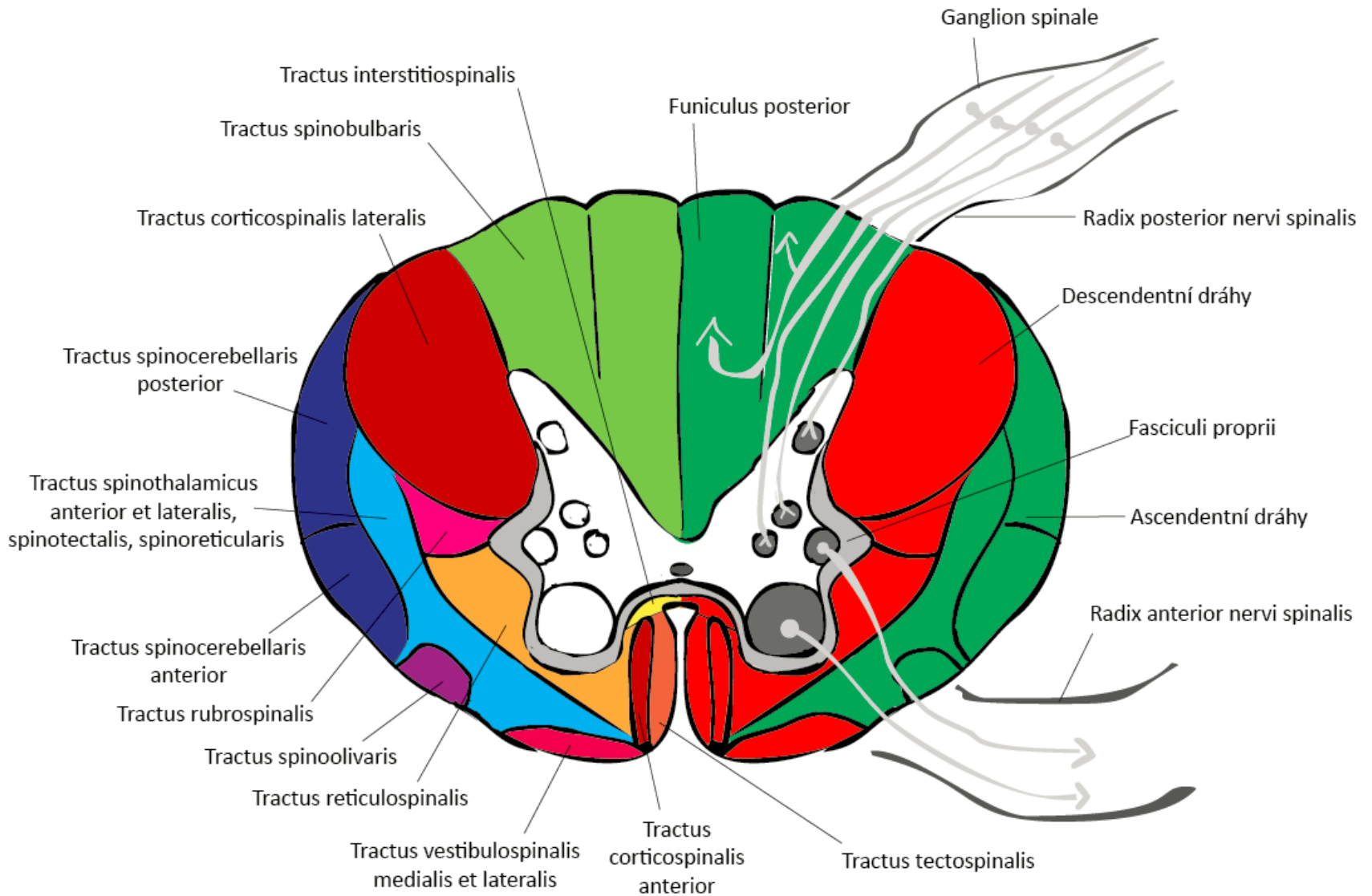
- Drobné receptory, uložené ve šlaše (v blízkosti spojení šlachy a svalu)
- Tělísko tvoří několik svazků kolagenních vláken
- Obaleno jemným pouzdem
- Jeden typ aferentních vláken, který jde na interneurony
- Tlumí aktivitu alfa-motoneuronů
- Chrání kosterní sval před přetažením
- Tělísko je aktivováno protažením svalu (tahem za šlachou) i při svalové kontrakci (tah na šlachou)
- Na svalovou kontrakci jsou citlivější než na pasivní protažení šlachy



Mícha – jádra a laminy

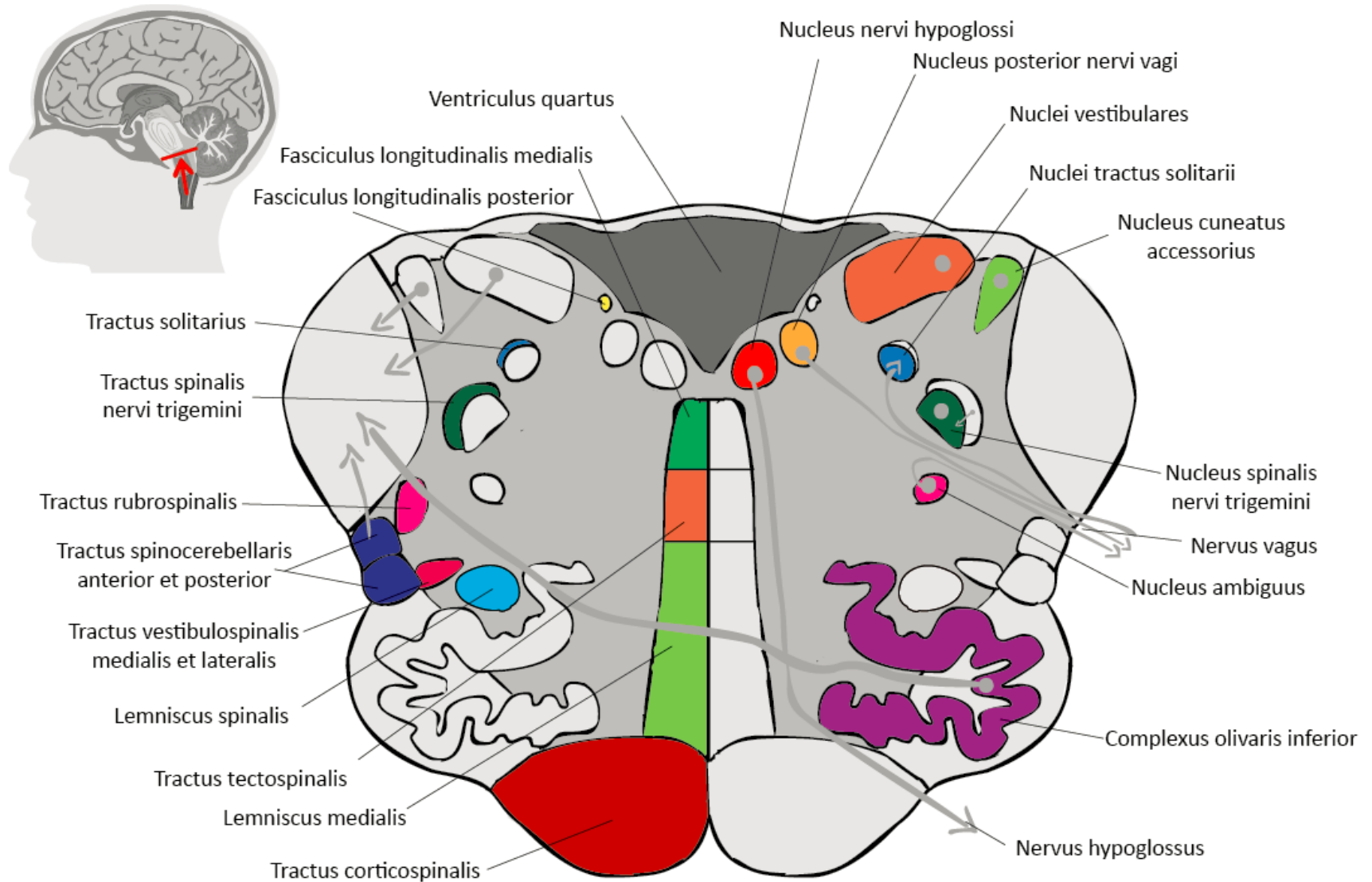


Mícha - dráhy



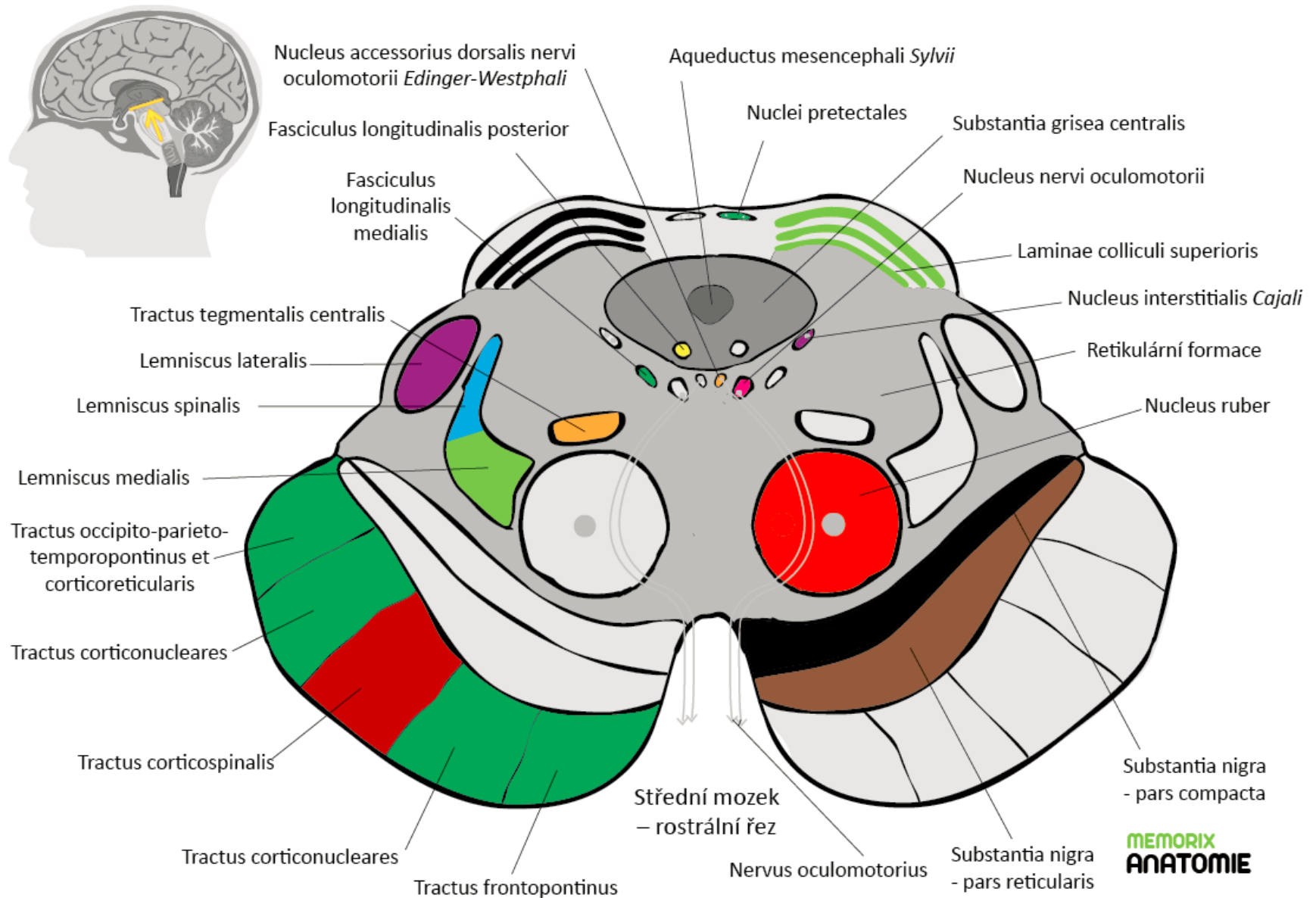
Řez míchou – dráhy

Prodloužená mícha – rostrální řez

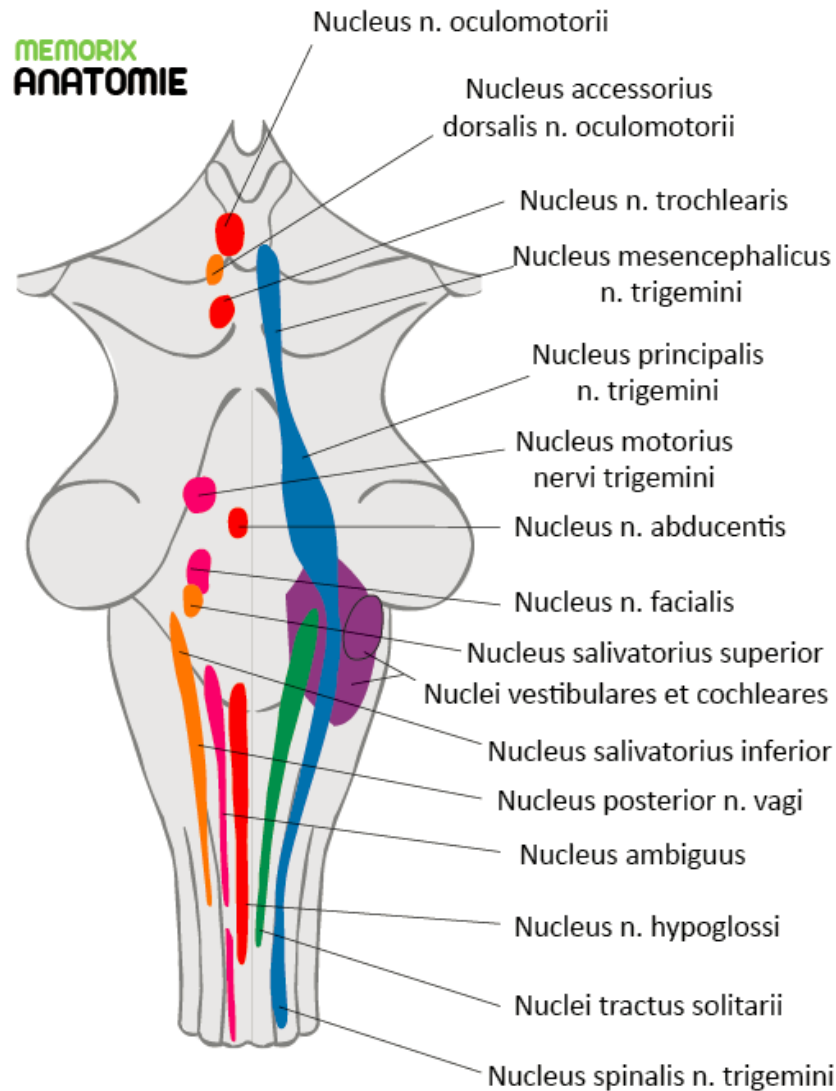


Prodloužená mícha – rostrální řez

Prodloužená mícha – rostrální řez



Schémata jader hlavových nervů



Schémata jader hlavových nervů

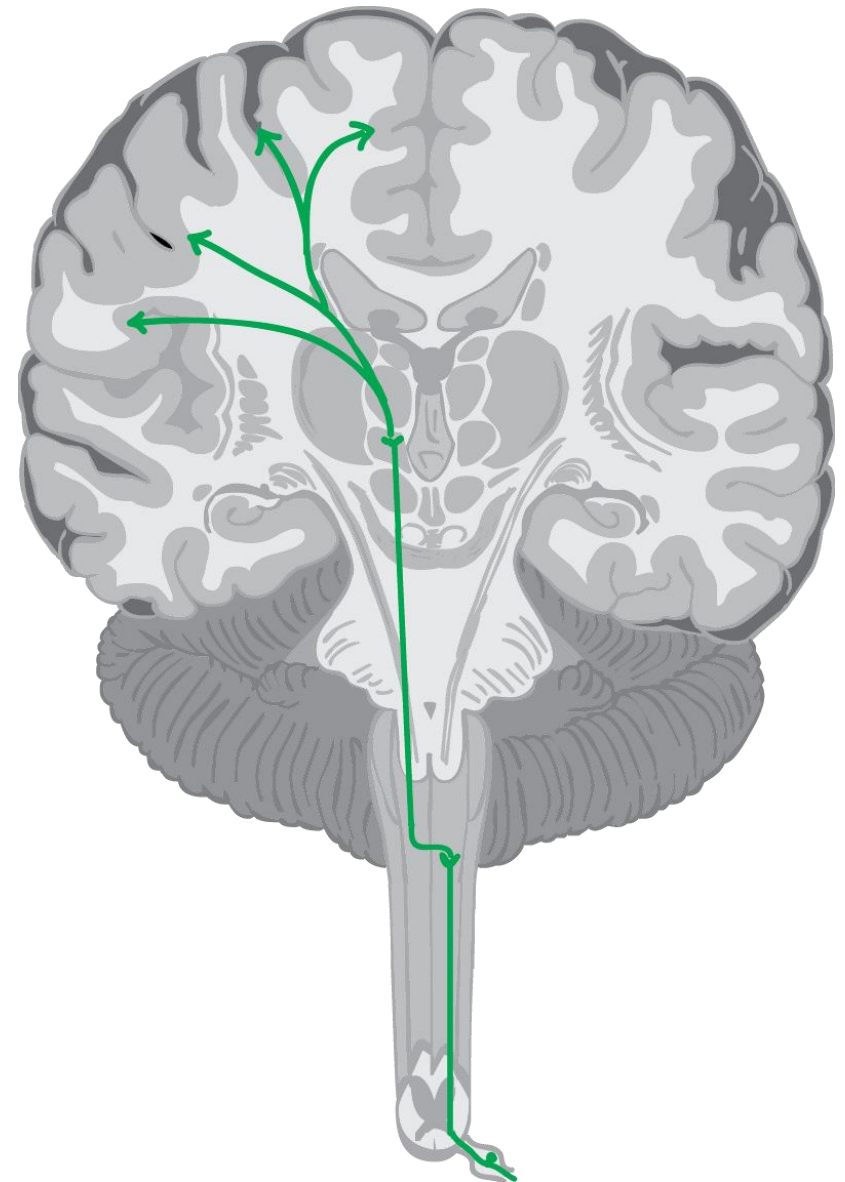
Senzitivní dráhy

Somatosenzitivní dráhy:

- 1 Lemniskální systém
 - 1.1 Tractus spino-bulbo-thalamo-corticalis
- 2 Anterolaterální systém
 - 2.1 Tractus spino-thalamicus
 - 2.2 Tractus spino-reticularis
 - 2.3 Tractus spino-tectalis

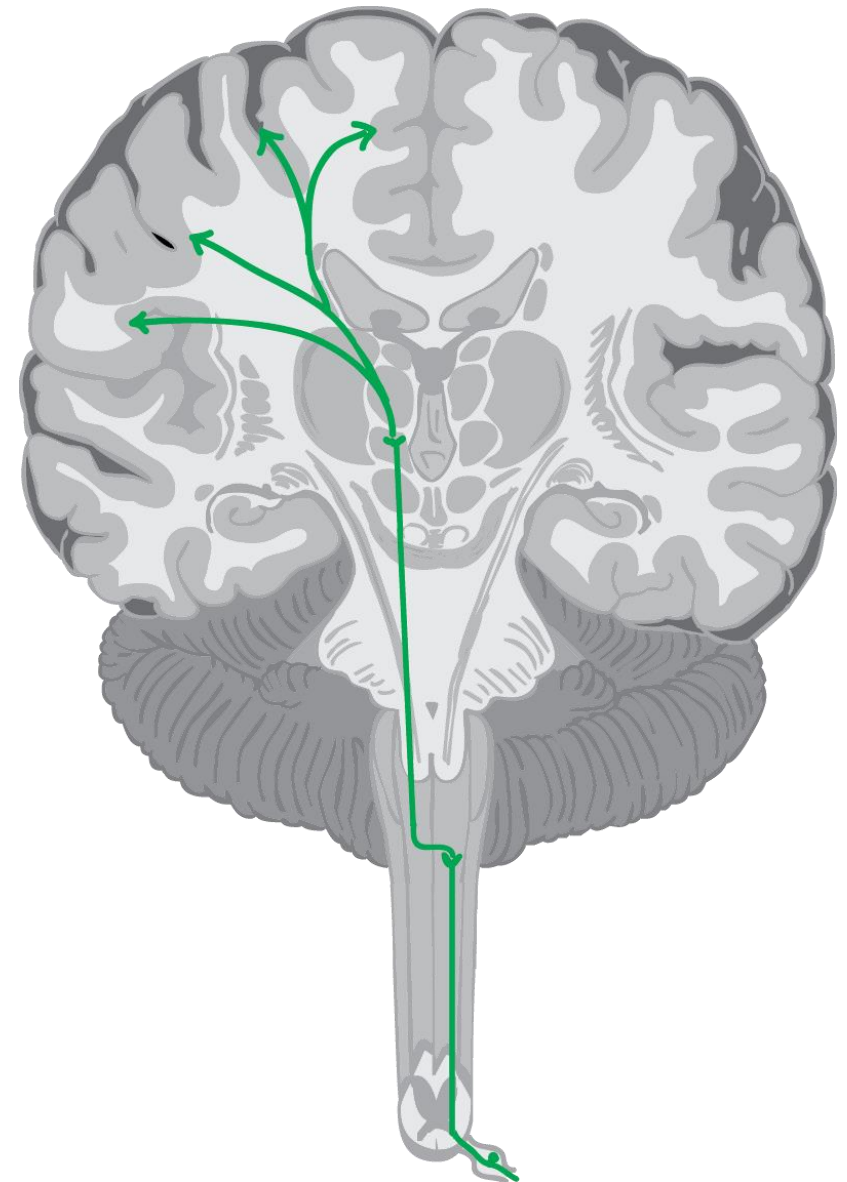
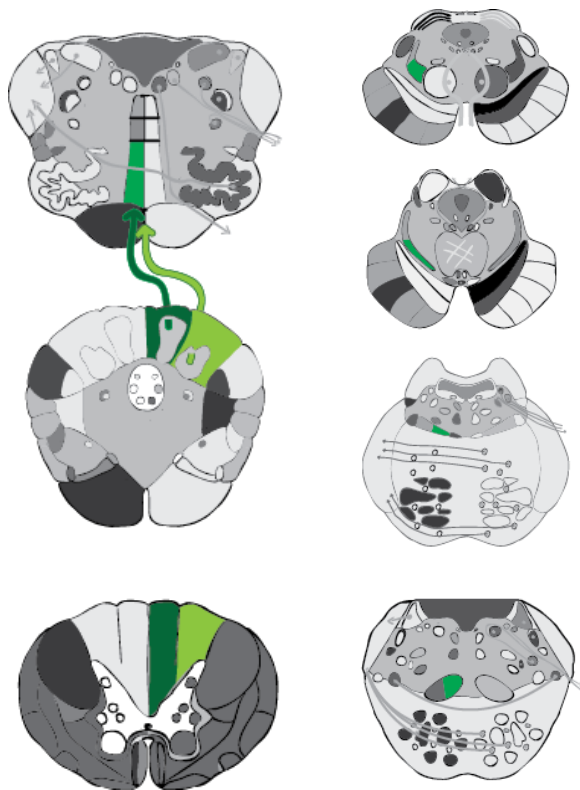
Dráhy směřující do mozečku:

- 3 Tractus spino-cerebellaris anterior
- 4 Tractus spino-cerebellaris posterior
- 5 Tractus spino-olivo-cerebellaris
- 6 Tractus spino-cuneo-cerebellaris
- 7 Tractus spino-cerebellaris rostralis



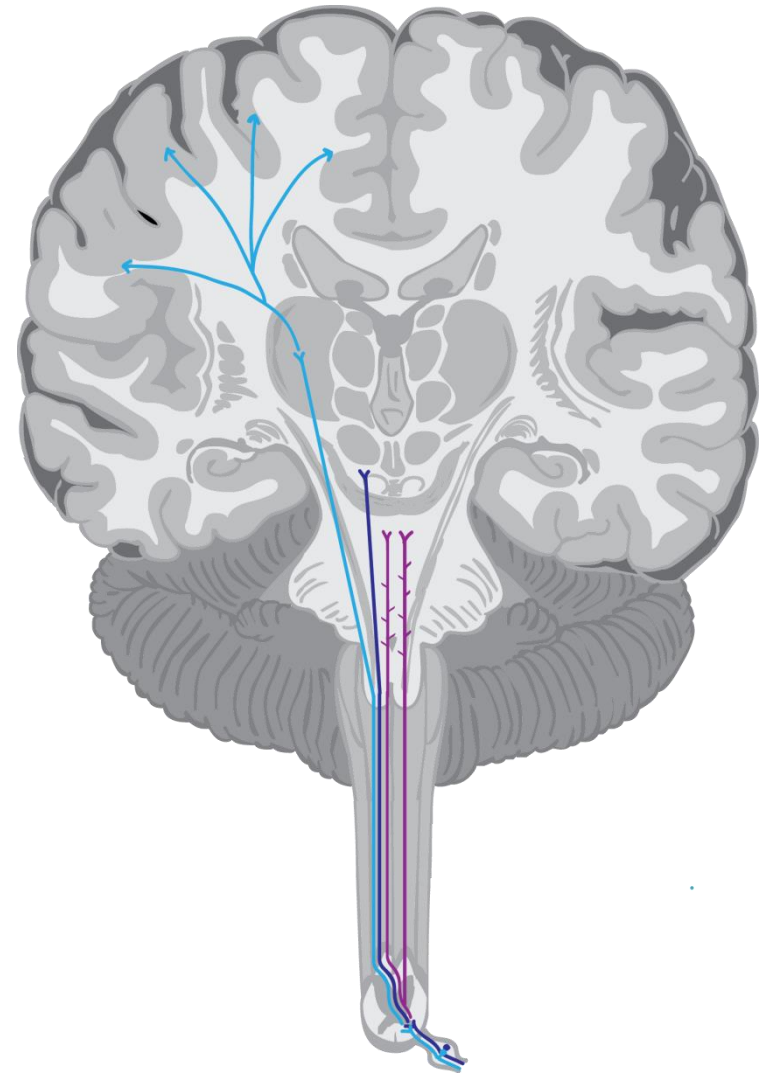
Dráha propiocepce a dotyku

Tractus spino-bulbo-thalamicus
Tractus spino-bulbo-thalamo-corticalis
Dráhá zadních provazců
Lemniskální systém



Dráhy bolesti, teploty a hrubého kožního čítí

Tractus spino-thalamicus
Tractus spino-reticularis
Tractus spino-tectalis



Dráhy směřující do mozečku

– dráhy vedoucí somatosenzitivní aferentaci do mozečku (polohocit, pohybovit a odbočky z lemniskálního a anterolaterálního systému)

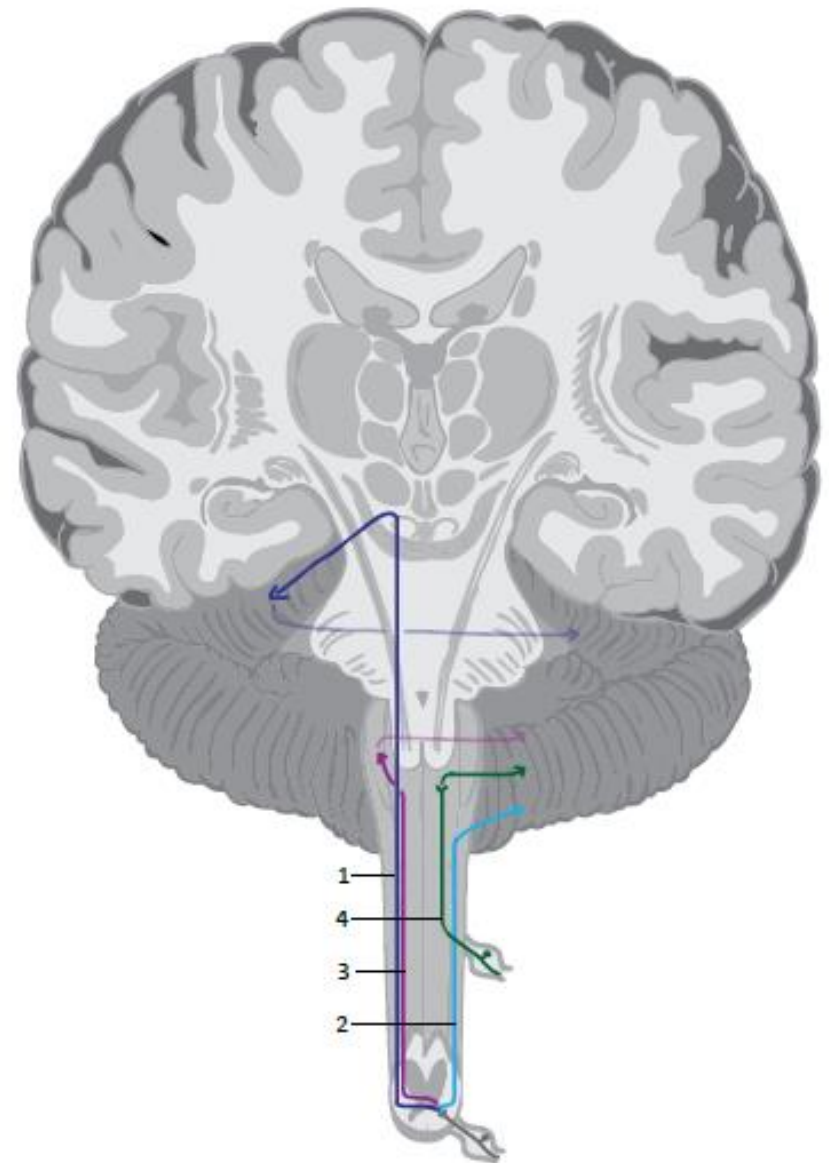
3.1 Tractus spino-cerebellaris anterior

3.2 Tractus spino-cerebellaris posterior

3.3 Tractus spino-cuneo-cerebellaris

3.4 Tractus spino-olivo-cerebellaris

3.5 Tractus spino-cerebellaris rostralis



Senzitivní a motorická jádra kmene

1 Medulla oblongata

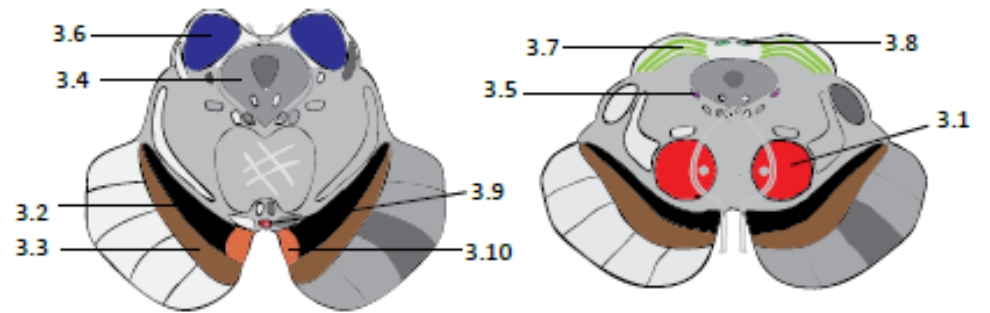
- 1.1 Nucleus gracilis
- 1.2 Nucleus cuneatus
- 1.3 Nucleus cuneatus accessorius
- 1.4 Complexus olivaris inferior
 - 1.4.1 Nucleus olivaris principalis
 - 1.4.2 Nucleus olivaris posterior et medialis
- 1.5 Nuclei arcuati

2 Pons

- 2.1 Nucleus olivaris superior
- 2.2 Nuclei pontis
- 2.3 Nuclei corporis trapezoidei

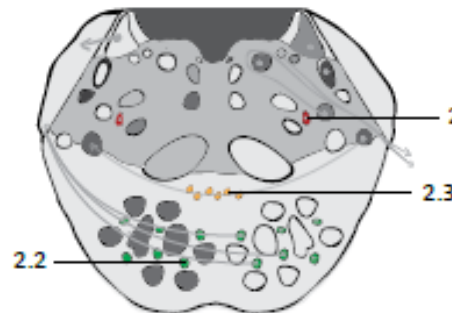
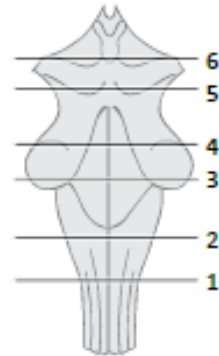
3 Mesencephalon

- 3.1 Nucleus ruber
- 3.2 Substantia nigra – pars compacta
- 3.3 Substantia nigra – pars reticularis
- 3.4 Substantia grisea centralis
- 3.5 Nucleus interstitialis *Cajali* et nucleus commissurae posterioris *Darkschewitchi*
- 3.6 Nuclei colliculi inferiores
- 3.7 Laminae colliculi superioris (7 vrstev)
- 3.8 Nuclei pretectales
- 3.9 Nucleus interpeduncularis
- 3.10 Nucleus subbrachialis

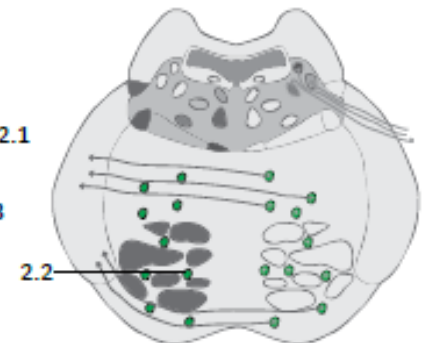


5 – kaudální řez středním mozkem

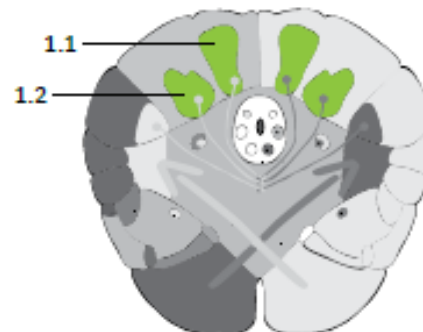
6 – rostrální řez středním mozkem



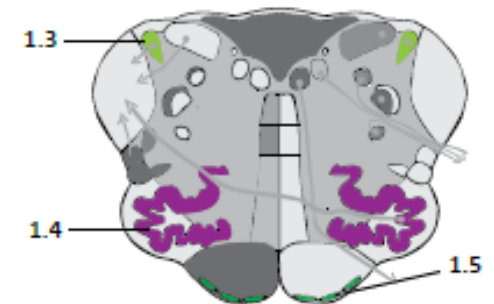
3 – kaudální řez mostem



4 – rostrální řez mostem

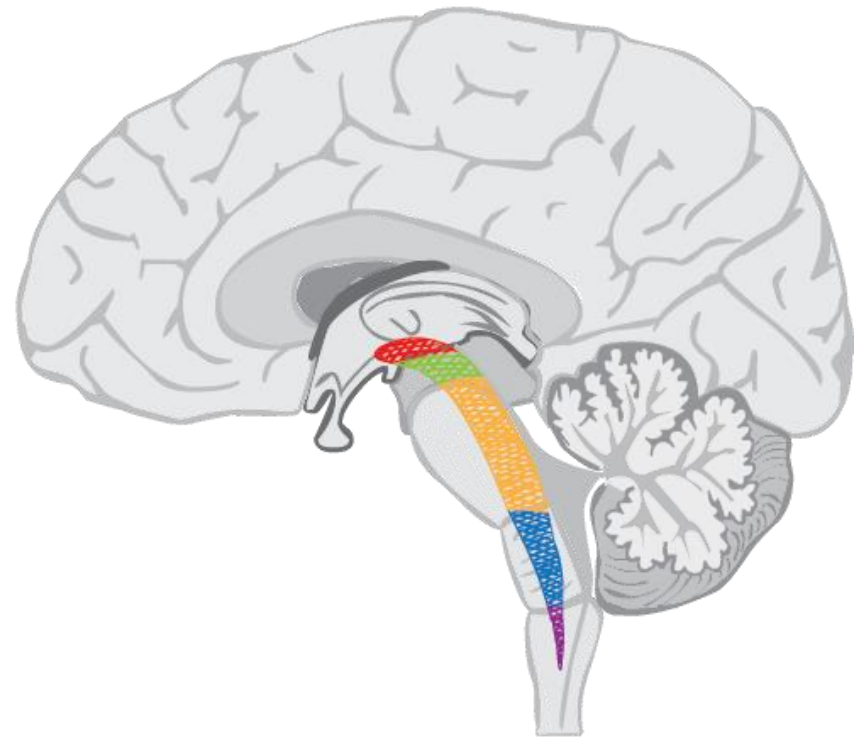
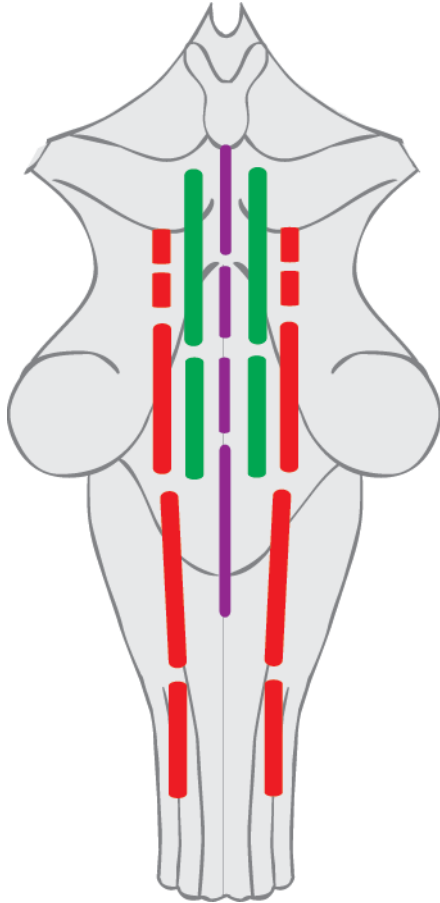


1 – kaudální řez prodlouženou míchou



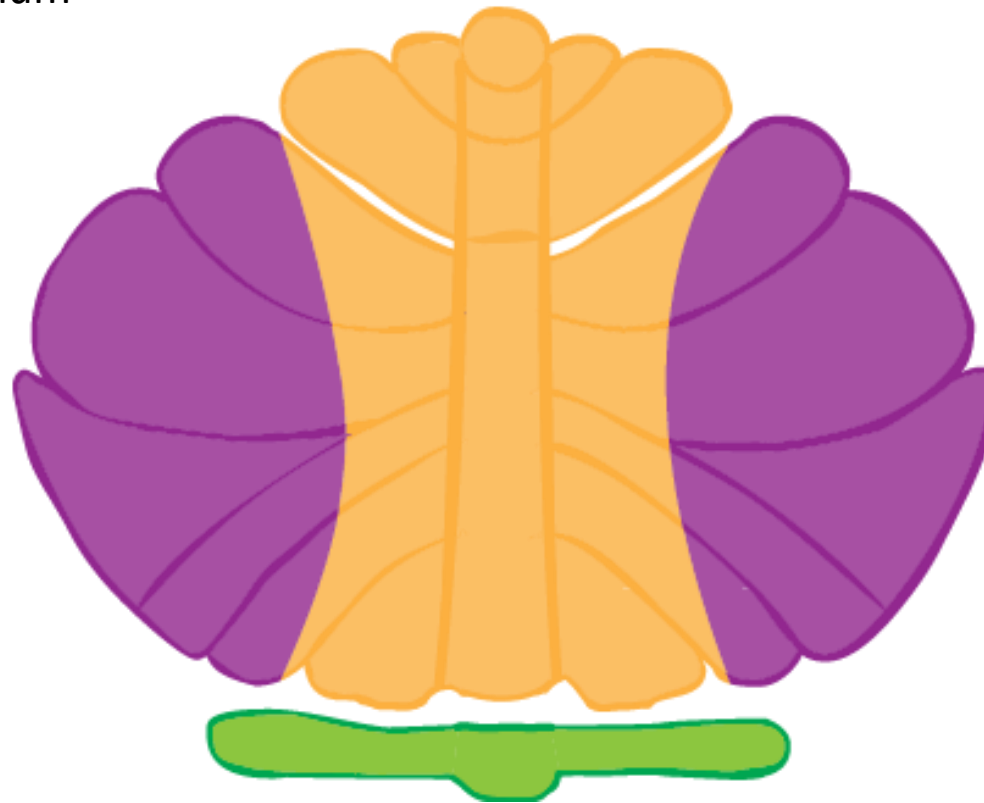
2 – rostrální řez prodlouženou míchou

Retikulární formace



Mozeček - dělení

- 1 Vestibulocerebellum
- 2 Spinocerebellum
- 3 Cerebrocerebellum



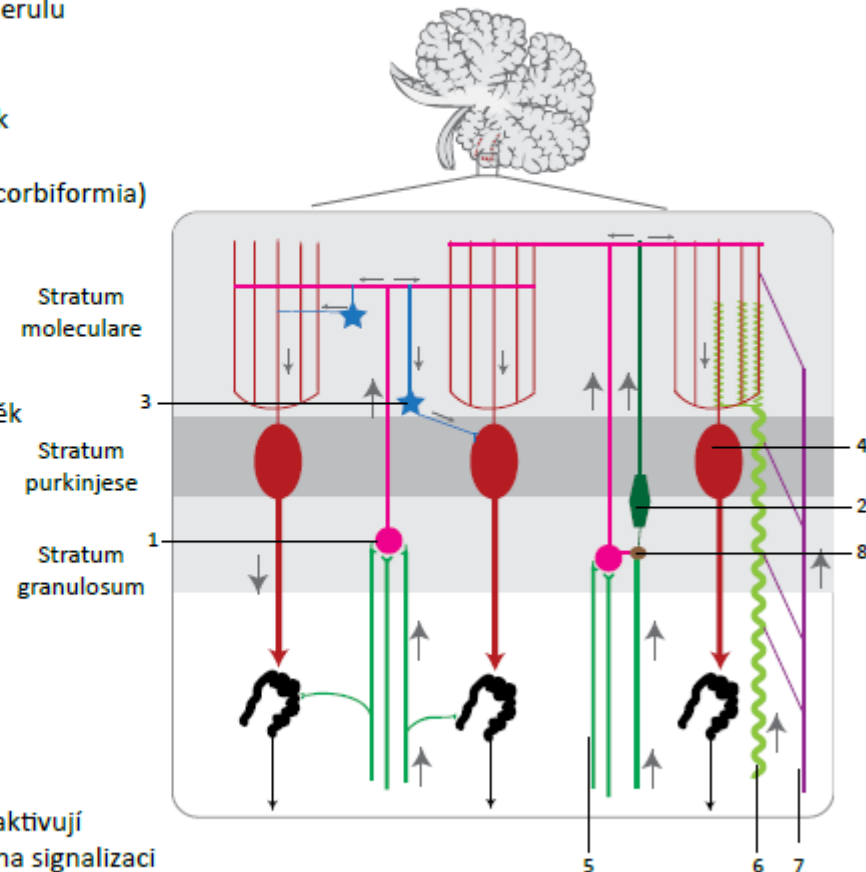
Mozeček – Ecclesovo schéma

Buňky

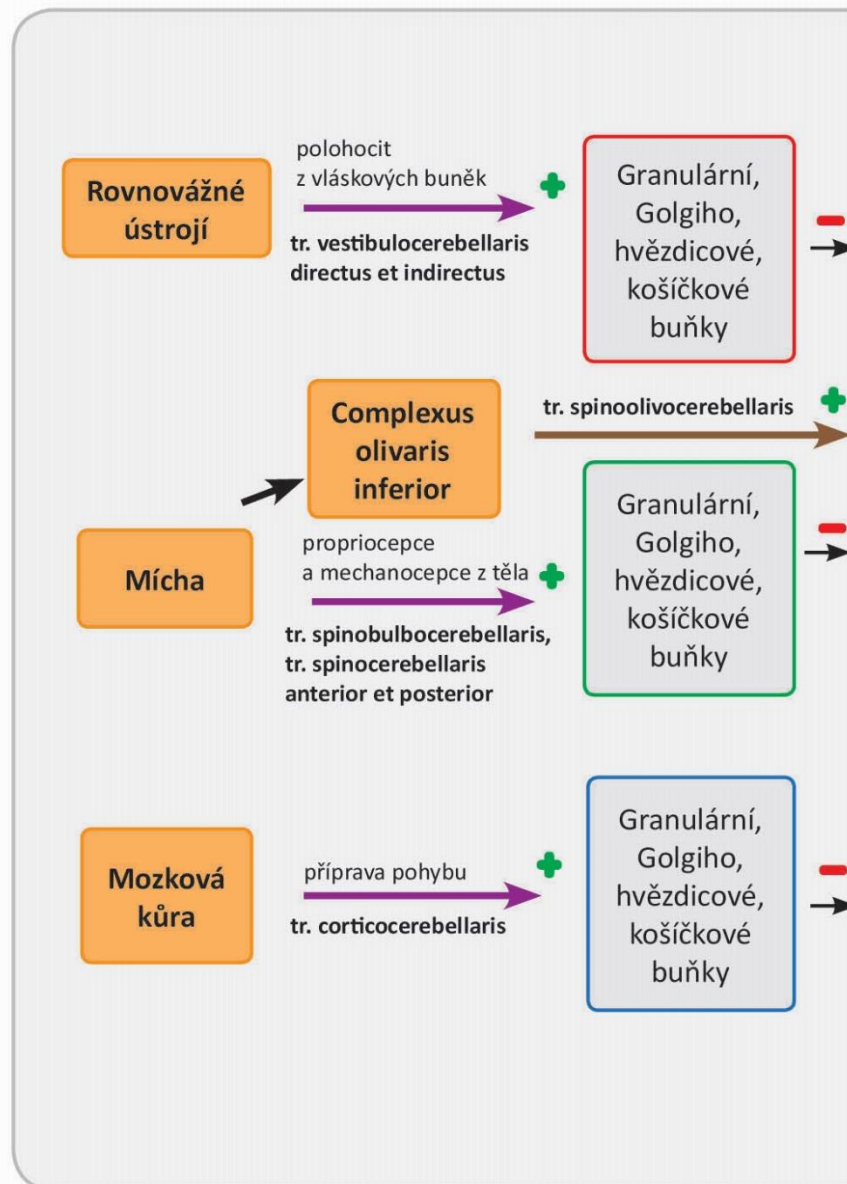
- 1 **Granulární buňky** (*neura granulosa*)
 - jedině excitální neurony mozečkové kůry, aferentaci mají z mechových vláken
 - jejich axony tvoří paralelní vlákna (*neurofibrae parallelae*) ve stratum moleculare, v němž se rozvidlí pod pravým úhlem a spojují se s košíčkovými, hvězdicovými, Golgiho a Purkyňovými buňkami (koordinují jejich činnost)
 - jejich dendrity jsou součástí mozečkového glomerulu
- 2 **Golgiho buňky** (*neura stellata magna*)
 - inhibiční neurony
 - aferentace je z mechových a granulárních buněk
 - eferentace je do mozečkového glomerulu
- 3 **Hvězdicové a košíčkové buňky** (*neura stellata et corbiformia*)
 - inhibiční neurony (GABA)
 - aferentace je z granulárních buněk
 - eferentace je na Purkyňovy buňky
- 4 **Purkyňovy buňky** (*neura purkinjensa*)
 - inhibiční neurony
 - aferentace je z hvězdicových a košíčkových buněk a ze šplhavých a multilaminárních vláken
 - eferentace na mozečková jádra jako jediný výstup z mozečkové kůry

Vlákna

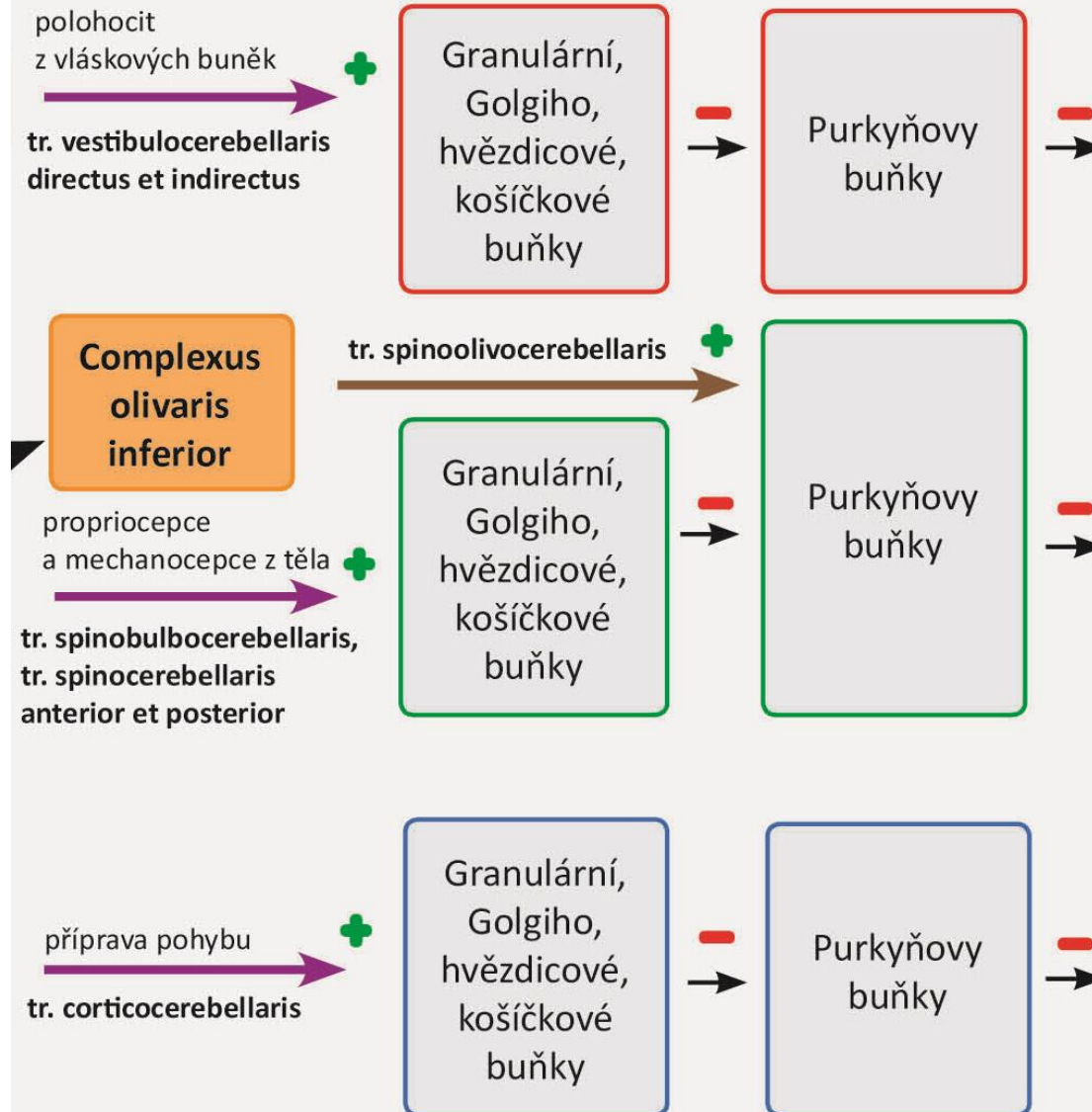
- 5 **Mechová vlákna** (*neurofibrae muscosae*)
 - nejpočetnější aferentní vlákna mozečkové kůry z rozličných zdrojů
 - končí na granulárních buňkách
- 6 **Šplhavá vlákna** (*neurofibrae ascendentes*)
 - axony neuronů *complexus olivaris inferior*
 - končí na dendritech Purkyňových buněk, které aktivují
 - mají důležitou roli v řízení motoriky, podílejí se na signalizaci chybných motorických vzorců a na správném načasování pohybu a motorickém učení
- 7 **Multilaminární vlákna** (*neurofibrae multistratificatae*)
 - mají modulační vliv na funkci většiny buněk mozečkové kůry
 - aferentace přichází z *locus caeruleus*, *ncll. raphes* a *hypotalamu*



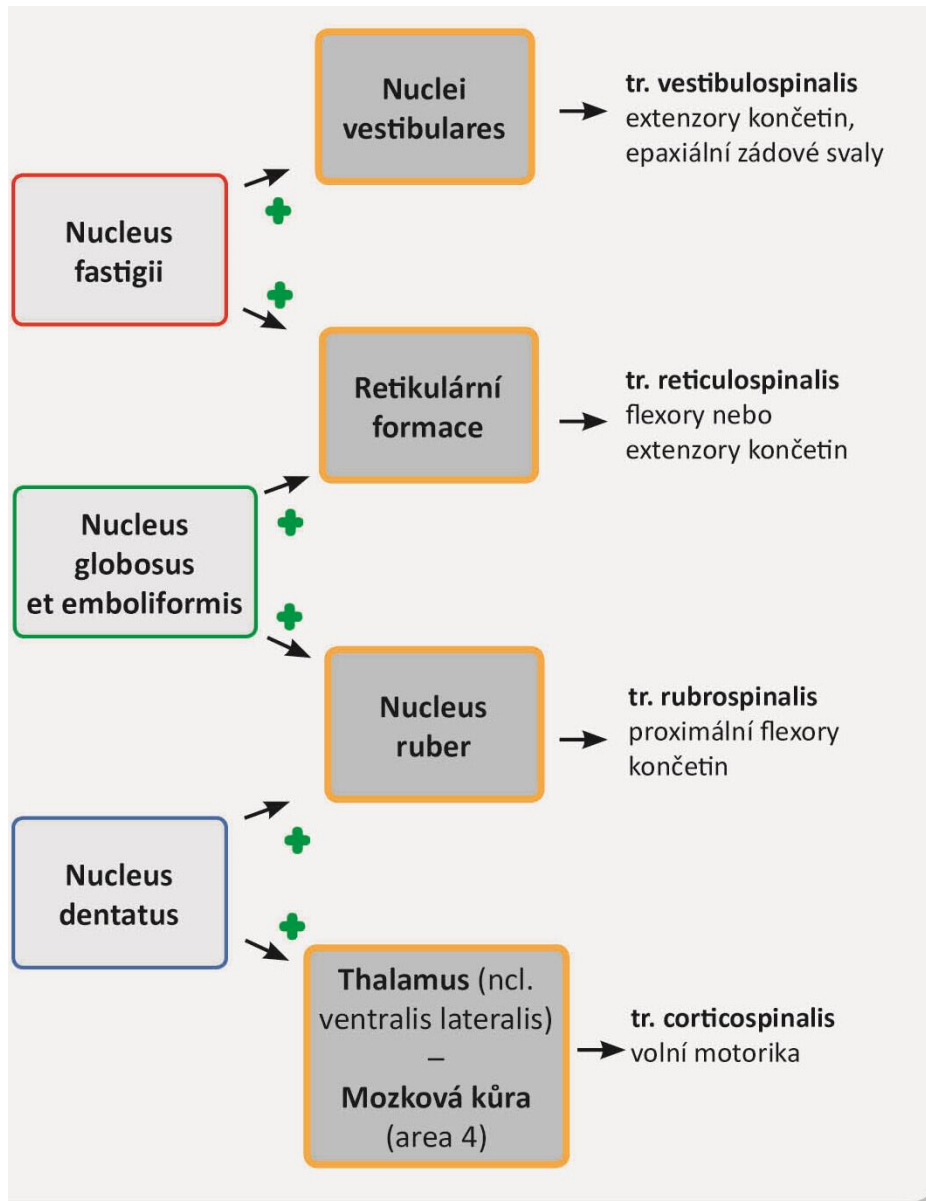
Mozeček - aferentace



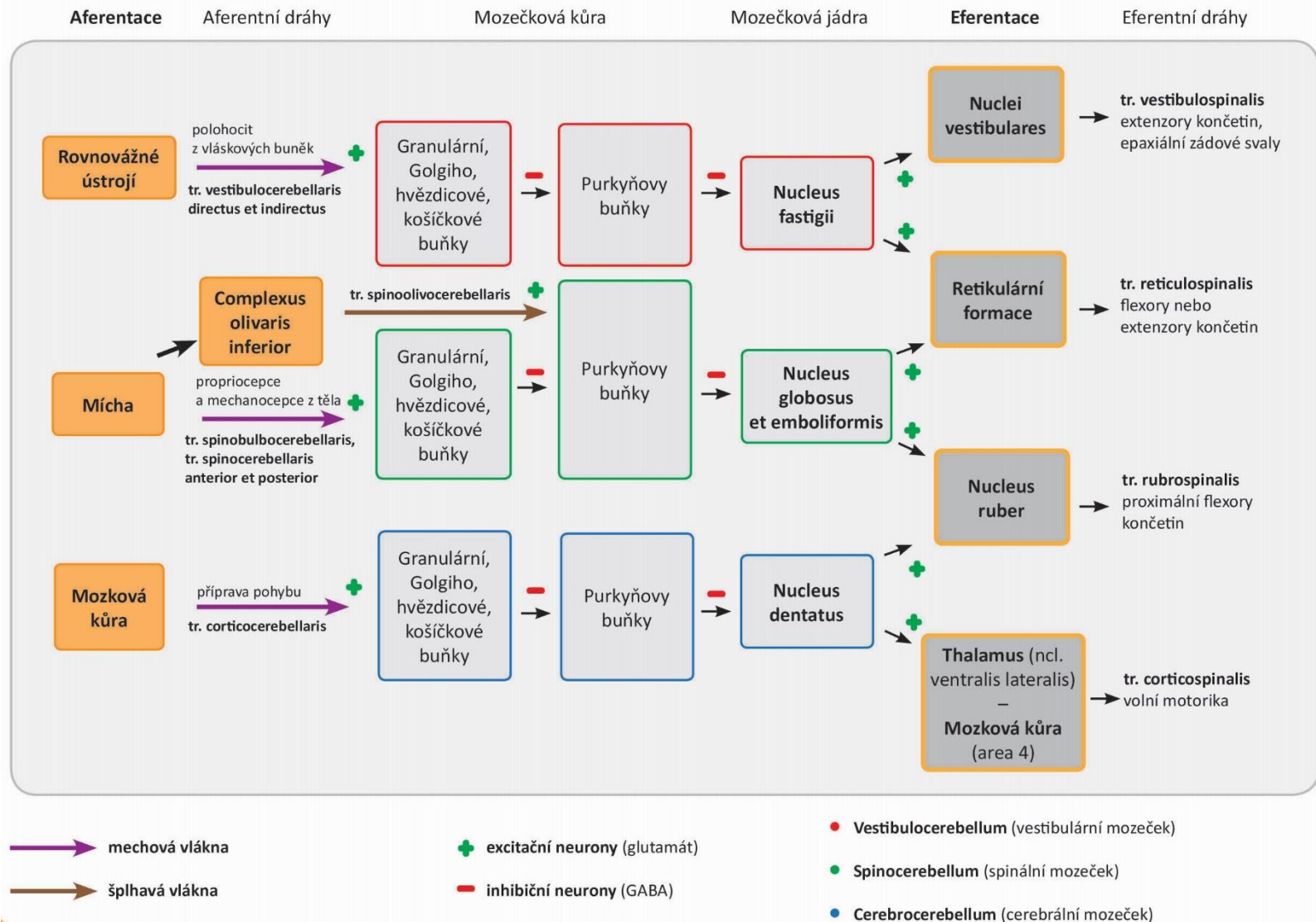
Mozeček – kůra a jádra



Mozeček – eferentace



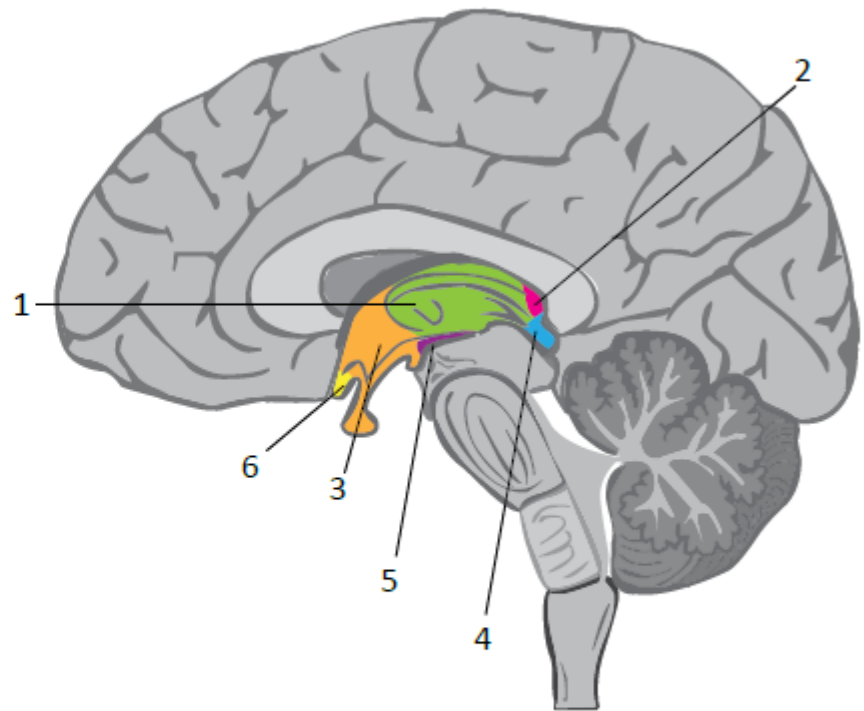
Mozeček – aferentace a eferentace



III. Podkorová úroveň

Dělení

- **1 Thalamus**
 - přepojovací struktura aferentních drah do mozkové kůry
- **2 Metathalamus**
 - dorzální část talamu obsahuje jádra zrakové a sluchové dráhy
- **3 Hypothalamus**
 - řídicí centrum autonomních a endokrinních funkcí
- **4 Epithalamus**
 - jeho součástí je především šišinka
- **5 Subthalamus**
 - několik jader a drah zapojených do pohybových a emočních vzorců
- **6 Thalamus opticus**
 - bazální část tvořená zrakovým nervem, křížením a zrakovým svazkem



Sagitální řez mozkem

III. Thalamus – dělení jader

1 Přední skupina

- 1.1 Nuclei anteriores (A)
– odděleny dvěma raménky
lamina medullaris medialis thalami

2 Mediální skupina

- 2.1 Nuclei mediodorsales (MD)

3 Laterální skupina – rozdělena na dorzální a ventrální řadu

- ### Dorzální řada
- 3.1 Nucleus lateralis dorsalis (LD)
 - 3.2 Nucleus lateralis posterior (LP)
 - 3.3 Nuclei posteriores (P)

Ventrální řada

- 3.4 Nucleus ventralis anterior (VA)
- 3.5 Nucleus ventralis lateralis (VL)
- 3.6 Nucleus ventralis posterolateralis (VPL)
- 3.7 Nucleus ventralis posteromedialis (VPM)

4 Intralaminární a paraventriculární jádra

- 4.1 Nuclei intralaminares (IL)
- 4.2 Nuclei paraventriculares (PV) et mediani (MI)

5 Rostrální jádra retikulární formace

- 5.1 Nuclei reticulares thalami (R)

6 Metatalamická jádra

- 6.1 Nucleus corporis geniculati medialis (CGM)
- 6.2 Nucleus corporis geniculati lateralis (CGL)

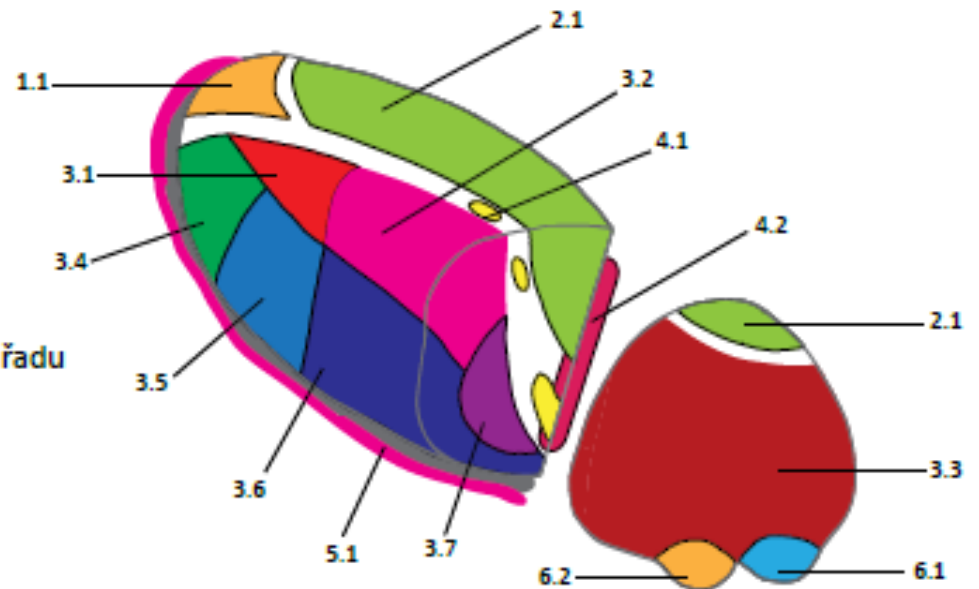
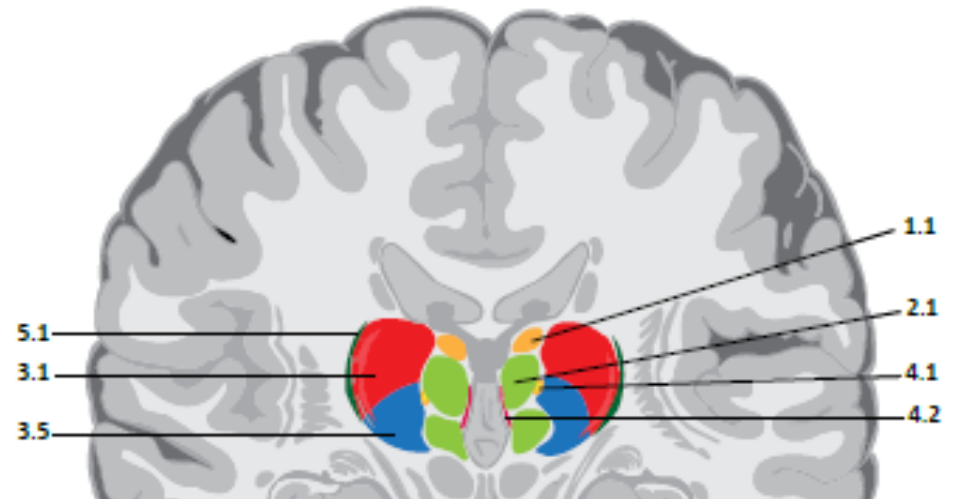


Schéma levého thalamu,
pohled zleva shora zezadu



III. Thalamus – senzitivní jádra

Specická jádra – senzitivní

Nucleus ventralis posterolateralis (VPL)

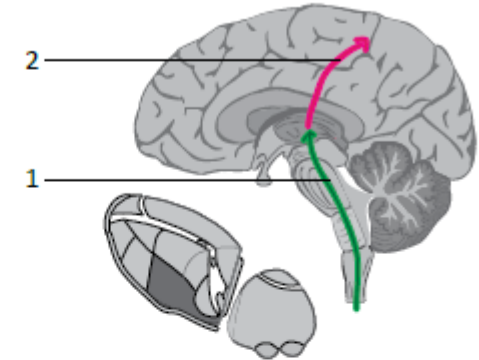
● 1 Aferentace z míchy

- lemniscus medialis vede jemné kožní čítí, diskriminační čítí, tah, tlak a vibrace
- tractus spinothalamicus vede hrubé kožní čítí, rychlou bolest, chlad, teplo

● 2 Eferentace do primární somatosenzitivní oblasti (area 3, 1, 2)

- gyrus postcentralis

Funkce: somatosenzitivita z trupu a končetin



Nucleus ventralis posteromedialis (VPM)

● 1 Aferentace z n. trigeminus

- lemniscus trigeminalis a tr. trigeminothalamicus posterior (mechanocepce) vedou jemné kožní čítí, diskriminační čítí, tah, tlak, vibrace a rovněž hrubé kožní čítí, rychlou bolest, chlad, teplo

● 2 Eferentace do primární somatosenzitivní oblasti pro hlavu (area 3, 1, 2)

- gyrus postcentralis

Funkce: somatosenzitivita z hlavy

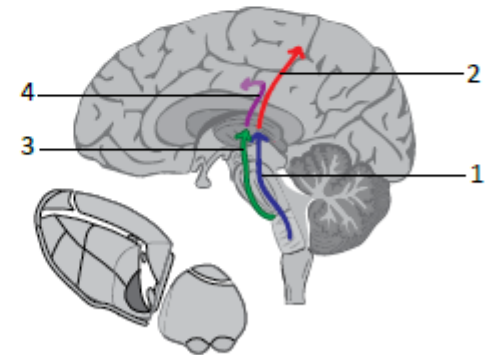
● 3 Aferentace z ncl. gustatorius

- tractus solitariothalamicus

● 4 Eferentace do chuťové korové oblasti (area 43)

- gyrus frontalis inferior (pars opercularis)

Funkce: vnímání chuťových podnětů



III. Thalamus – senzoričná jadra

Specifická jadra – senzoričná

Nucleus corporis geniculati medialis (CGM)

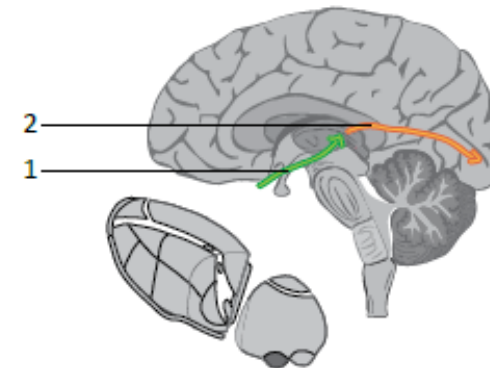
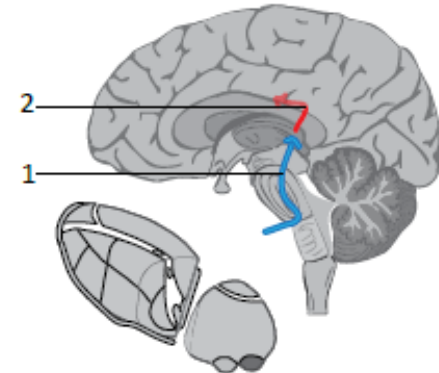
- 1 **Aferentace ze sluchového ústrojí**
 - nucleí cochleares, ncl. olivaris superior, colliculi inferiores
 - reciproční spoje z primární sluchové oblasti
- 2 **Eferentace do primární sluchové oblasti** (area 41 a 42)
 - do gyri temporales transversi (Heschlovy závěty) a gyrus temporalis superior
 - odbočky do colliculi inferiores
 - do center sluchových reflexů mozkového kmene

Funkce: přepopuje sluchové informace do kůry

Nucleus corporis geniculati lateralis (CGL)

- 1 **Aferentace ze zrakového ústrojí**
 - z gangliových buněk sítnice cestou tractus opticus
 - reciproční spoje s primární zrakovou oblastí
- 2 **Eferentace do primární zrakové oblasti** (area 17)
 - v sulcus calcarinus a jeho okolí

Funkce: přepopuje zrakové informace do kůry



III. Thalamus – motorická jádra

Specifická jádra – motorická

Nucleus ventralis anterior (VA)

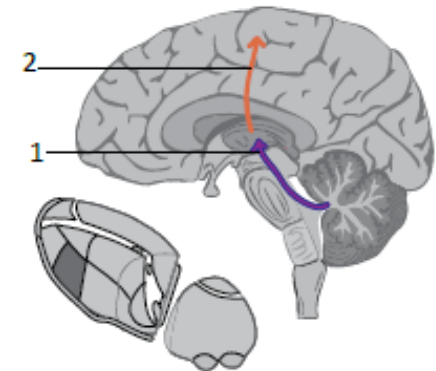
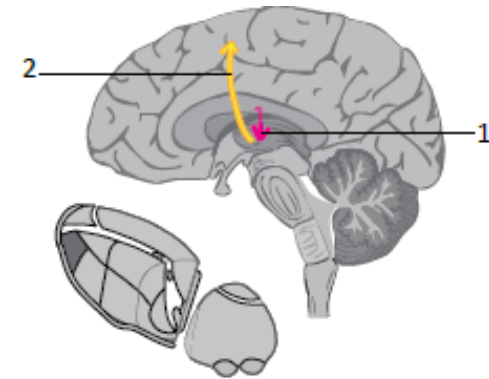
- 1 Aferentace především z globus pallidus
 - také z retikulární formace, substantia nigra a mozečku
- 2 Eferentace do premotorické oblasti (area 6)
 - gyri frontales

Funkce: zapojení v motorických okruzích bazálních ganglií a plánování pohybu

Nucleus ventralis lateralis (VL)

- 1 Aferentace především z mozečku
 - také z globus pallidus, ncl. ruber a substantia nigra
- 2 Eferentace do primární motorické oblasti (area 4)
 - gyrus precentralis

Funkce: zapojení v motorických okruzích mozečku, bazálních ganglií a mozkové kůry



III. Thalamus – další jádra

Asociační

PO, LD, LP

- integrují zrakové, sluchové, hmatové a polohové podněty
- přitahují pozornost k objektům

A, M, MD

- Informace z limbického systému
- Regulují kognitivní funkce (myšlení, úsudek), náladu a paměť

Nespecifická jádra

IL, MI

- Aktivace kůry, talamu, bazálních ganglií

III. Hypothalamus

Funkční dělení jader

1 Jádra tvořící hormony neurohypofýzy

- **nucleus supraopticus (SO)** a **nucleus paraventricularis (PV)**
- s neurohypofýzou jsou spojená cestou tractus hypothalamohypophysialis
- tvoří antidiuretický hormon (ADH/vazopresin) a oxytocin

2 Jádra řídící tvorbu hormonů adenohypofýzy

- **nucleus arcuatus, nuclei tuberales laterales a area preoptica**
- jsou spojená s adenohypofýzou cestou tractus tuberoinfundibularis
- řídí tvorbu prolaktinu, somatotropního, luteinizačního, adrenokortikotropního, thyroideostimulačního a folikulostimulačního hormonu

3 Jádra nadřazená aktivitě sympatiku a parasympatiku

- 3.1 **Nuclei mammillares (M)** – zapojená v limbickém systému, centra řídící oběhovou soustavu, dechová centra, reflexy trávicí trubice (zvracení, polykání, defekace) a reflexy spojené s rozmnožováním (erekce, ejakulace)
 - eferentace cestou fasciculus longitudinalis posterior do retikulární formace
- 3.2 **Nucleus preopticus medialis** – pokles tlaku a tepu
- 3.3 **Nucleus dorsomedialis hypothalami** – zvýšení krevního tlaku a tepu
- 3.4 **Nucleus anterior hypothalami** – termoregulace a pocení, ovlivňuje aktivitu štítné žlázy (inhibice tvorby TSH)
- 3.5 **Nucleus posterior hypothalami** – zvyšování tlaku, mydriáza, termogeneze a svalový třes

III. Hypothalamus

Funkční dělení jader

4 Jádru zapojeno v cirkadiálních rytmech – **nucleus suprachiasmaticus (SCH)**

- specifická aferentace ze sítnice cestou tractus retinohypothalamicus
- spolupracuje s jádru retikulární formace (ARAS) a šišinkou (tvorba melatoninu)
- řídí „biologické hodiny“ podle střídání a délky dne a noci (trvání světla a tmy)
- mění aktivitu nervového, limbického a endokrinního systému a sexuální aktivitu v závislosti na délce slunečního svitu

5 Jádra zapojená do cyklu spánek–bdění

5.1 **Nucleus hypothalamicus anterior a ncl. preopticus lateralis** – non-REM spánek

5.2 **Nucleus tuberomammillaris** – uvolňuje histamin do mozku a míchy

- je zapojeno do cyklu spánek a bdění, tvorbou histaminu se podílí na probuzení („arousal“ reakce)

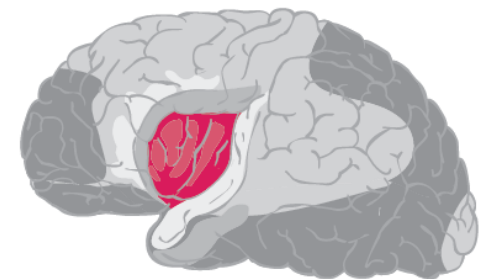
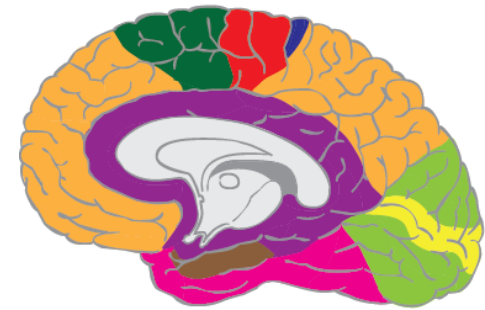
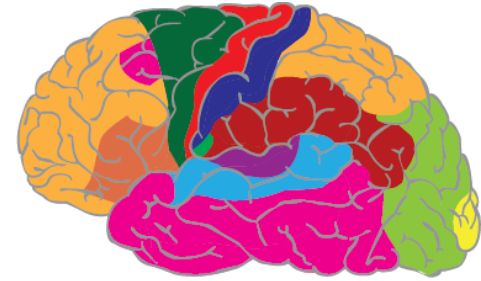
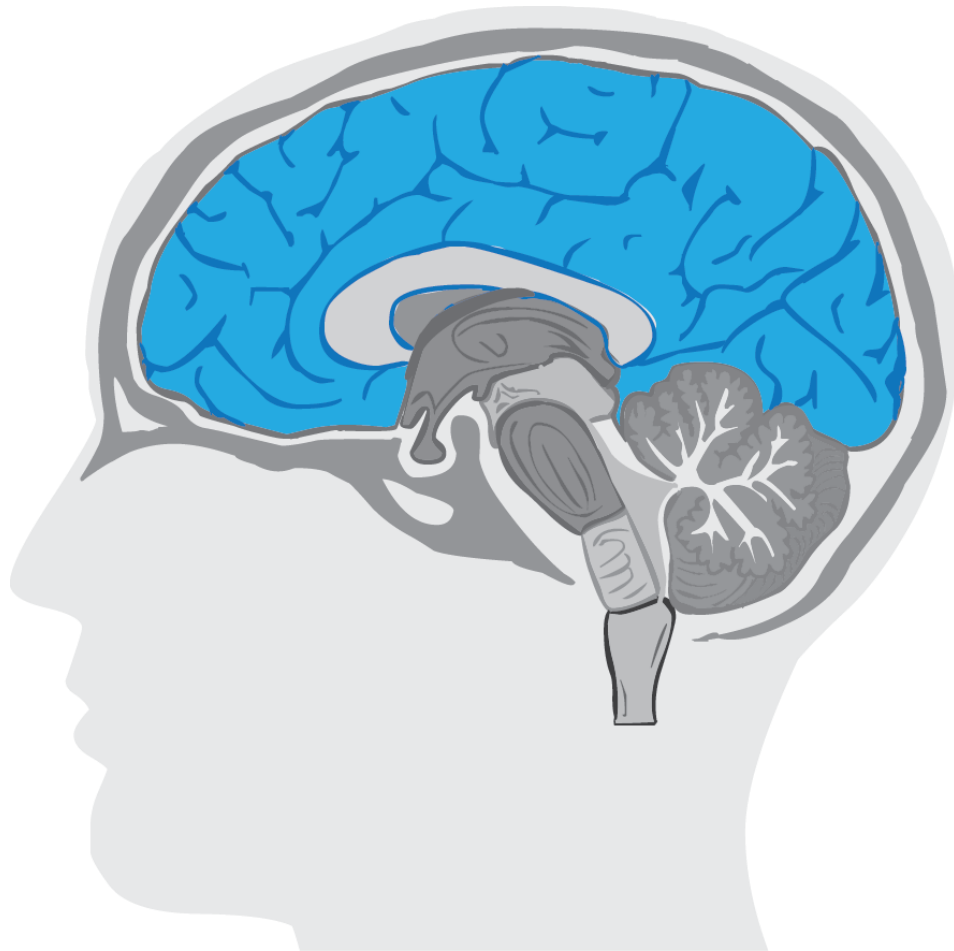
6 Jádra zapojená do přijímání potravy

6.1 **Nucleus ventromedialis** – centrum sytosti

6.2 **Nucleus dorsomedialis** – zapojeno do regulace spánku, příjmu potravy, hormonální osy (vliv na hladiny kortikoidů) a do regulace krevního tlaku a tepové frekvence

7 Jádra řídící sexuální chování – ncl. preopticus medialis a ncl. interstitiales hypothalami anteriores

IV. Korová úroveň



Telencephalon

Mozkové hemisféry

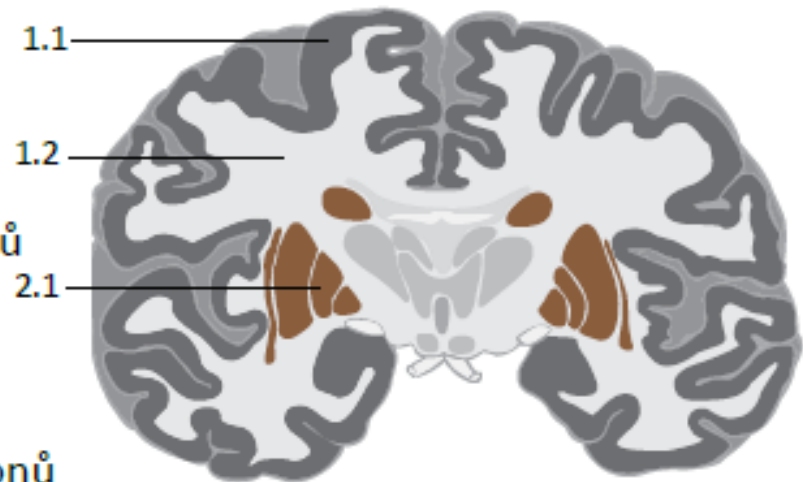
Části

1 Plášťová část (pallium, pars pallialis)

- 1.1 **Cortex cerebri** – mozková kůra
– vnější vrstva složená z těl neuronů
- 1.2 **Corpus medullare telencephali**
– bílá hmota hemisfér
– vnitřní oddíl, skládá se
z myelinizovaných výběžků neuronů

2 Bazální část (pars basilaris)

- 2.1 **Nuclei basales** – bazální ganglia
– jádra šedé hmoty uložená uvnitř hemisfér

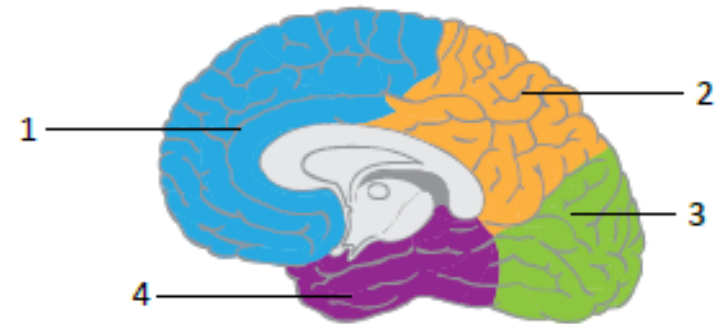


Frontální řez mozkiem

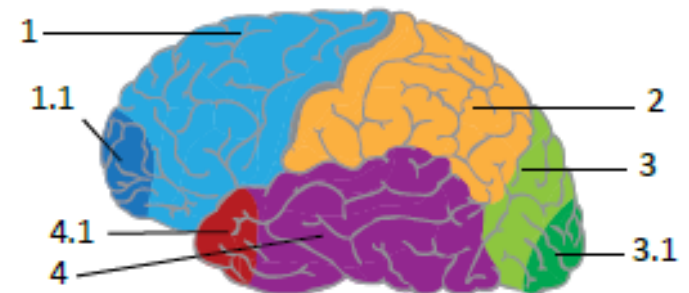
Telencephalon

Laloky

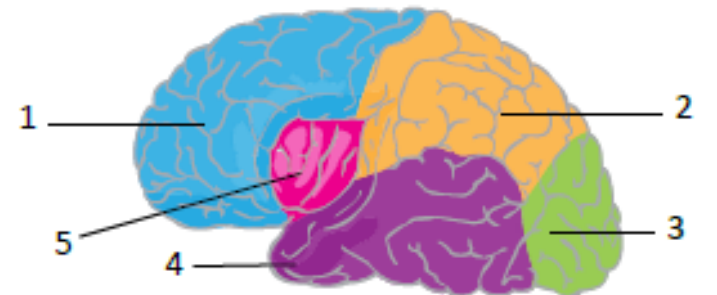
- **1 Lobus frontalis** – čelní lalok, leží před sulcus centralis a naléhá na os frontale
 - **1.1 Polus frontalis** – nejrostrálnější oblast koncového mozku
- **2 Lobus parietalis** – temenní lalok, leží za sulcus centralis a naléhá na os parietale
- **3 Lobus occipitalis** – týlní lalok
 - naléhá na os occipitale a tentorium cerebelli
 - **3.1 Polus occipitalis** – nejokcipitálnější oblast koncového mozku
- **4 Lobus temporalis** – spánkový lalok
 - naléhá na os temporale
 - **4.1 Polus temporalis** – nejrostrálnější část spánkového laloku
- **5 Lobus insularis** – ostrovní lalok
 - leží ve fossa lateralis cerebri mezi spánkovým, čelním a temenním lalokem



Mediální plocha koncového mozku



Vnější plocha koncového mozku

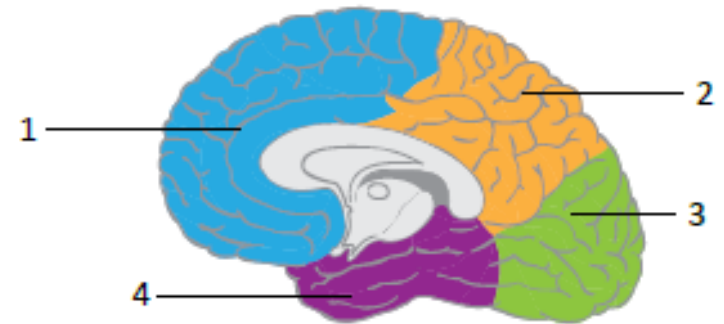


Vnější plocha (otevřený sulcus lateralis)

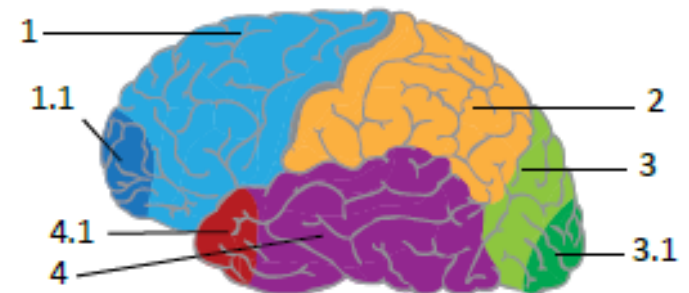
Telencephalon

Laloky

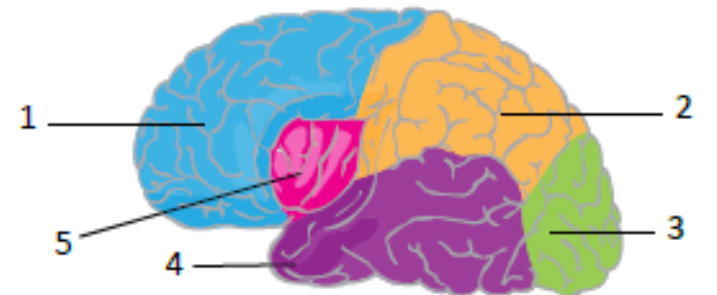
- **1 Lobus frontalis** – čelní lalok, leží před sulcus centralis a naléhá na os frontale
 - **1.1 Polus frontalis** – nejrostrálnější oblast koncového mozku
- **2 Lobus parietalis** – temenní lalok, leží za sulcus centralis a naléhá na os parietale
- **3 Lobus occipitalis** – týlní lalok
 - naléhá na os occipitale a tentorium cerebelli
 - **3.1 Polus occipitalis** – nejokcipitálnější oblast koncového mozku
- **4 Lobus temporalis** – spánkový lalok
 - naléhá na os temporale
 - **4.1 Polus temporalis** – nejrostrálnější část spánkového laloku
- **5 Lobus insularis** – ostrovní lalok
 - leží ve fossa lateralis cerebri mezi spánkovým, čelním a temenním lalokem



Mediální plocha koncového mozku



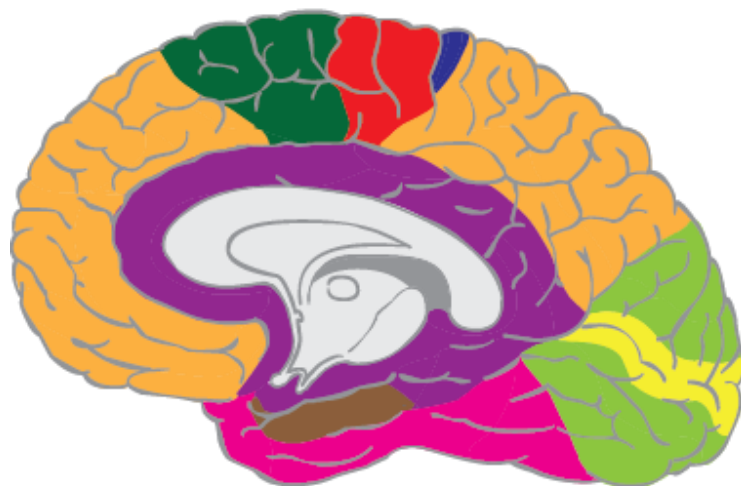
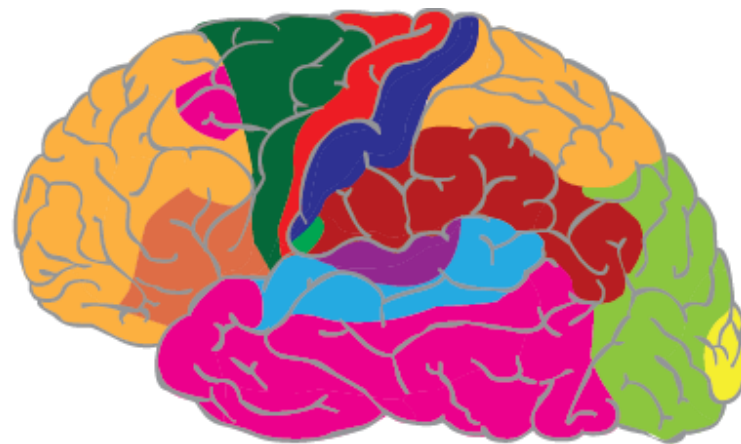
Vnější plocha koncového mozku



Vnější plocha (otevřený sulcus lateralis)

Funkční korové oblasti

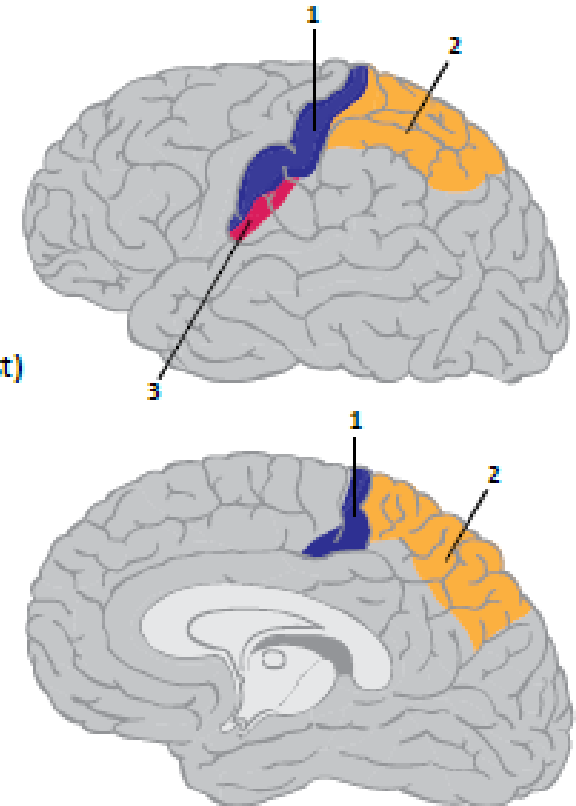
1. Motorické oblasti
2. Somatosenzitivní oblasti
3. Senzorické oblasti
4. Řečové oblasti
5. Multifunkční oblasti
6. Asociační oblasti
7. Limbická oblast



Funkční korové oblasti - somatosenzitivní

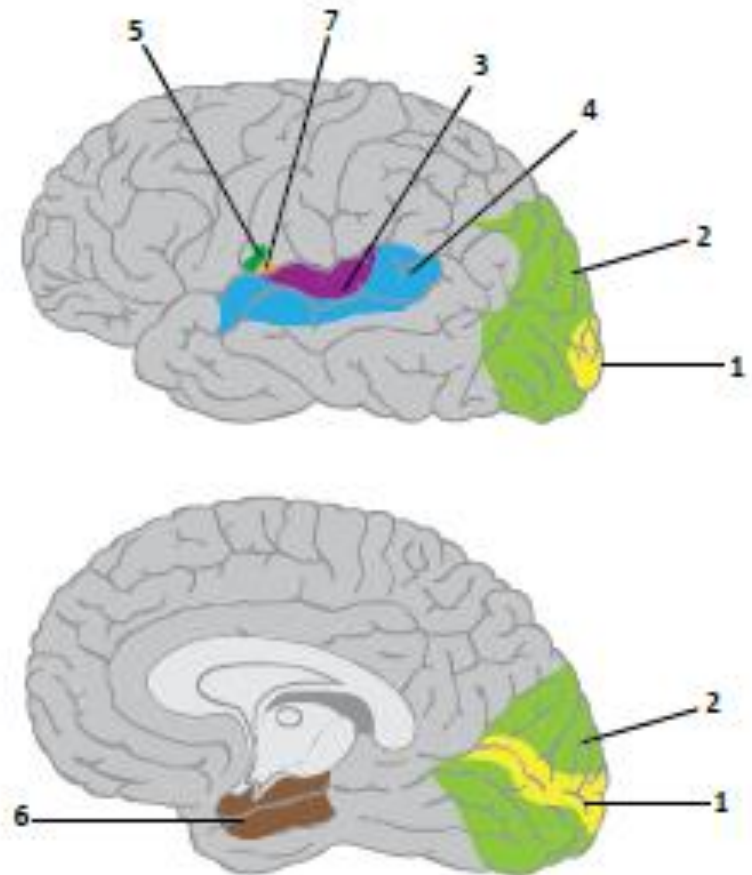
Somatosenzitivní oblasti

- **1 Primární somatosenzitivní oblast (S I) – area 3, 1, 2**
Uložení: v gyrus postcentralis a zadní části lobulus paracentralis
Aferentace: přichází z těla (přes ncl. ventralis posterolateralis a ncl. ventralis posteromedialis thalami), z hlavy (přes ncl. ventralis posteromedialis thalami) a z asociačních jader thalamu
Eferentace: do primární motorické oblasti, sekundární somatosenzitivní oblasti a do asociačních oblastí
Funkce: zajišťuje uvědomování pocitů z celého těla (hmat, polohocit, rychlá bolest)
- **2 Asociační somatosenzitivní kůra – area 5, 7**
Uložení: v lobuli parietales
Aferentace: ze senzitivních a asociačních oblastí kůry a thalamu (nuclei posteriores a nuclei intralaminares thalami)
Eferentace: zpětnovazebná do výše uvedených struktur
Funkce: analyzuje a integruje somatosenzitivní aferentaci hmatu a polohocitu a vytváří prostorovou představu o vzájemných vztazích jednotlivých částí těla, vnímání pohybu a orientace v prostoru
- **3 Sekundární somatosenzitivní kůra (SII)**
Uložení: malá oblast v gyrus postcentralis ležící v sousedství sulcus lateralis
Aferentace: primární somatosenzitivní oblast a thalamus
Funkce: méně významná než S I, reaguje především na stimulaci kůže



Funkční korové oblasti - senzoričné

- **1 Primární zraková oblast (V I) – area 17**
Uložení: v oblasti sulcus calcarinus (podél, nad i pod)
Aferentace: z nucleus corporis geniculati lateralis thalami (cestou radiatio optica)
Eferentace: do sekundární zrakové oblasti
Funkce: zajišťuje vnímání viděných předmětů
- **2 Sekundární zraková oblast (V II) – area 18 a 19**
Uložení: nachází se v okolí primární zrakové oblasti
Aferentace: z primární zrakové oblasti
Eferentace: do area pretectalis, premotorické oblasti, frontálního okohybného pole
Funkce: probíhá v ní podrobná analýza viděného – nachází se v ní zraková paměť



Funkční korové oblasti - senzoričné

- **3 Primární sluchová oblast (A I) – area 41 a 42**

Uložení: gyri temporales transversi (Heschlovy závitky) na horní ploše gyrus temporalis superior (v sulcus lateralis)

Aferentace: z nucleus corporis geniculati medialis thalami (cestou radiatio acustica)

Eferentace: do sekundární sluchové oblasti

Funkce: zajišťuje uvědomování jednotlivých tónů a zvuků

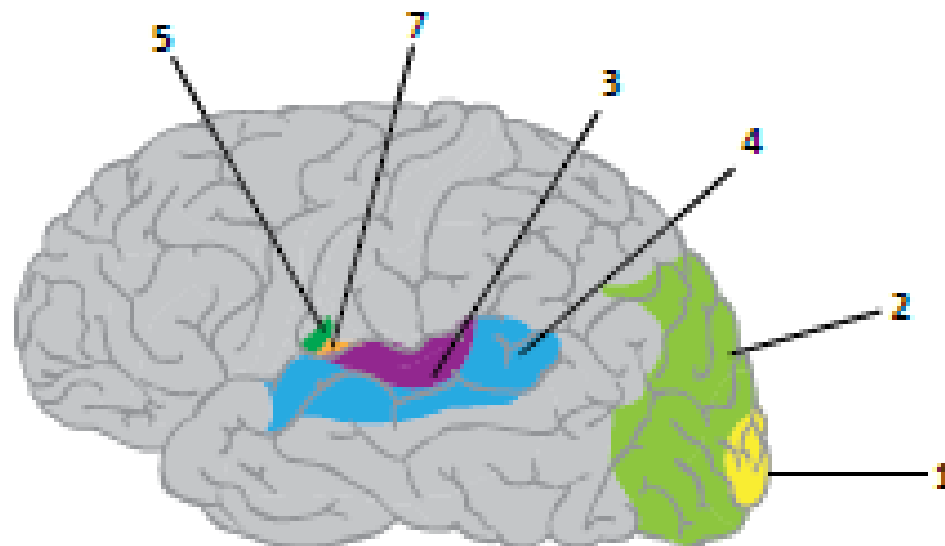
- **4 Sekundární sluchová oblast (A II) – area 22**

Uložení: v gyrus temporalis superior

Aferentace: z primární sluchové oblasti a z nucleus corporis geniculati medialis thalami

Eferentace: do asociačních a řečových oblastí

Funkce: zajišťuje rozeznávání, analyzování a komplexní vnímání zvuků a hlasů



Funkční korové oblasti - senzoričné

- **5 Chuťová oblast – area 43**

Uložení: v gyrus postcentralis (pars opercularis) a v přilehlé kůře lobus insularis

Aferentace: z nuclei tractus solitarii (přes ncl. ventralis posteromedialis thalami)

Funkce: zajišťuje chuťové vnímání

- **6 Čichová oblast – area 28**

Uložení: v gyrus parahippocampalis (area entorhinalis)

Aferentace: z bulbus olfactorius (cestou tractus olfactorius) a stria olfactoria lateralis

Propojení: s orbitofrontální asociační oblastí

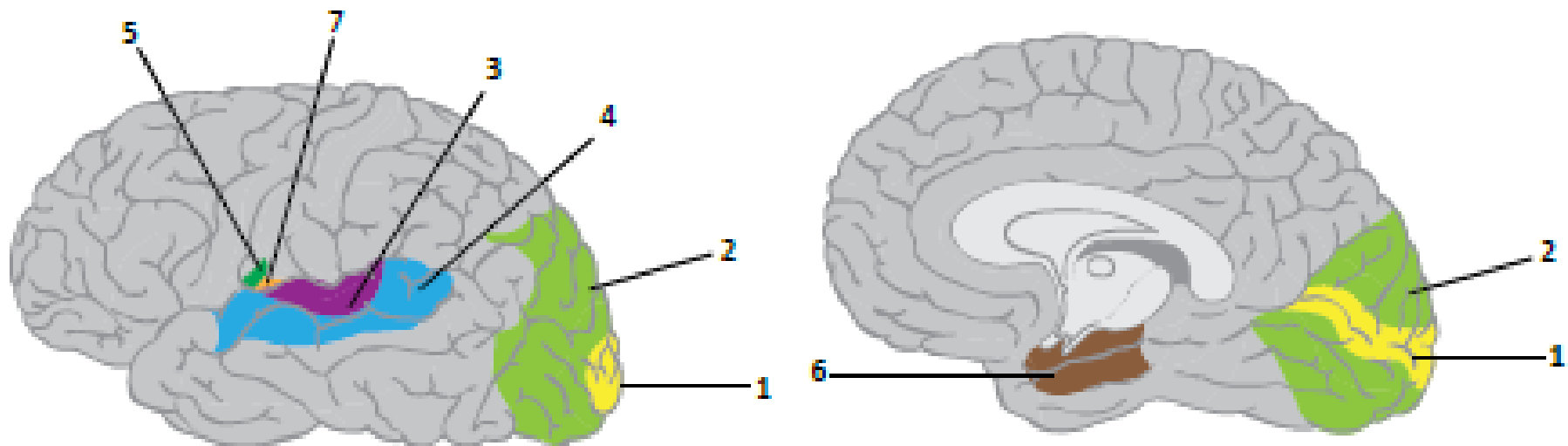
Funkce: zajišťuje uvědomování a rozlišování vůní a pachů

- **7 Vestibulární oblast – area 2v**

Uložení: malý oddíl gyrus postcentralis poblíž sulcus lateralis, leží naproti sluchové kůře

Aferentace: z nuclei ventrales posteriores

Funkce: zajišťuje uvědomování pohybu hlavy v prostoru, jakož i pohyby hlavy vůči tělu



Funkční korové oblasti - senzoričné

- **5 Chuťová oblast – area 43**

Uložení: v gyrus postcentralis (pars opercularis) a v přilehlé kůře lobus insularis

Aferentace: z nuclei tractus solitarii (přes ncl. ventralis posteromedialis thalami)

Funkce: zajišťuje chuťové vnímání

- **6 Čichová oblast – area 28**

Uložení: v gyrus parahippocampalis (area entorhinalis)

Aferentace: z bulbus olfactorius (cestou tractus olfactorius) a stria olfactoria lateralis

Propojení: s orbitofrontální asociační oblastí

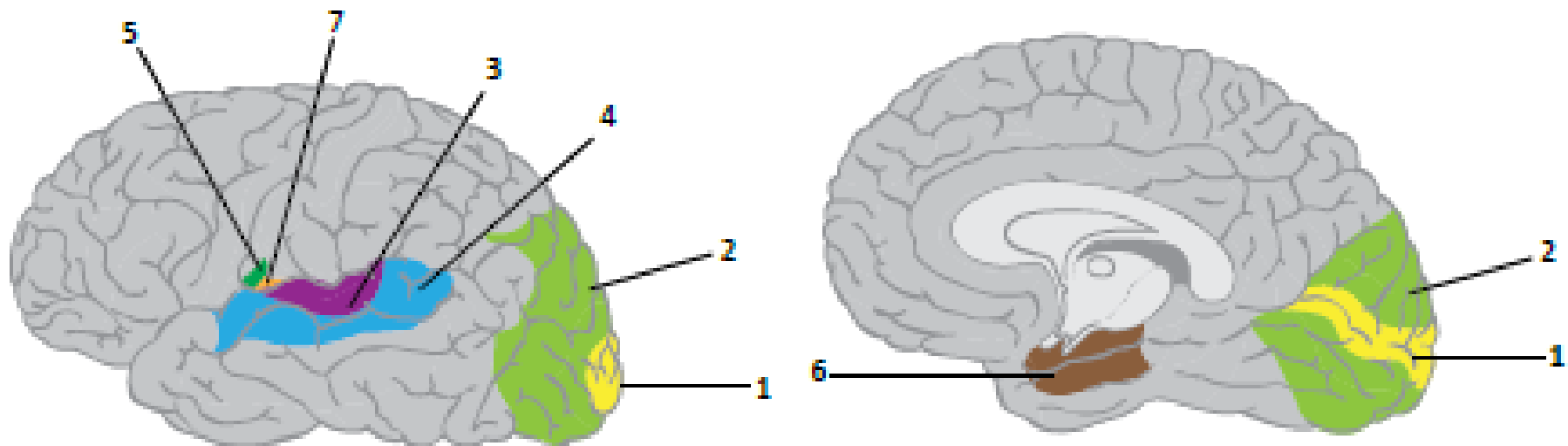
Funkce: zajišťuje uvědomování a rozlišování vůní a pachů

- **7 Vestibulární oblast – area 2v**

Uložení: malý oddíl gyrus postcentralis poblíž sulcus lateralis, leží naproti sluchové kůře

Aferentace: z nuclei ventrales posteriores

Funkce: zajišťuje uvědomování pohybu hlavy v prostoru, jakož i pohyby hlavy vůči tělu



Funkční korové oblasti - senzoričné

Multifunkční oblasti

- **1 Inzulární oblasti – area 13–16**

Uložení: v lobus insularis (4–6 závitů)

Aferentace a eferentace: z ncl. ventralis posteromedialis

a ncl. ventralis posterolateralis thalami,
z nuclei intralaminaris thalami a z frontálního,
parietálního a temporálního laloku,
gyrus cinguli, corpus amygdaloideum,
entorhinální a periamygdalární
kůry čichových oblastí

Funkce:

1 Viscerosenzitivní část

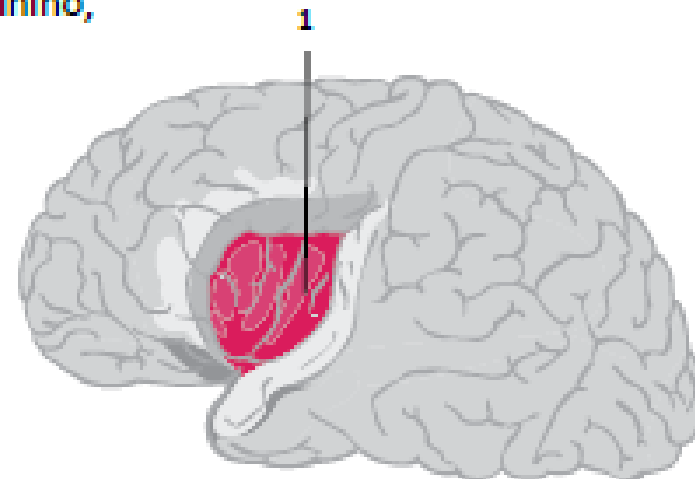
- ventrální část
- vnímání chutí a zapojení do čichového vnímání a regulace imunitní odpovědi

2 Motorická část – prostřední část

- vliv na dýchací pohyby, artikulační pohyby spojené s řečí a vliv na pohyby zažívacího traktu (peristaltika)

3 Vestibulární oblast – dorzální část

- podílí se na vnímání polohy a pohybů hlavy



Funkční korové oblasti - multifunkční

Multifunkční oblasti

- **1 Inzulární oblasti – area 13–16**

Uložení: v lobus insularis (4–6 závitů)

Aferentace a eferentace: z ncl. ventralis posteromedialis

a ncl. ventralis posterolateralis thalami,
z nuclei intralaminaris thalami a z frontálního,
parietálního a temporálního laloku,
gyrus cinguli, corpus amygdaloideum,
entorhinální a periamygdalární
kůry čichových oblastí

Funkce:

1 Viscerosenzitivní část

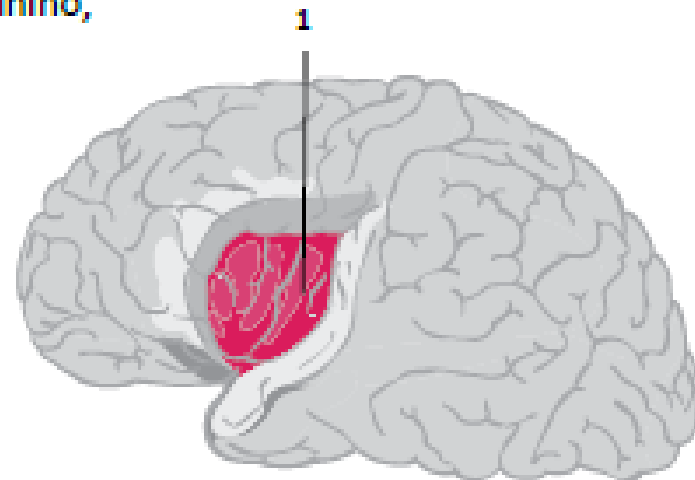
- ventrální část
- vnímání chutí a zapojení do čichového vnímání a regulace imunitní odpovědi

2 Motorická část – prostřední část

- vliv na dýchací pohyby, artikulační pohyby spojené s řečí a vliv na pohyby zažívacího traktu (peristaltika)

3 Vestibulární oblast – dorzální část

- podílí se na vnímání polohy a pohybů hlavy



Funkční korové oblasti - asociační

- 1 Parietální asociační oblasti (area 5, 7, 39, 40)

Uložení: lobulus parietalis superior,

lobus parietalis inferior (gyrus angularis, gyrus supramarginalis)

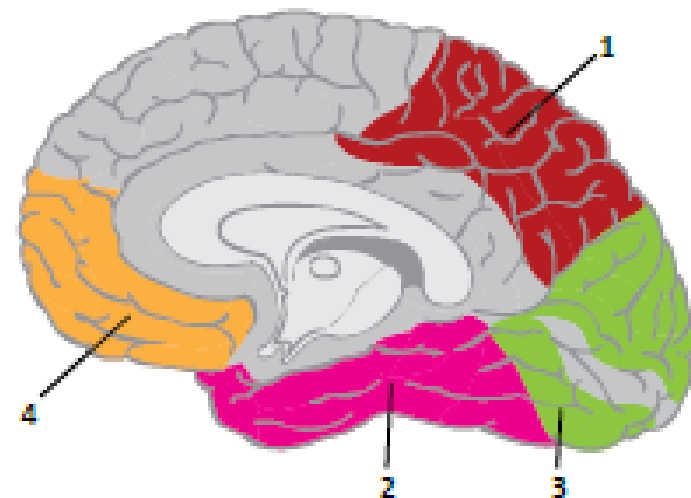
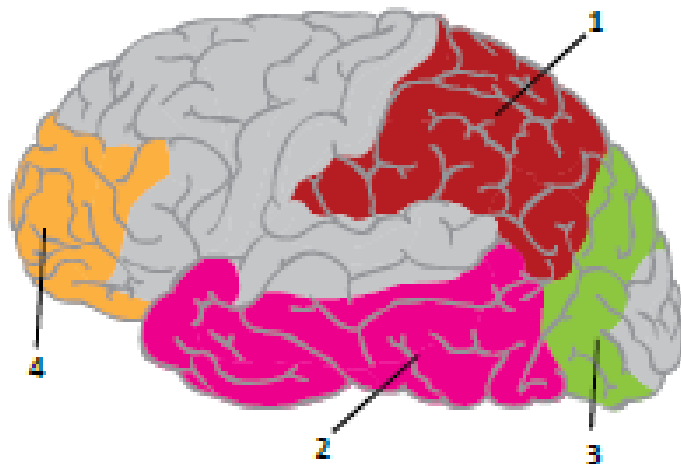
Aferentace: ze sousedních oblastí (somatosenzitivní, sluchová, zraková)
a Wernickeova senzorického centra řeči

Eferentace: do frontálního laloku a do asociačních oblastí ostatních laloků

Funkce: komplexní vnímání předmětů

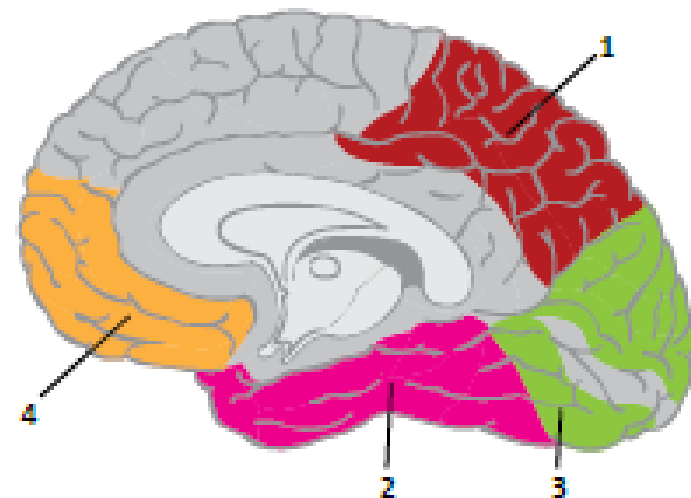
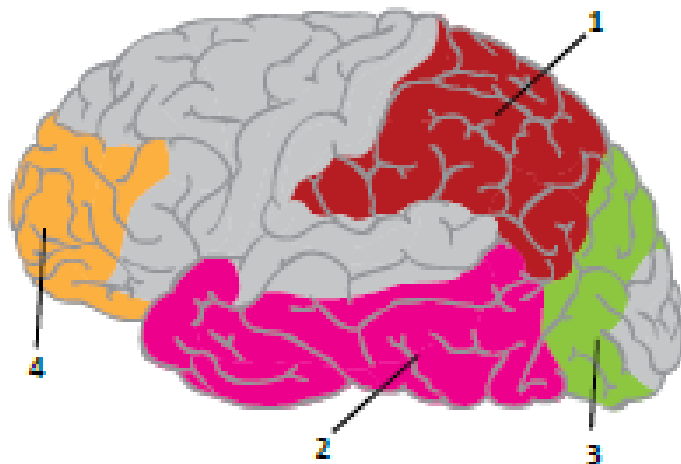
– podílí se na vytváření prostorové mapy okolí, která napomáhá orientaci
v prostoru a motorickému plánování pohybu

– plní roli prostředníka mezi smyslovými vjemy a cílenou motorickou odpovědí



Funkční korové oblasti - asociační

- **2 Temporální asociační oblasti (area 20–22, 37, 38)**
Uložení: lobus temporalis a gyrus occipitotemporalis
Aferentace: především primární zraková kůra (tzv. occipito-temporální projekce)
Funkce: rozeznávání obličejů a rozeznávání druhů předmětů nebo druhů zvířat
- **3 Okcipitální asociační oblasti (area 18, 19)**
Uložení: lobus occipitalis
Aferentace: především primární zraková kůra
Funkce: podrobná analýza a rozeznávání viděného (vizuální gnozie)



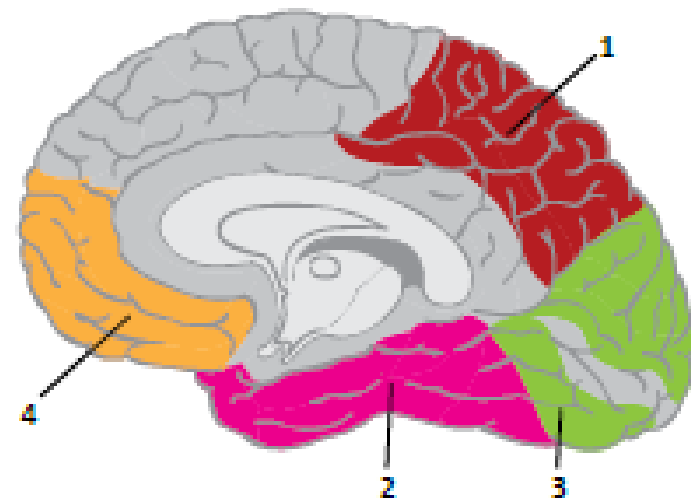
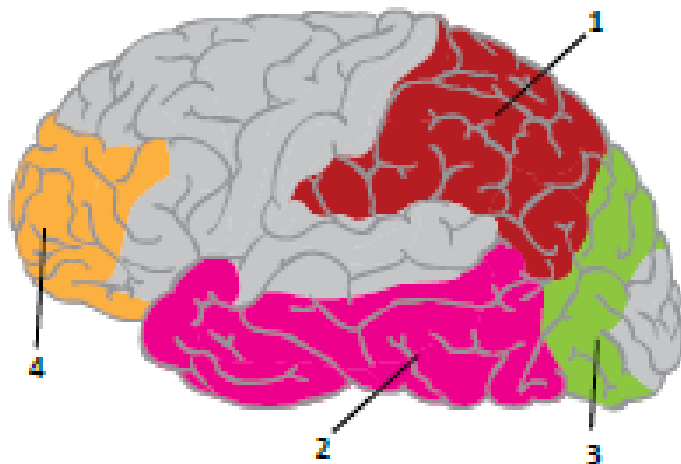
Funkční korové oblasti - asociační

- **4 Prefrontální oblasti (area 9–12, 46, 47)**

Uložení: prefrontální kůra uložena v gyri frontales (rostrální část), gyri orbitales, gyrus rectus, gyrus cinguli

Propojení: se všemi oblastmi mozku

Funkce: korové centrum emocí, chování, plánování, jsoucna a osobnosti
– korové centrum tvůrčího myšlení a paměťových neuronálních okruhů



Funkční korové oblasti - motorické

- **1 Primární motorická oblast (M I) – area 4**

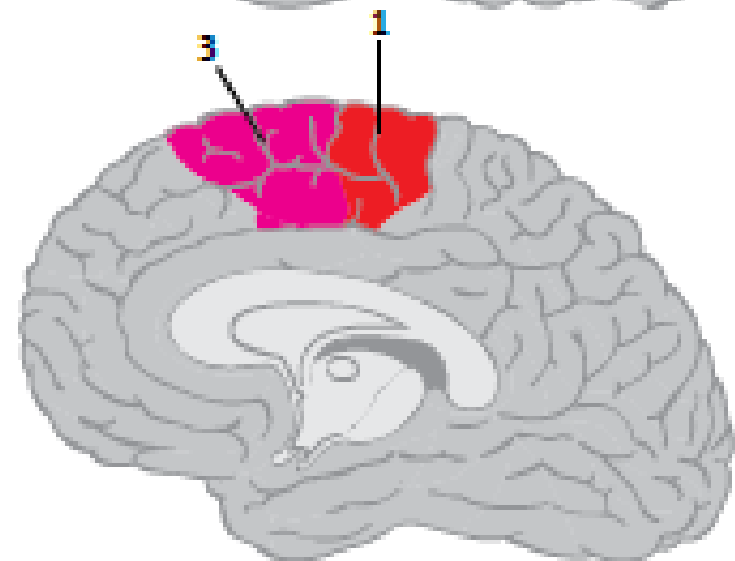
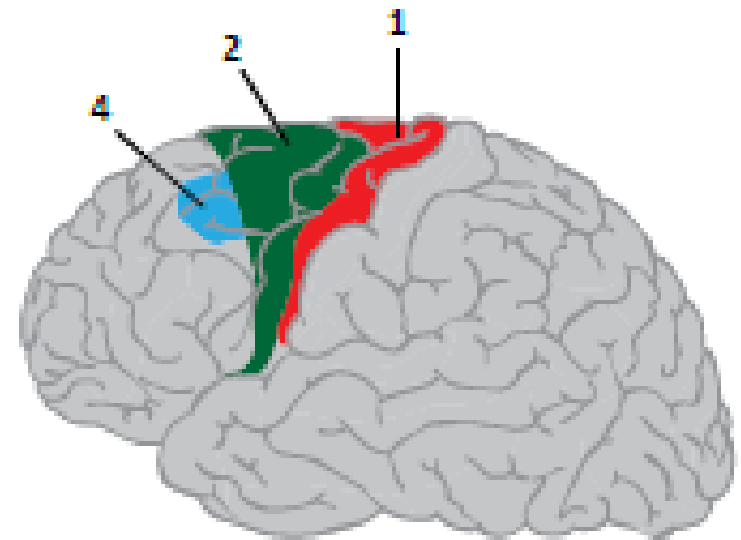
Uložení: v gyrus precentralis

Aferentace: z premotorické oblasti,
primární somatosenzitivní oblasti
a z nucleus ventralis lateralis thalami

Eferentace: cestou pyramidové dráhy
(tr. corticospinalis) do míchy
a k jádrům hlavových

nervů (tr. corticonucleares)

Funkce: dráha volní motoriky



Funkční korové oblasti - motorické

- **2 Premotorická oblast (pM) – area 6**

Uložení: v předním oddílu gyrus

precentralis a zadních oddílech gyri frontales

Aferentace: z nucleus ventralis anterior thalami
a asociačních oblastí

Eferentace: do primární motorické oblasti, mozečku,
bazálních ganglií, retikulární formace a nucleus ruber

Funkce: zapojena do přípravy motorických vzorců a následných změn pohybu

- **3 Suplementární motorická oblast – area 6**

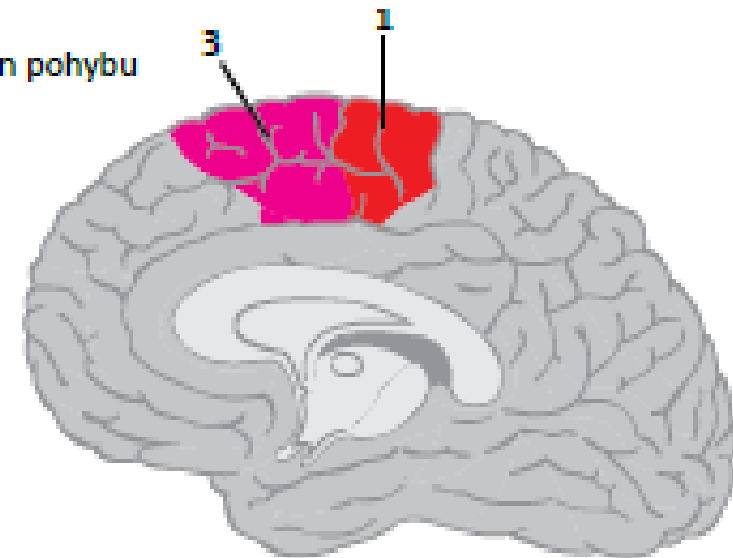
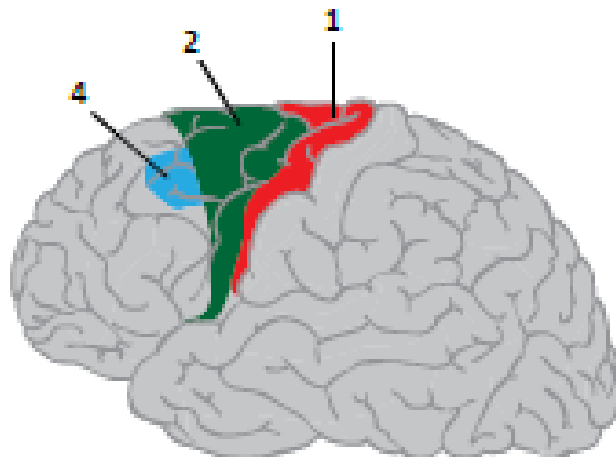
Uložení: na mediální ploše čelního laloku

(ventrálně od lobulus paracentralis)

Aferentace: z nucleus ventralis anterior thalami
a asociačních oblastí

Eferentace: do primární motorické oblasti, mozečku,
bazálních ganglií, retikulární formace a nucleus ruber

Funkce: zapojena do přípravy motorických vzorců a následných změn pohybu



Funkční korové oblasti - motorické

- 4 **Frontální okoohybné pole (FEF – frontal eye field) – area 8**

Uložení: v gyrus frontalis medius

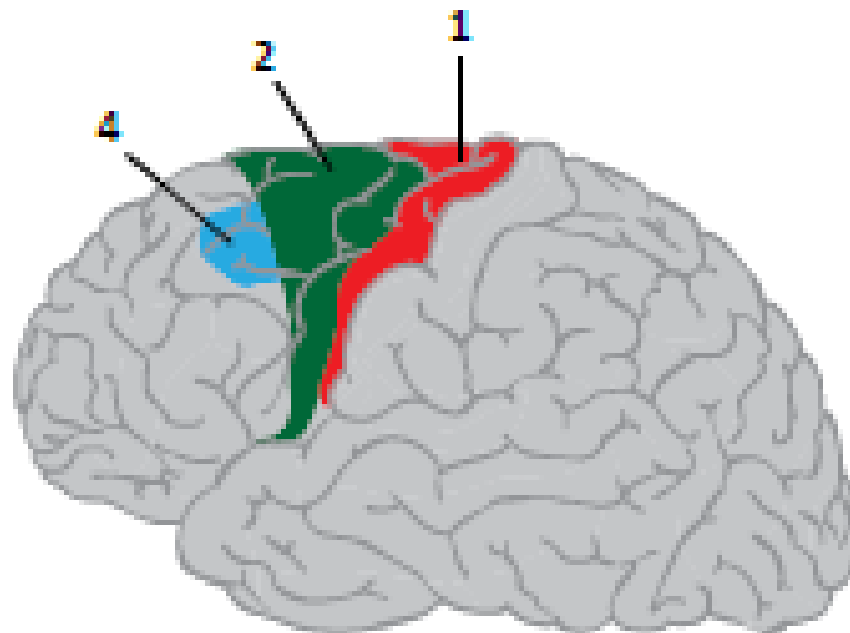
(sousedí s premotorickou oblastí)

Aferentace: z primární a sekundární zrakové oblasti
a ncl. dorsomedialis thalami

Eferentace: do tectum mesencephali a area pretectalis,
přes retikulární formaci k jádrům okoohybných
nervů (n. III, IV a VI) a pravděpodobně do mozečku

Funkce: volní a reflexní oční pohyby

– zapojeno do okulomotorického okruhu bazálních ganglií



Funkční korové oblasti - řečové

Řečová centra

- 1 Brocovo motorické centrum řeči – area 44, 45

Uložení: v gyrus frontalis inferior, pars triangularis

Propojení: s Wernickeovým sensorickým centrem řeči
a s motorickými a asociačními oblastmi

Eferentace: do primární motorické oblasti,
zpětnovazebně do Wernickeova centra
a do asociační kůry

Funkce: podílí se na tvorbě slov,
vět a na psaném projevu

- 2 Wernickeovo sensorické centrum

řeči – area 22, 39 a 40

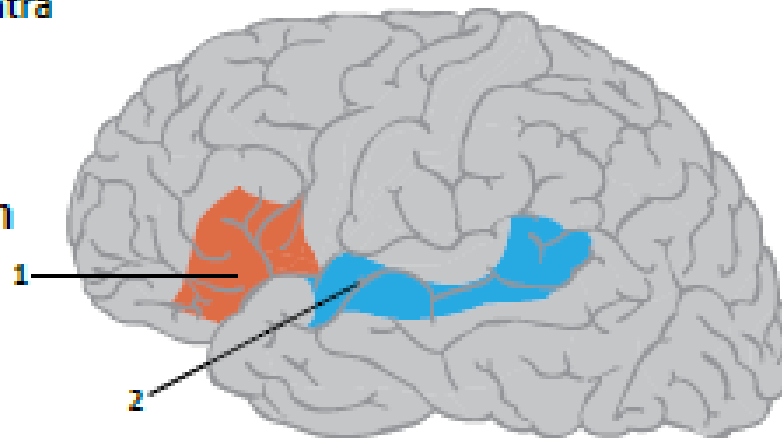
Uložení: v dominantní hemisféře
(většinou levá hemisféra)

v gyrus temporalis superior
a v přilehlé parietální kůře (lobulus parietalis inferior)

Aferentace: přichází ze sluchových
a zrakových korových oblastí

Propojení: s Brocovým motorickým centrem
řeči (cestou fasciculus arcuatus)

Funkce: zajišťuje porozumění slyšeného slova a psaného textu

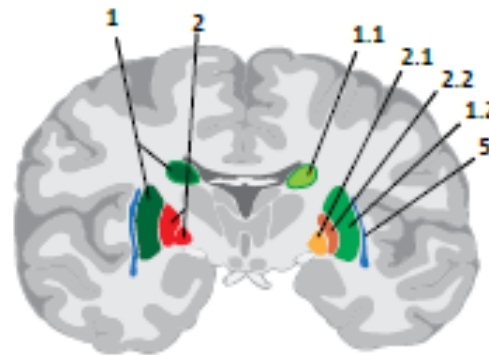


Bazální ganglia

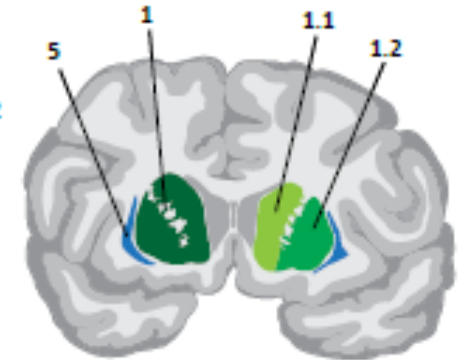
Základní jádra

- 1 Corpus striatum (Striatum)
 - 1.1 Nucleus caudatus (Caudatum)
 - 1.2 Putamen
- 2 Globus pallidus (Pallidum)
 - 2.1 Globus pallidus medialis (Pallidum internum)
 - 2.2 Globus pallidus lateralis (Pallidum externum)

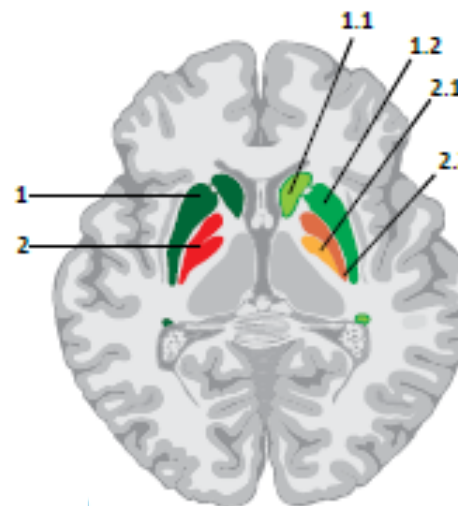
Frontální řez



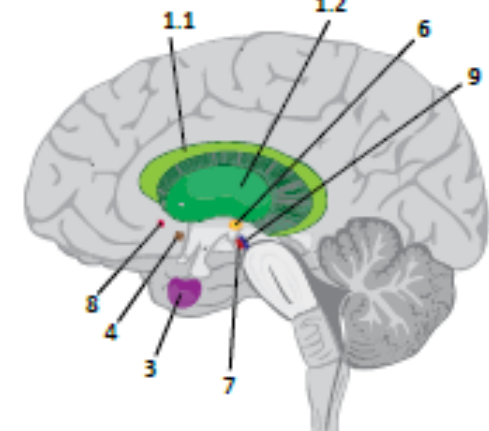
Transverzální řez



Frontální řez



Frontální řez



Bazální ganglia levé strany,
pohled zleva

Bazální ganglia

Základní jádra

- 1 Corpus striatum (Striatum)
 - 1.1 Nucleus caudatus (Caudatum)
 - 1.2 Putamen
- 2 Globus pallidus (Pallidum)
 - 2.1 Globus pallidus medialis (Pallidum internum)
 - 2.2 Globus pallidus lateralis (Pallidum externum)

Další jádra

Jádra vývojově patřící k bazálním gangliím, funkčně zapojená do limbického systému

- 3 Corpus amygdaloideum (amygdala)
- 4 Nucleus accumbens (striatum ventrale)

Jádro vývojově patřící k bazálním gangliím, funkčně spojeno s mozkovou kůrou (není zapojeno do okruhů bazálních ganglií)

- 5 Claustrum

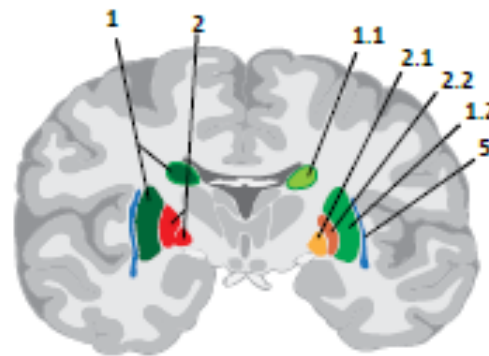
Jádra funkčně napojená na bazální ganglia

- 6 Nucleus subthalamicus (corpus Luysi)
- 7 Substantia nigra – pars reticularis

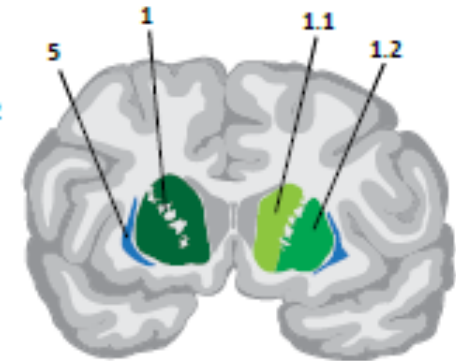
Chemická jádra propojená s bazálními ganglii

- 8 Nucleus basalis Meynerti (CH4) – dodává acetylcholin
- 9 Substantia nigra – pars compacta (A9) – dodává dopamin

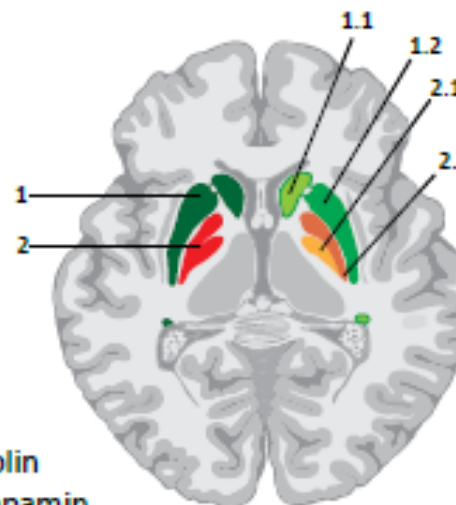
Frontální řez



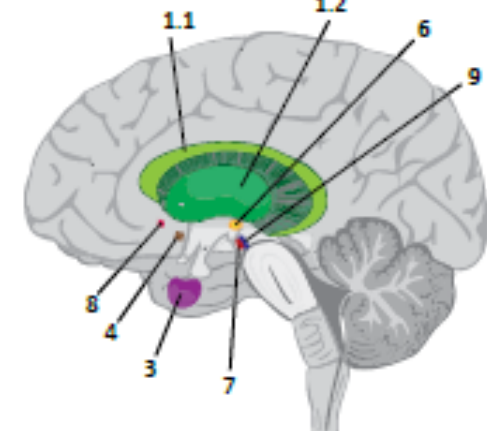
Transverzální řez



Frontální řez



Frontální řez

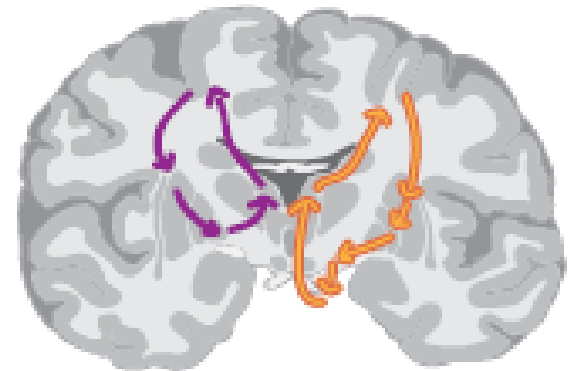
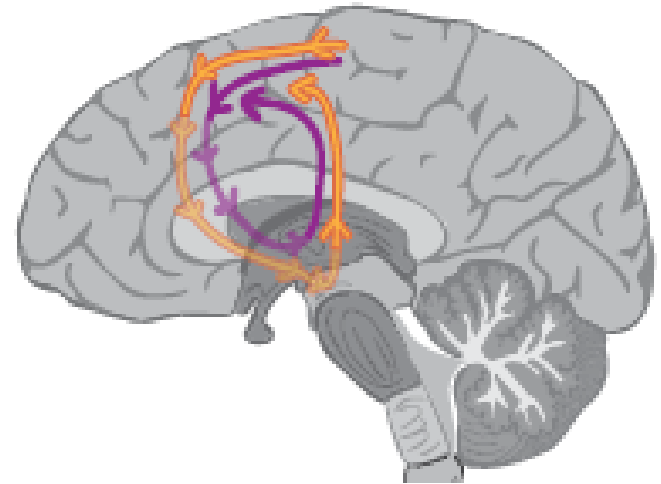


Bazální ganglia levé strany, pohled zleva

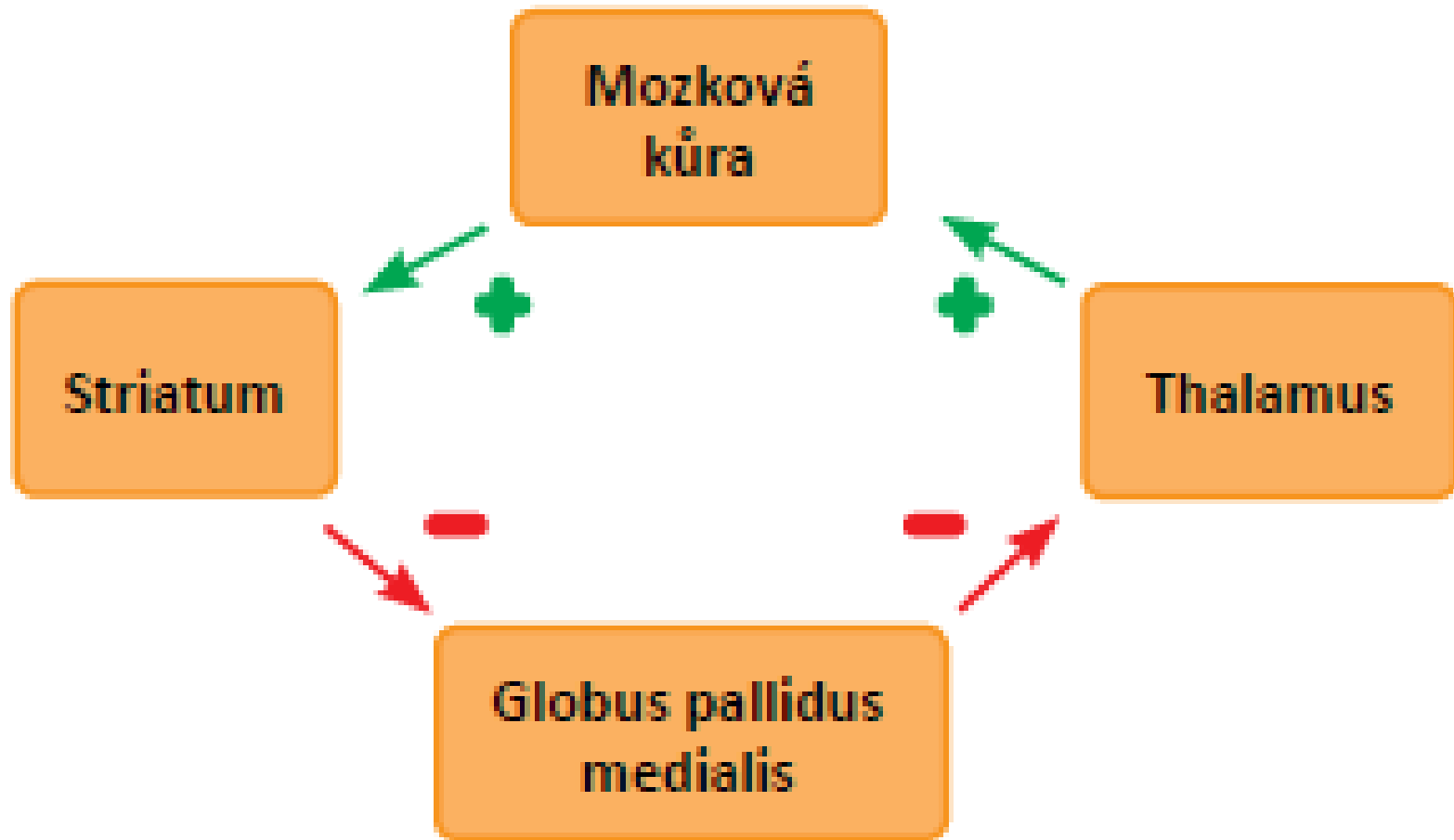
Bazální ganglia - okruhy

Hlavní motorický okruh (smyčka)

- Zjednodušený popis přímého okruhu:
 1. začíná v premotorické a primární motorické funkční korové oblasti (area 6 a 4) a v primární senzitivní oblasti (area 3, 1, 2)
 2. prochází striatum
 3. pokračuje do globus pallidus medialis
 4. přes motorická jádra talamu se vrací zpět do motorické kůry (area 6 a 4)
- Zjednodušený popis nepřímého okruhu:
 1. začíná v premotorické a motorické funkční korové oblasti (area 6 a 4) a v primární somatosenzitivní oblasti (area 3, 1, 2)
 2. prochází striatum
 3. pokračuje do globus pallidus lateralis
 4. sestupuje do nucleus subthalamicus (v diencephalon)
 5. přechází přes globus pallidus medialis nebo pars reticularis substantiae nigrae
 6. přes motorická jádra talamu se vrací zpět do motorické kůry (area 6 a 4)

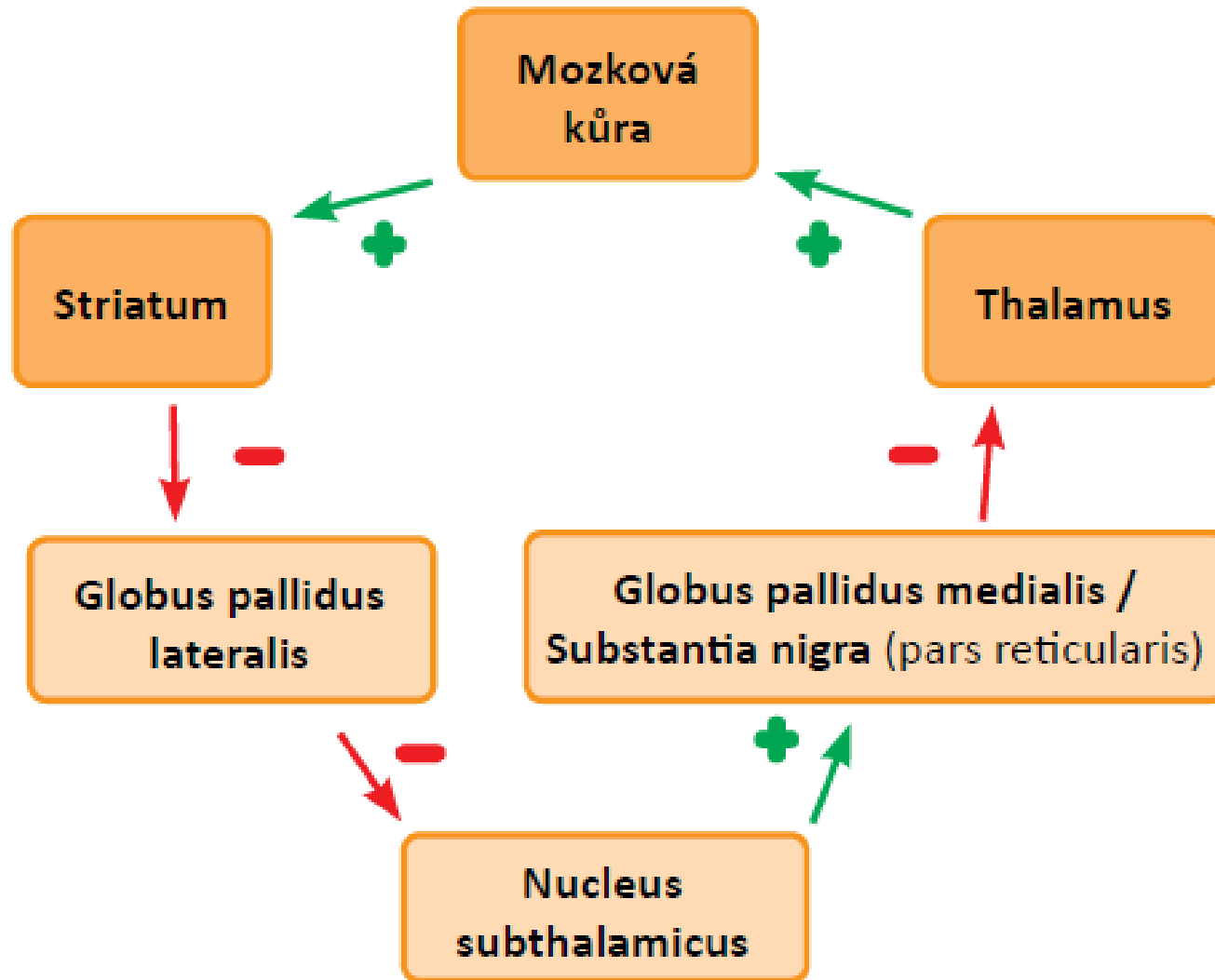


Bazální ganglia - okruhy



Přímý okruh bazálních ganglií

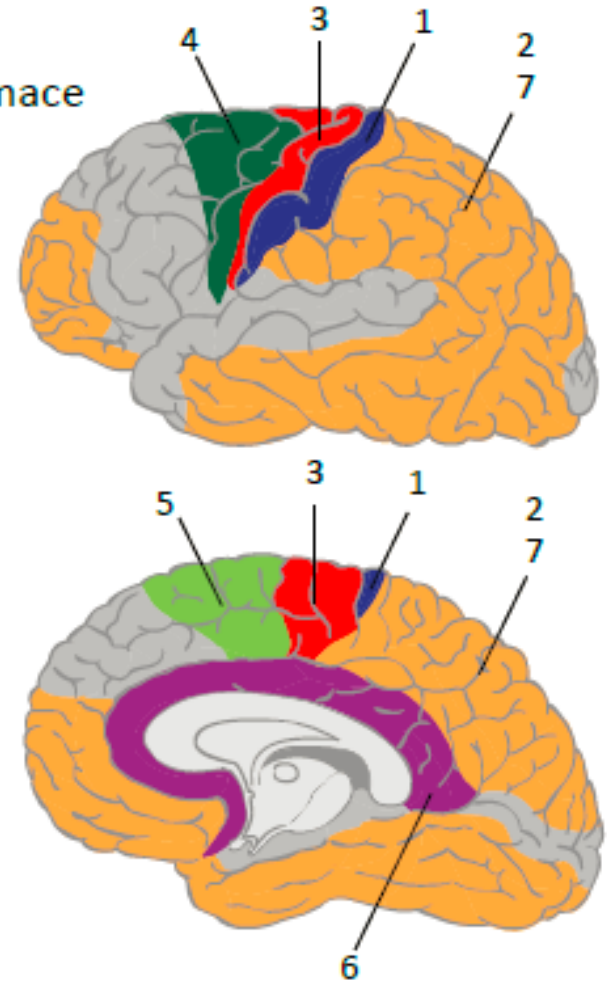
Bazální ganglia - okruhy



Nepřímý okruh bazálních ganglií

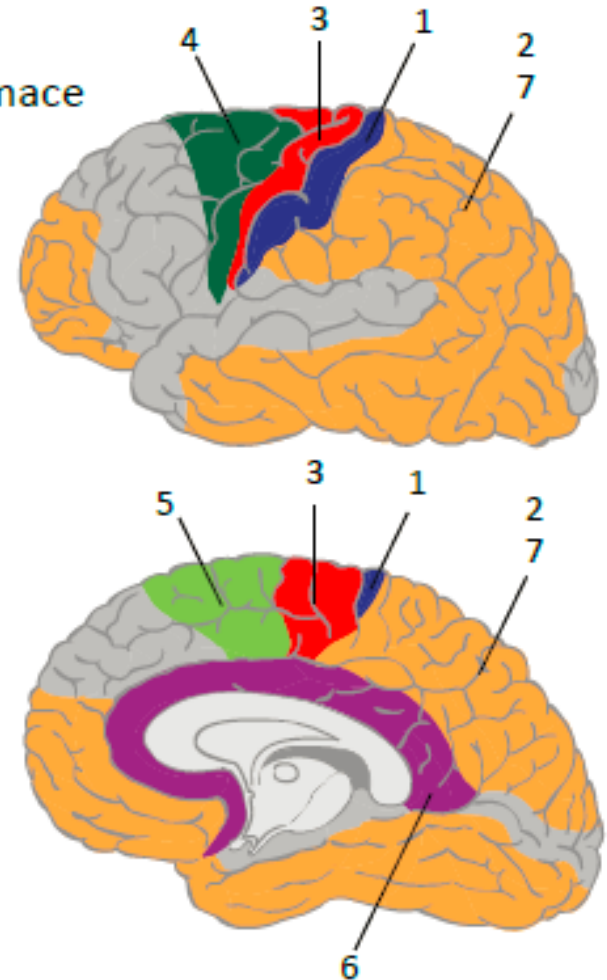
Motorika – struktury ovlivňující pohyb

- 1 **Somatosenzitivní korové oblasti** – poskytují informace o poloze hlavy a těla, dotyku a bolesti
- 2 **Asociační oblasti** – poskytují komplexní informace ze všech smyslů a informace z paměti



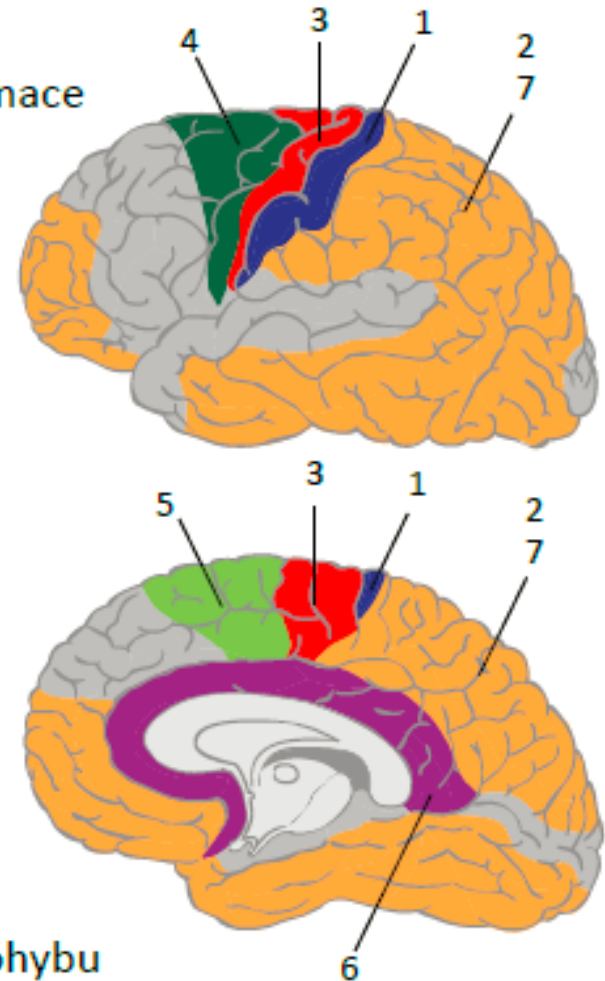
Motorika – struktury ovlivňující pohyb

- 1 **Somatosenzitivní korové oblasti** – poskytují informace o poloze hlavy a těla, dotyku a bolesti
- 2 **Asociační oblasti** – poskytují komplexní informace ze všech smyslů a informace z paměti
- 3 **Primární motorická oblast** – vysílá příkaz o pohybu k motoneuronům – je somatotopicky uspořádaná
- 4 **Premotorická oblast** – podílí se na přípravě a iniciaci pohybu přes okruhy bazálních ganglií, spolupracuje s motorickou kůrou a mozečkem
- 5 **Suplementární motorická oblast** – je zapojená do příprav pohybu a jeho úprav



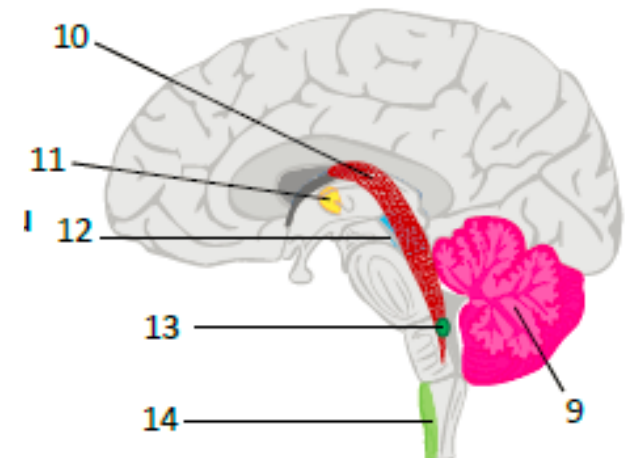
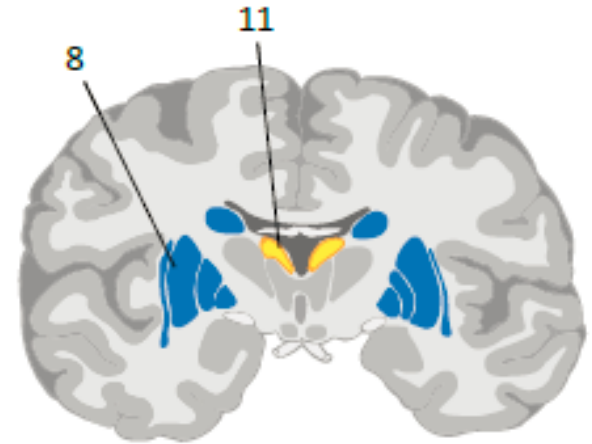
Motorika – struktury ovlivňující pohyb

- 1 **Somatosenzitivní korové oblasti** – poskytují informace o poloze hlavy a těla, dotyku a bolesti
- 2 **Asociační oblasti** – poskytují komplexní informace ze všech smyslů a informace z paměti
- 3 **Primární motorická oblast** – vysílá příkaz o pohybu k motoneuronům – je somatotopicky uspořádaná
- 4 **Premotorická oblast** – podílí se na přípravě a iniciaci pohybu přes okruhy bazálních ganglií, spolupracuje s motorickou kůrou a mozečkem
- 5 **Suplementární motorická oblast** – je zapojená do příprav pohybu a jeho úprav
- 6 **Gyrus cinguli** (část limbické kůry) – zabezpečuje motorickou pozornost a motivaci k pohybu
- 7 **Lobulus parietalis superior et inferior** – zapojeny do přípravy motorického vzorce a do časování pohybu



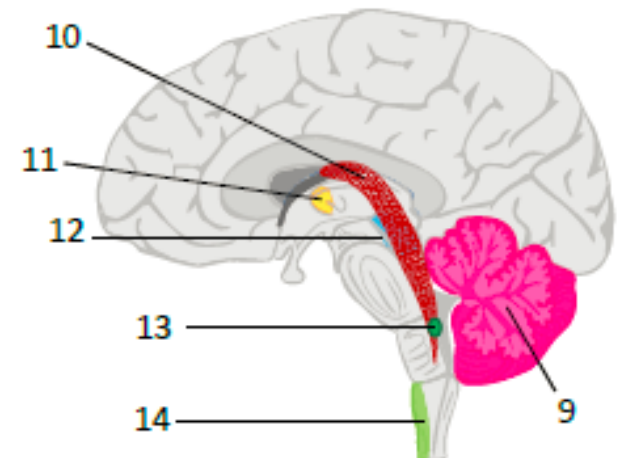
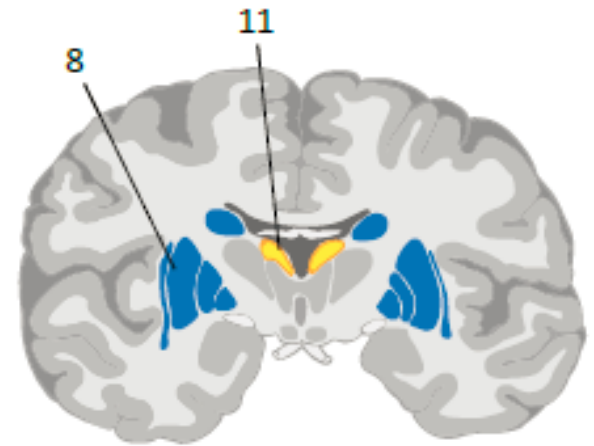
Motorika – struktury ovlivňující pohyb

- **8 Bazální ganglia** – zabezpečují motorické vzorce přes své okruhy
 - vytvářejí možné varianty pohybu
 - hrubě nastavují svalový tonus
- **9 Mozeček** – zabezpečuje motorické vzorce
 - kontroluje a upravuje probíhající pohyb
 - jemně nastavuje svalový tonus
 - upravuje jemnou i hrubou motoriku



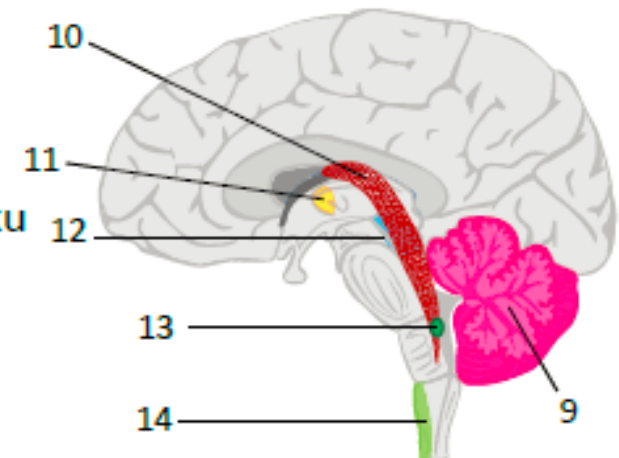
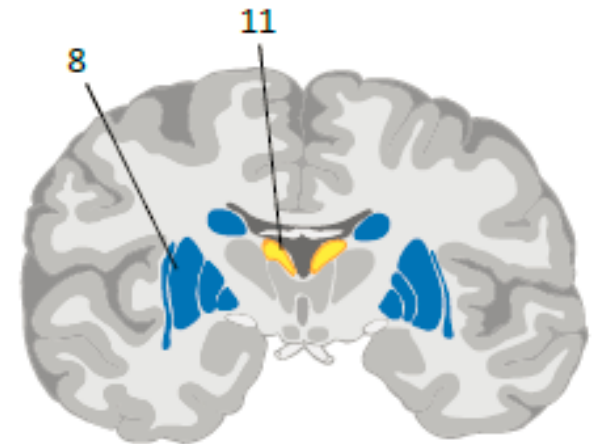
Motorika – struktury ovlivňující pohyb

- **8 Bazální ganglia** – zabezpečují motorické vzorce přes své okruhy
 - vytvářejí možné varianty pohybu
 - hrubě nastavují svalový tonus
- **9 Mozeček** – zabezpečuje motorické vzorce
 - kontroluje a upravuje probíhající pohyb
 - jemně nastavuje svalový tonus
 - upravuje jemnou i hrubou motoriku
- **10 Retikulární formace**
 - nastavuje svalový tonus
 - ovlivňuje míšní motoneurony a motorická jádra hlavových nervů
- **11 Thalamus** – ncl. ventralis anterior et lateralis ovlivňují komunikaci mezi kůrou, bazálními ganglii a mozečkem



Motorika – struktury ovlivňující pohyb

- **8 Bazální ganglia** – zabezpečují motorické vzorce přes své okruhy
 - vytvářejí možné varianty pohybu
 - hrubě nastavují svalový tonus
- **9 Mozeček** – zabezpečuje motorické vzorce
 - kontroluje a upravuje probíhající pohyb
 - jemně nastavuje svalový tonus
 - upravuje jemnou i hrubou motoriku
- **10 Retikulární formace**
 - nastavuje svalový tonus
 - ovlivňuje míšní motoneurony a motorická jádra hlavových nervů
- **11 Thalamus** – ncl. ventralis anterior et lateralis ovlivňují komunikaci mezi kůrou, bazálními ganglii a mozečkem
- **12 Tectum** – podílí se na souhybech očí, hlavy a krku
- **13 Rovnovážná jádra** – podílejí se na udržování rovnováhy a okulomotorických reflexech
- **14 Míšní motoneurony a motorická jádra hlavových nervů** – přinášejí příkaz k pohybům příčně pruhovaných svalů



Motorika

1. Plánování pohybu

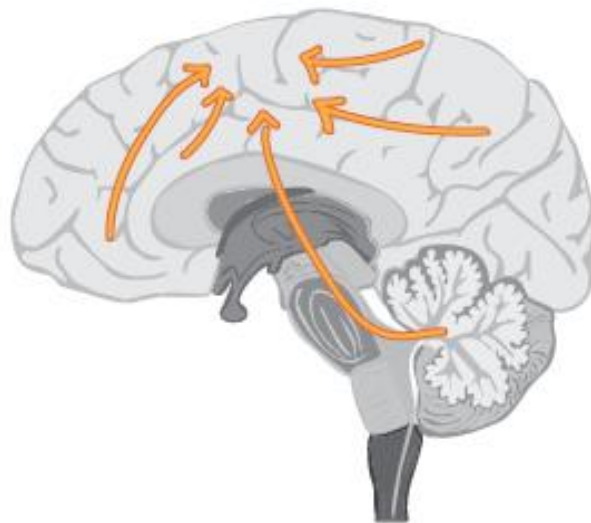
1.1 v asociačních oblastech se zrodí myšlenka na pohyb

1.2 senzitivní a sensorické oblasti informují o současné poloze těla

1.3 limbický systém dodává motivaci k pohybu

1.4 mozeček informuje o možnostech pohybu
vzhledem k poloze a pohybu těla

1.5 motorické oblasti vytvářejí návrh pohybu
a posílají ho do bazálních ganglií



Motorika

2. Tvorba (programování) pohybu

– probíhá v bazálních gangliích

2.1 bazální ganglia přijímají všechny informace

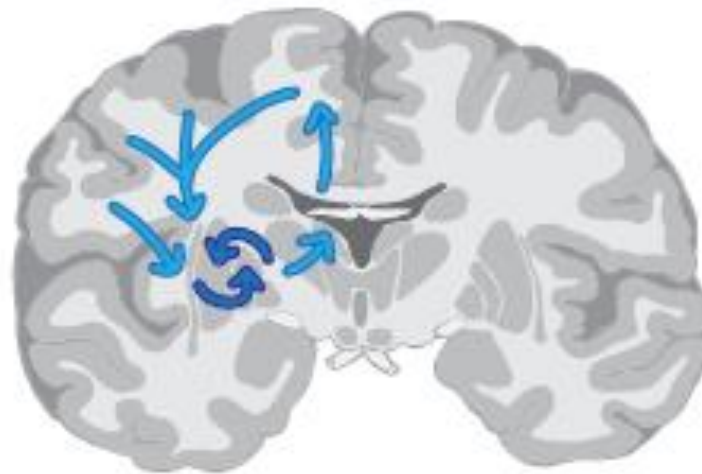
2.2 vybírají vhodné pohybové vzorce

2.3 mozeček je informuje o podnětech, které do něj vstupují;

je zapojen i do výběru motorického vzorce (motorická paměť)

2.4 na základě všech informací vytvářejí ideální vzorec pohybu

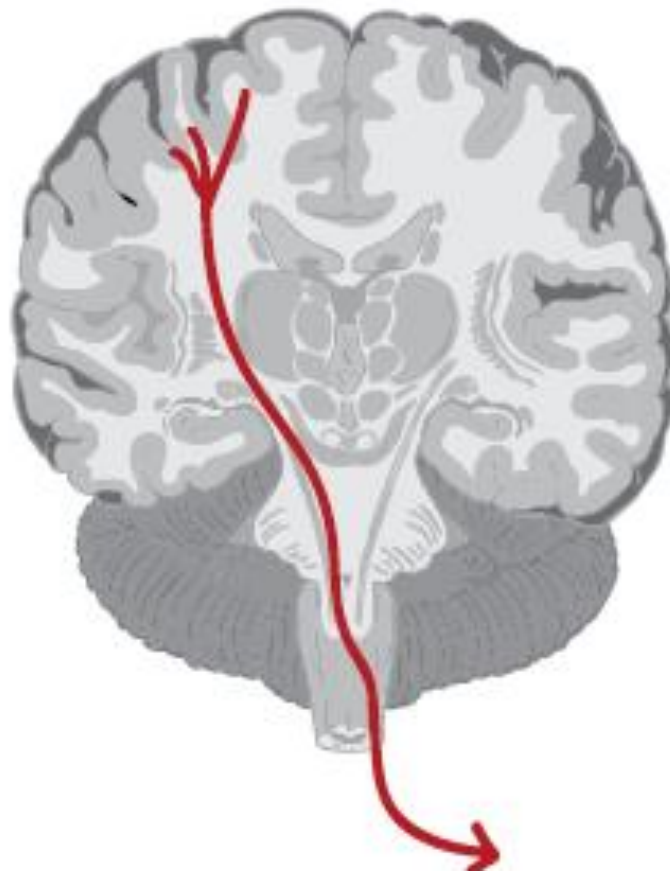
2.5 posílají návrh do primární motorické oblasti



Motorika

3. Příkaz k pohybu

3.1 primární motorická oblast vysílá příkaz k pohybu cestou pyramidové dráhy, důležité je načasování pohybu (timing), aby pohyb byl vykonán ve správný okamžik

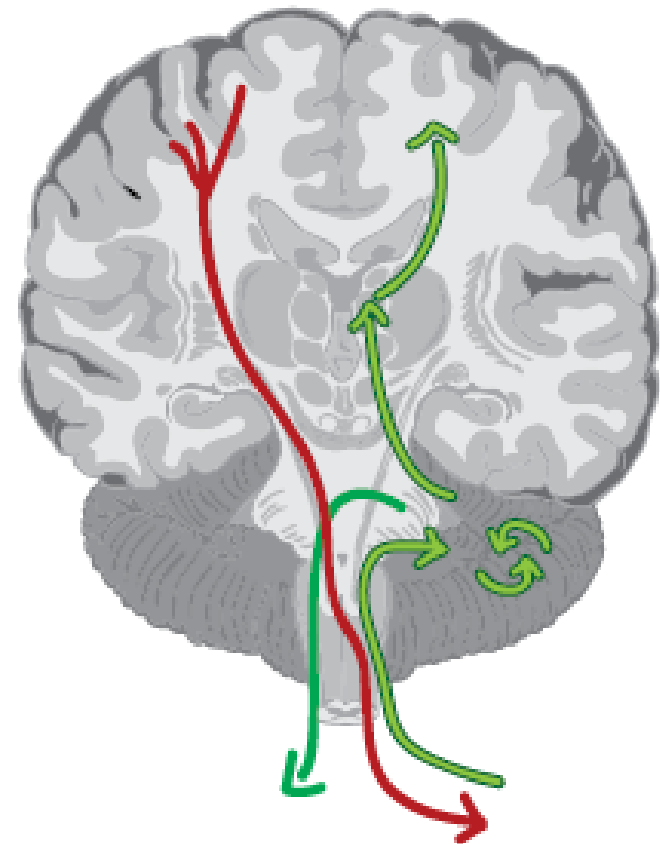
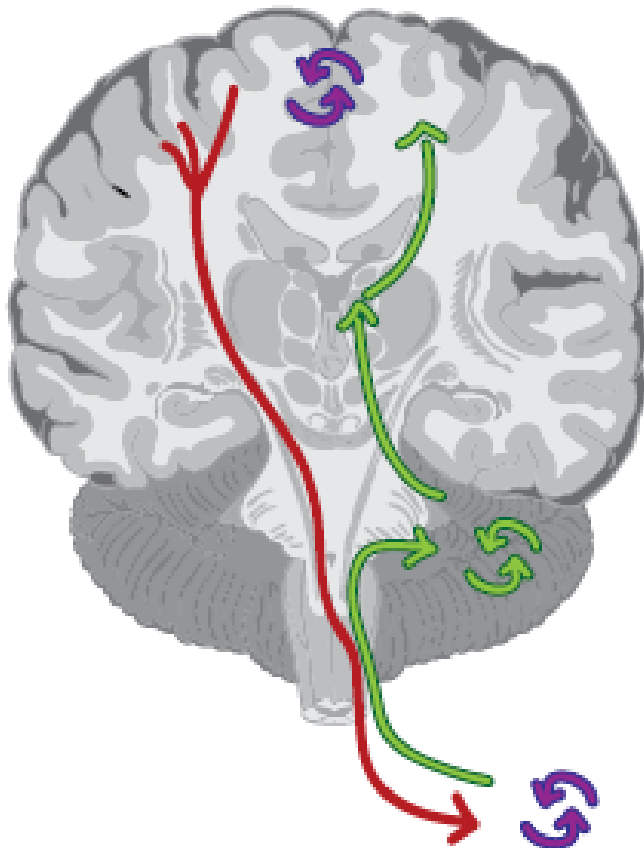


Motorika

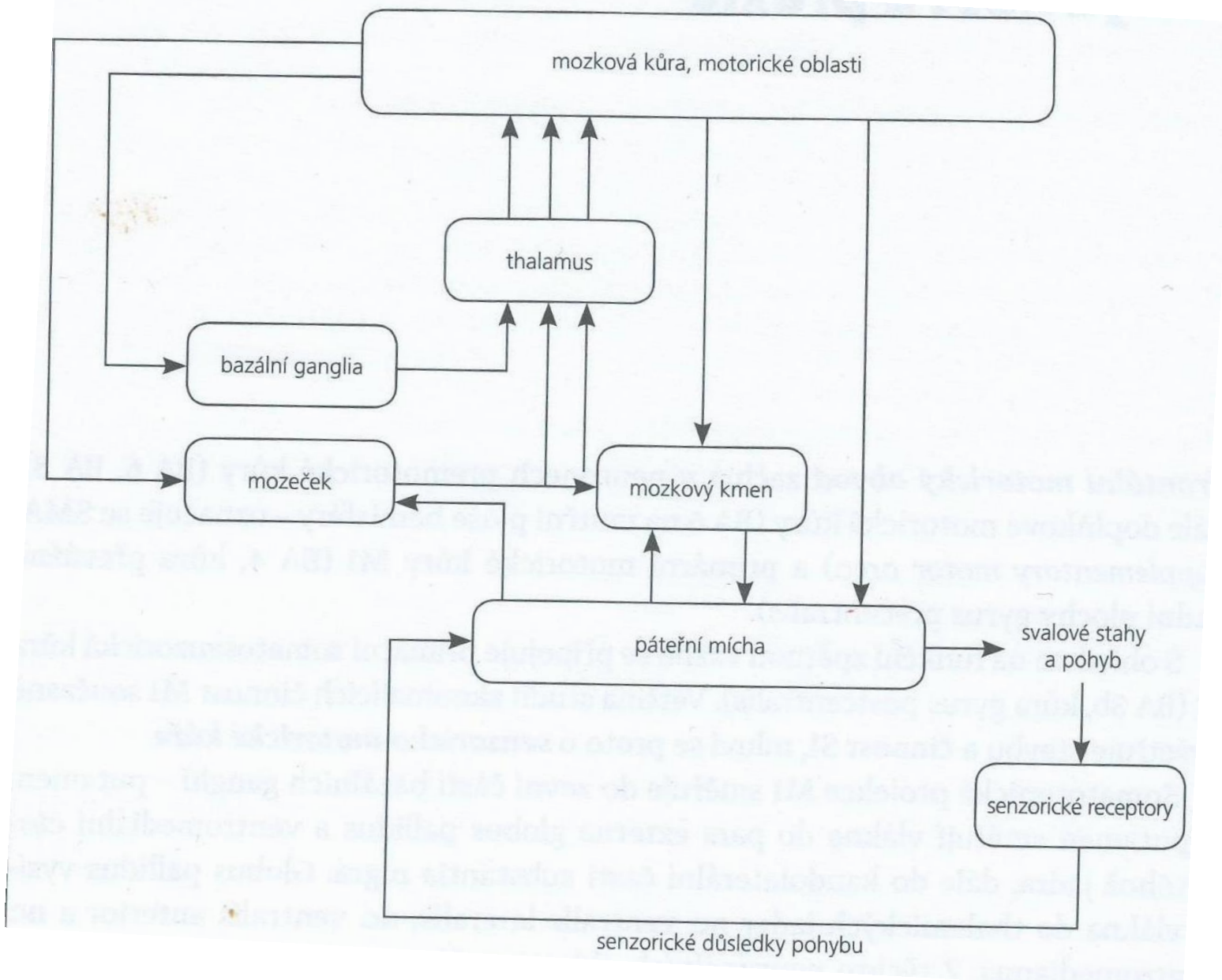
5. Kontrola pohybu

5.1 mozeček během celého pohybu neustále kontroluje jeho směr, rychlost, přesnost a ukončení

6. Učení pohybu



Motorika



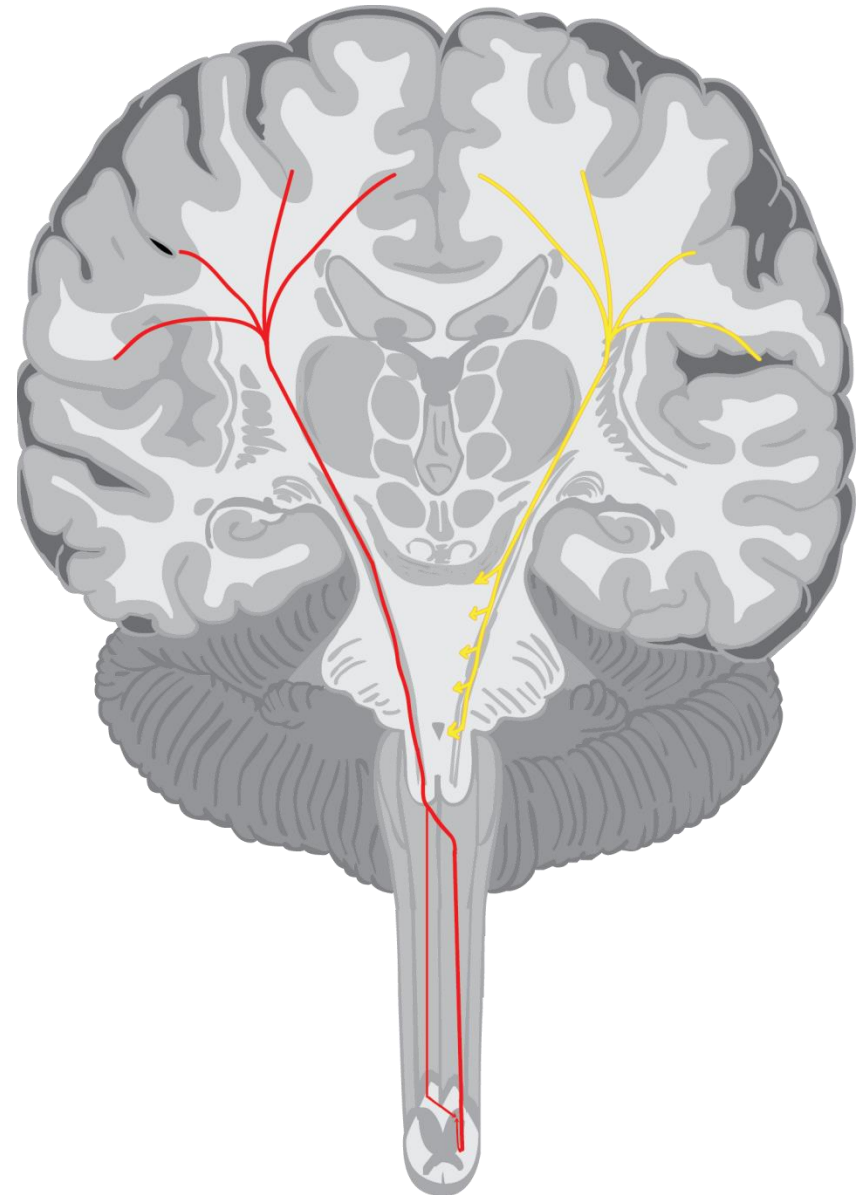
Motorické dráhy

Pyramidové dráhy

- 1 Tractus cortico-spinalis
 - 1.1 Tractus cortico-spinalis anterior
 - 1.2 Tractus cortico-spinalis lateralis
- 2 Tractus cortico-nucleares

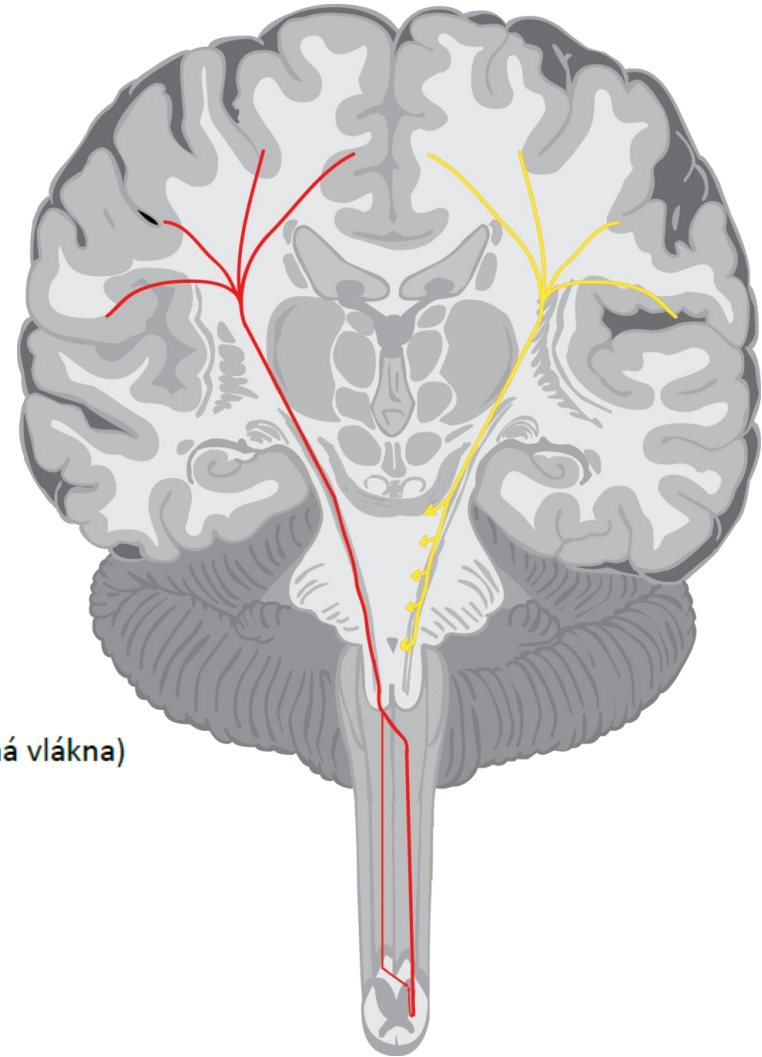
Extrapiramidové dráhy

- 3 Tractus vestibulo-spinalis lateralis
- 4 Tractus vestibulo-spinalis medialis
- 5 Tractus reticulo-spinalis
- 6 Tractus tecto-spinalis
- 7 Tractus rubro-spinalis
- 8 Tractus interstitio-spinalis
- 9 Tractus raphe-spinalis
a tractus caeruleo-spinalis

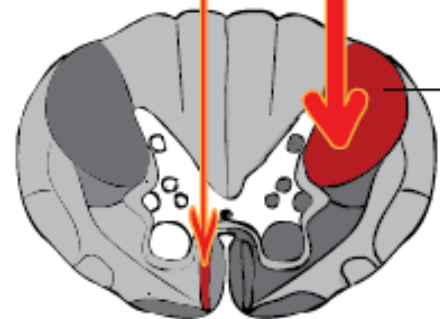
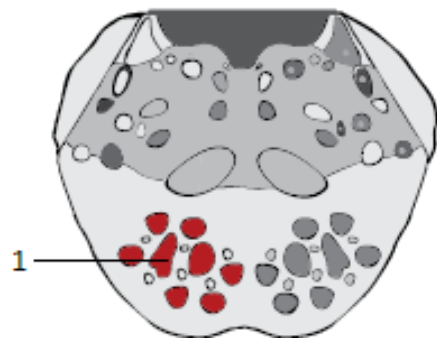
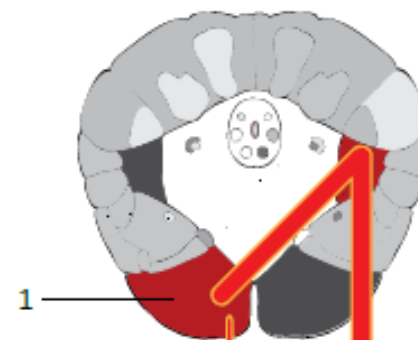
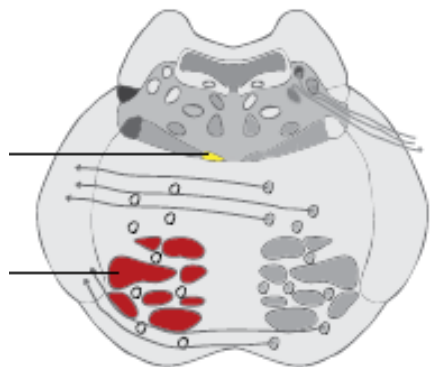
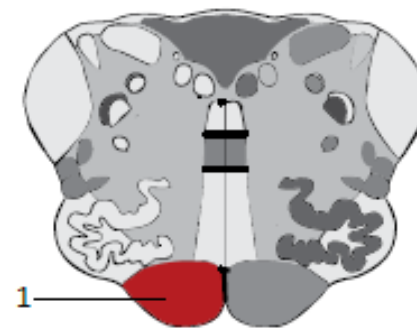


Pyramidová dráha

- **1 Tractus corticospinalis (lateralis et anterior)**
 - Z:** axony neuronů především lamina III a V mozkové kůry v gyrus precentralis (area 4)
 - P:** 1-neuronová dráha, sestupuje v capsula interna (crus posterior), crus cerebri, pars basilaris pontis (fibrae pontis longitudinales) a vytváří pyramis medullae oblongatae na hranici mezi medulla oblongata a medulla spinalis většina vláken kříží střední rovinu (decussatio pyramidum) dál sestupuje samostatně zkřížená (80 %) a nezkřížená dráha (20 %)
 - K:** na motoneuronech předních míšních rohů, část vláken končí také na interneuronech zadního rohu a podílí se na ovlivňování aferentace
 - F:** převádí zejména informace o volném pohybu
 - 1.1 Tractus corticospinalis lateralis – boční zkřížená dráha**
 - dráha je somatotopicky uspořádána
 - je tvořena především zkříženými vlákny (jen 10 % tvoří nezkřížená vlákna)
 - F:** ovlivňuje především distální svaly končetin
 - 1.2 Tractus corticospinalis anterior – přední nezkřížená dráha**
 - P:** dráha kříží střední rovinu až na úrovni míšního segmentu, (popř. o jeden až dva segmenty kranálně), axony kříží střední rovinu přes commissura alba anterior
 - F:** ovlivňuje především axiální svaly a proximální svaly končetin



Pyramidová dráha



Motorické míšní systémy

Mediální systém

- Kmenové dráhy a nezkřížená pyramidová dráha
- Inervují axiální a zádové svalstvo

Laterální systém

- Zkřížená pyramidová dráha a tr. rubrospinalis
- Ovlivňují svaly končetin

Třetí systém motoriky

- Dráhy z limbického systému a hypotalamu do retikulární formace
- Dále tractus reticulospinalis
- Emočně podmíněná motorika

Limbický systém

Korové oblasti (gyrus limbicus)

1 Neokortikální zóna

- 1.1 Area subcallosa
- 1.2 Gyrus cinguli
- 1.3 Gyrus parahippocampalis

2 Mezokortikální (přechodná) zóna

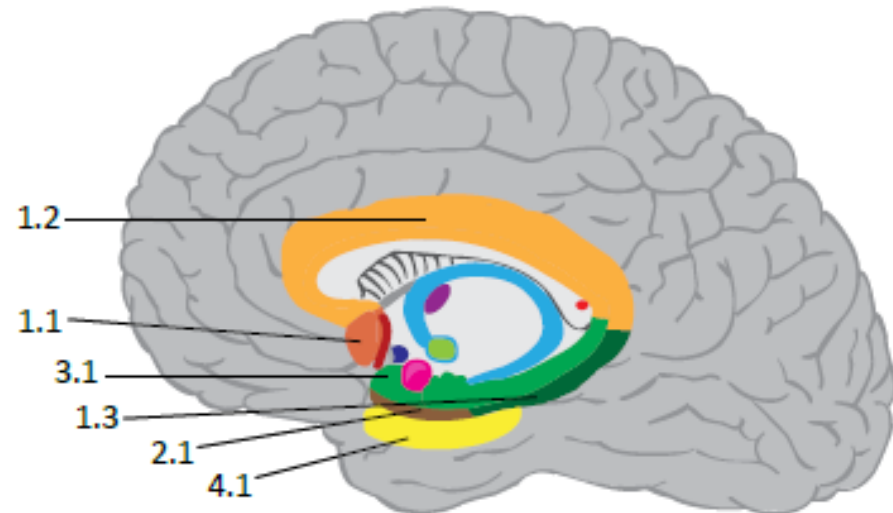
- 2.1 Entorhinální a perirhinální korová oblast
- 2.2 Presubiculum

3 Archikortikální zóna

- 3.1 Hipokampální formace
 - 3.1.1 Hippocampus
 - 3.1.2 Subiculum
 - 3.1.3 Gyrus dentatus

4 Paleokortikální zóna

- 4.1 Čichová korová oblast

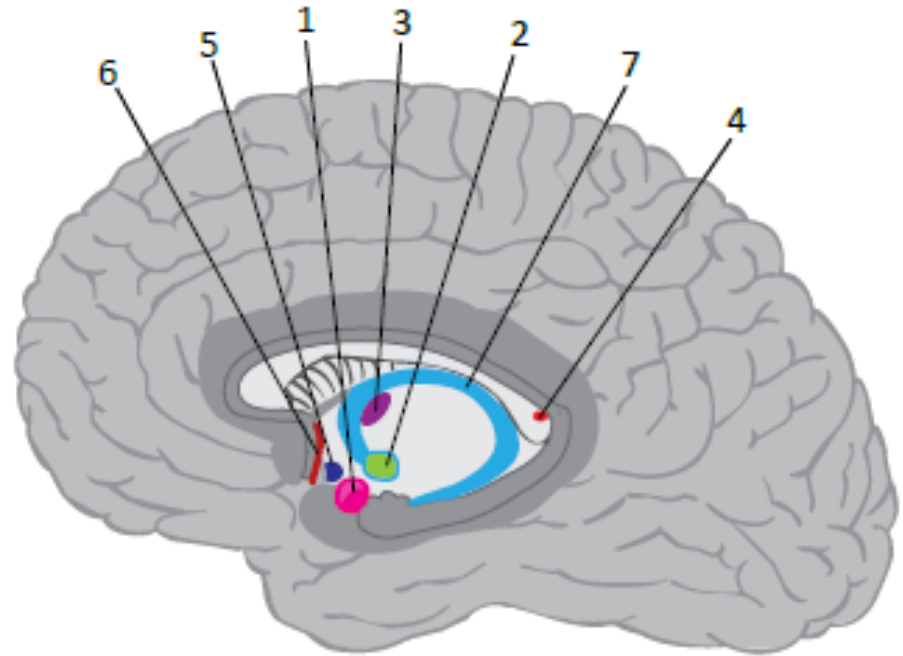


Mediální plocha koncového mozku

Limbický systém

Podkorové struktury

- 1 **Corpus amygdaloideum**
- 2 **Hypothalamus** – ncll. mammillares
- 3 **Thalamus** – ncll. anteriores thalami
- 4 **Epithalamus** – ncll. habenulares
- 5 **Nucleus accumbens**
- 6 **Septum verum**
- 7 **Fornix**
- 8 **Retikulární formace** (některá jádra)



Mediální plocha koncového mozku

Limbický systém

Papezův limbický okruh

- zajišťuje spojení hipokampu s korovými oblastmi a podkorovými strukturami
- zkrácená verze okruhu vynechává hypotalamus

Zjednodušený popis okruhu:

1. začíná v **hipocampus**
2. prochází **fornixem**
3. vstupuje do **nuclei mammillares hypothalami**
4. dál pokračuje cestou **fasciculus mammillothalamicus**
5. vstupuje do **ncll. anteriores thalami**
6. dál pokračují dráhy do **gyrus cinguli** a **orbitofrontální asociační kůry**
7. z ní vstupují do **cingulum** (dráha uvnitř gyrus cinguli)
8. okruh se vrací do **entorhinální kůry** (area 28)
9. a uzavírá se v **subiculum** a **hipocampus**

Odbočky z hlavního okruhu:

1. do hypotalamu
2. do nucleus accumbens
3. do septum verum a zpět do hipokampu
4. z hypotalamu přes ncll. habenulares do ncl. interpeduncularis
5. do retikulární formace a k motorickým a autonomním jádrům mozkového kmene a míchy

