

M U N I

M E D

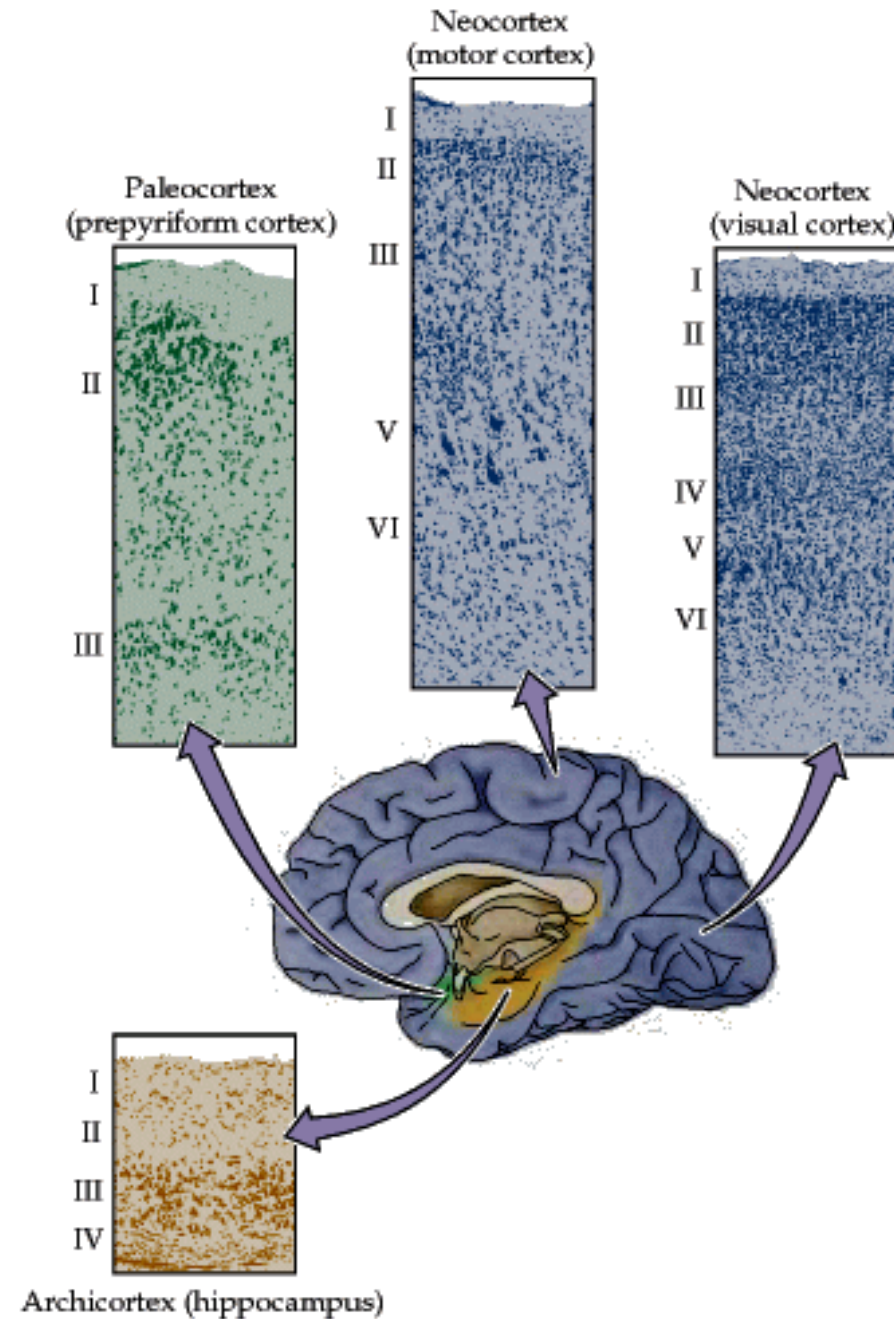
**M U N I**  
**M E D**

**15**

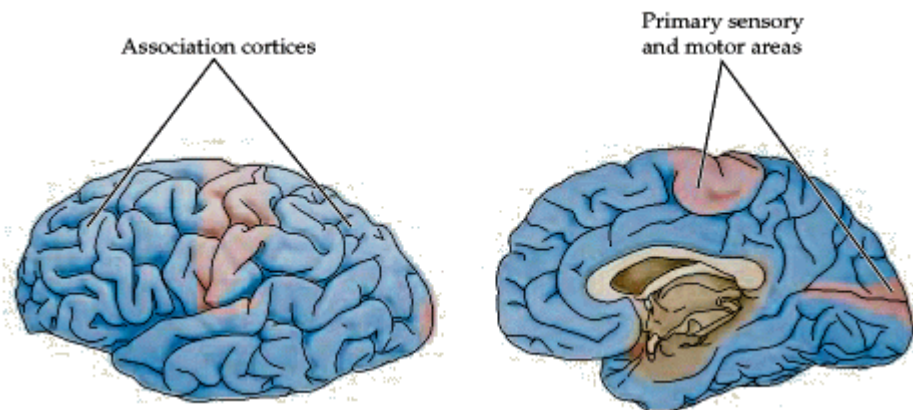
**Neokortex I**

# Mozková kôra

- Paleocortex (1%)
  - 3 vrstvy
  - rhinencephalon
- Archicortex (4%)
  - 3 vrstvy
  - hippocampus
- Neocortex
  - 6 vrstev



# Mozková kůra

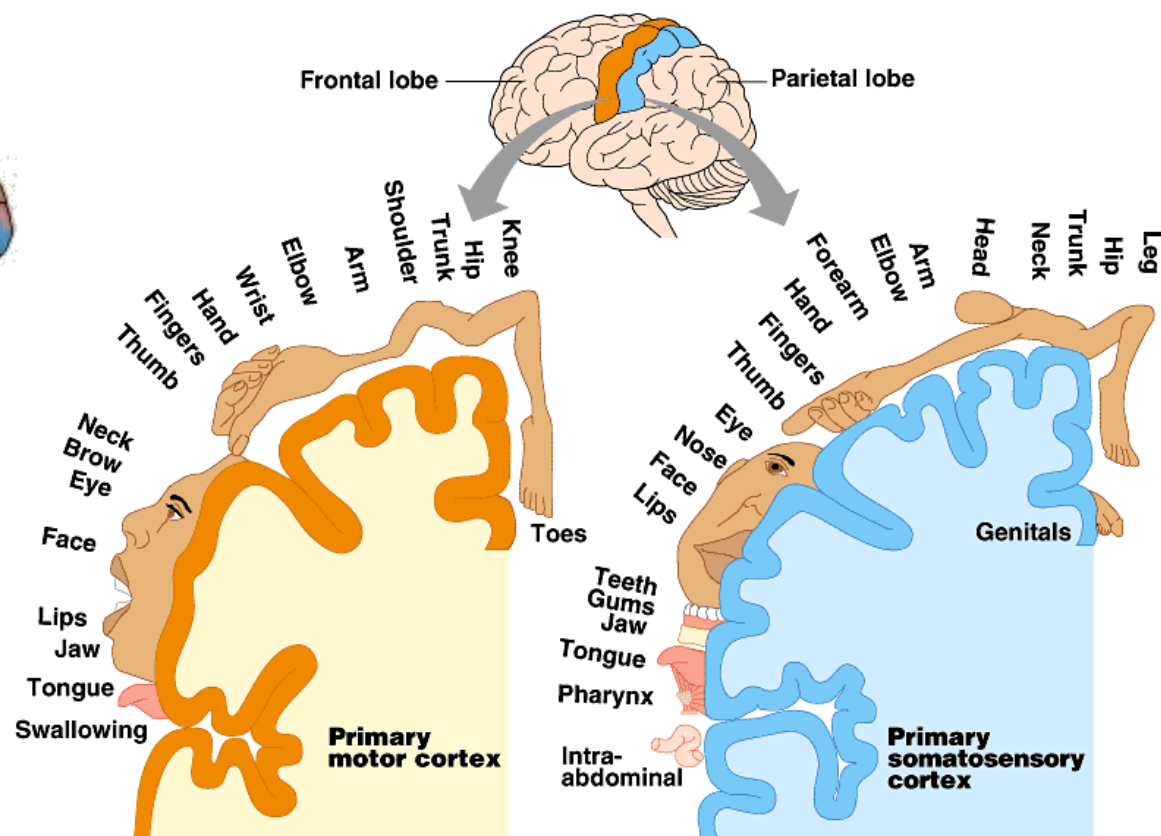


## Primární oblasti

- ✓ Somatotopické uspořádání

## Asociační oblasti

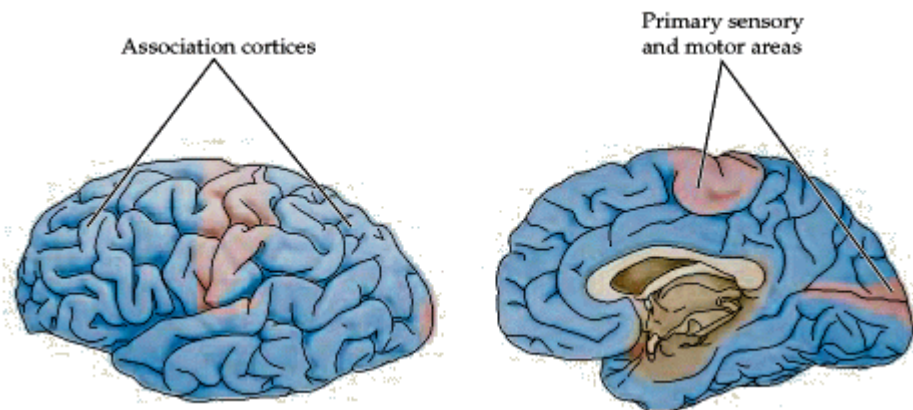
- ✓ Nemají somatotopické uspořádání
- ✓ Unimodální
- ✓ Polymodální



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

<http://www.emunix.emich.edu>

# Mozková kůra

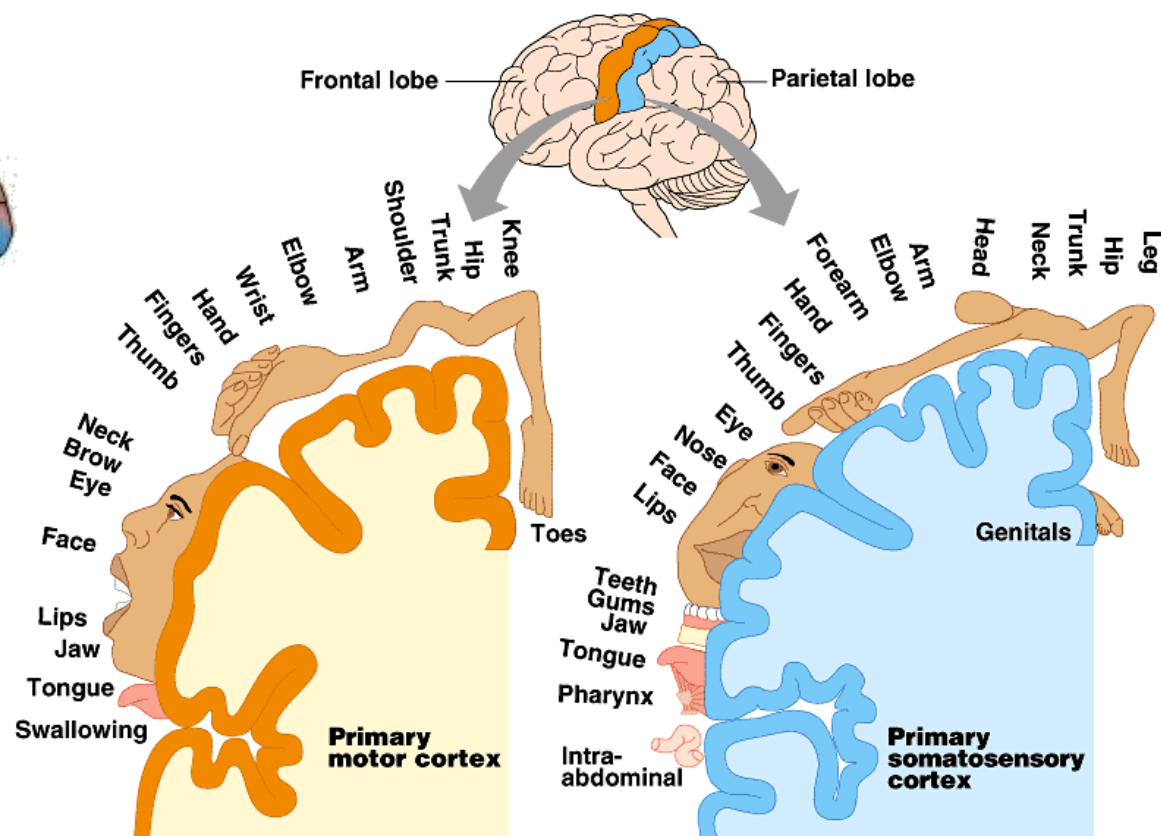


## Primární oblasti

- ✓ Somatotopické uspořádání

## Asociační oblasti

- ✓ Nemají somatotopické uspořádání
- ✓ Unimodální
- ✓ Polymodální
- ✓ Činnost asociačních oblastí je pravděpodobně podkladem vědomí

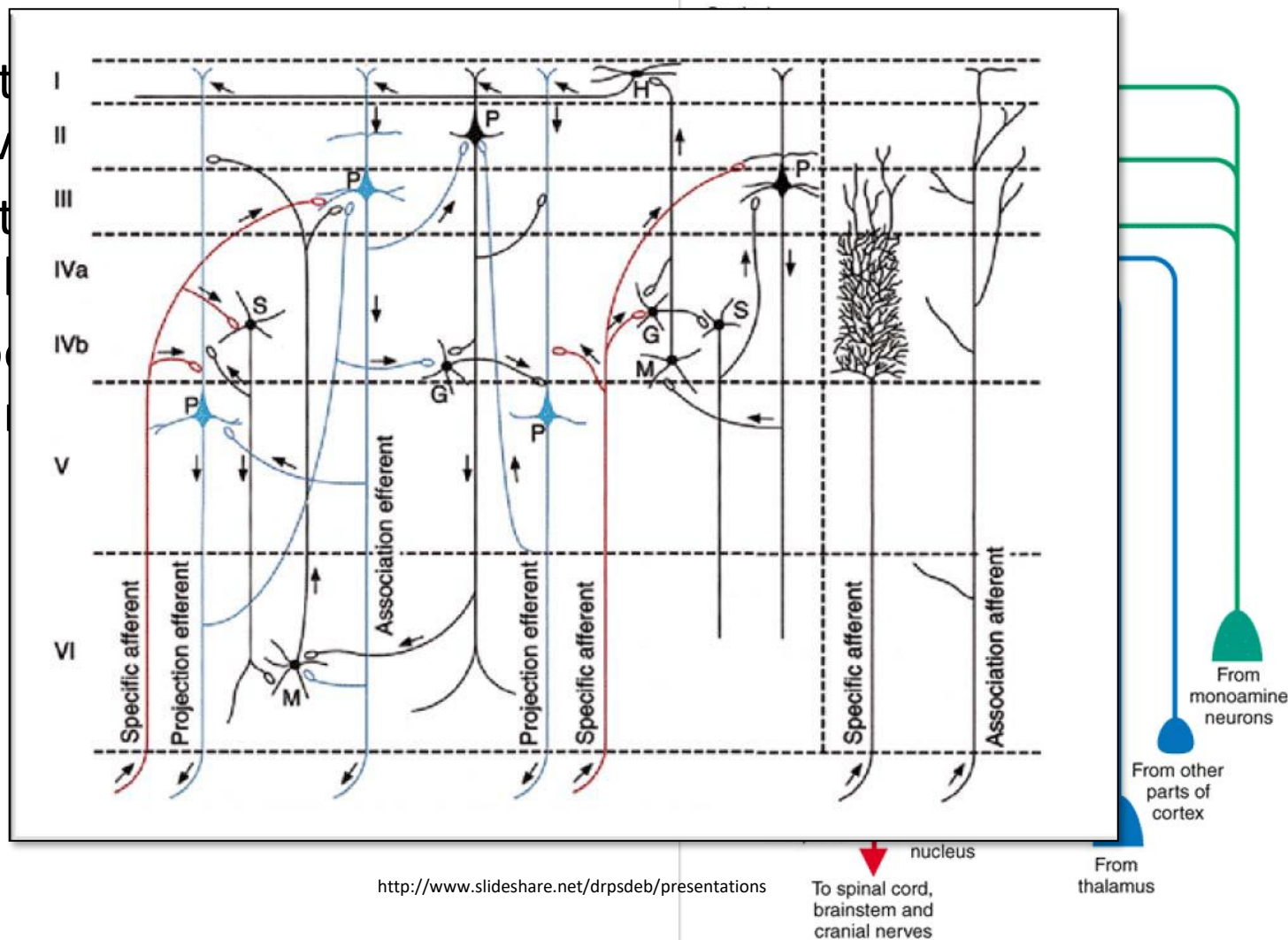


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

<http://www.emunix.emich.edu>

# Organizace neokortexu

- Každá vrstva má specifické vstupy a výstupy
- Každá vrstva obsahuje specifické typy neuronů
- Buňky s podobnými vlastnostmi jsou uspořádány do vrstev



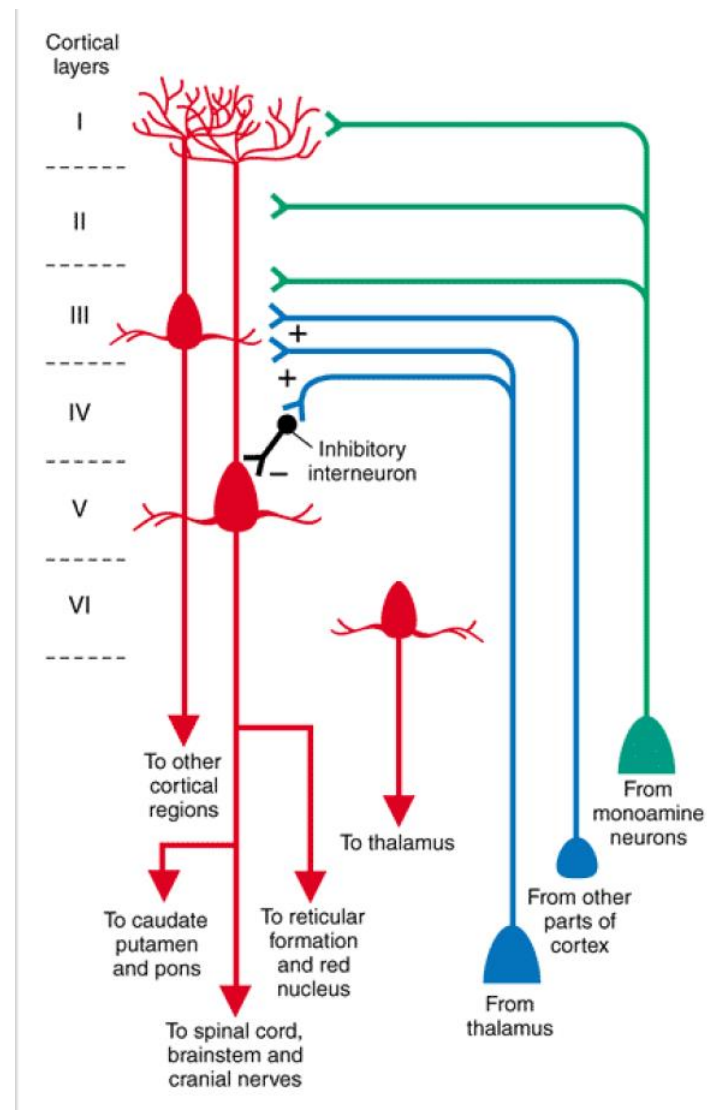
<http://www.slideshare.net/drpsdeb/presentations>

To spinal cord,  
brainstem and  
cranial nerves

From thalamus

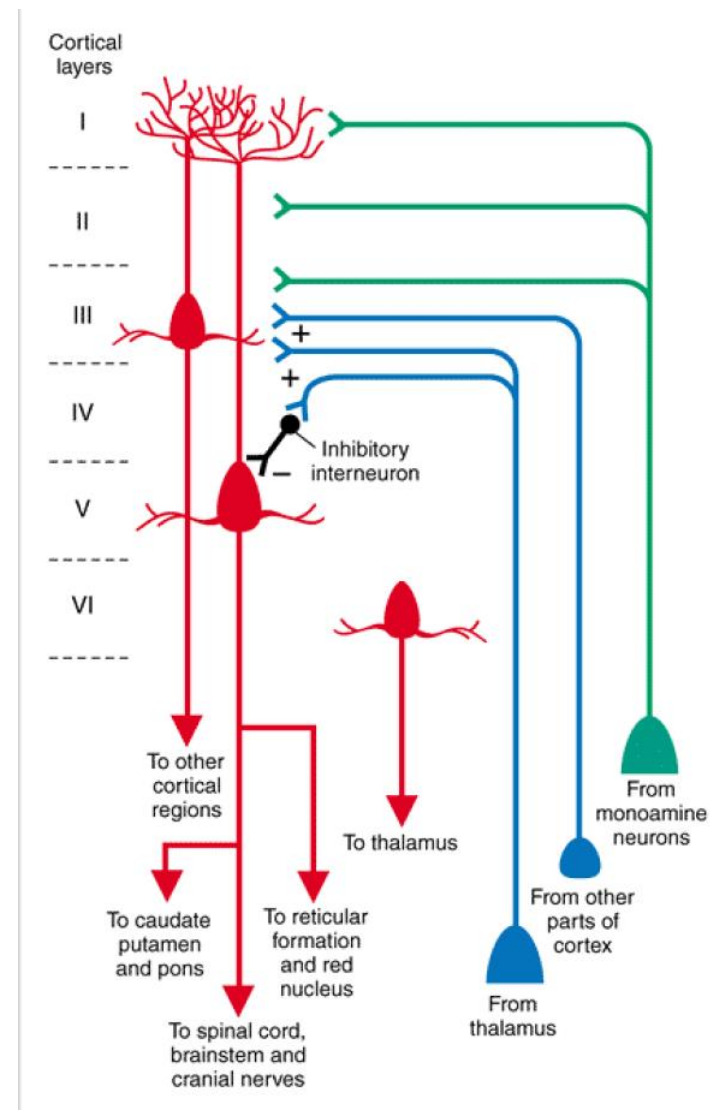
# Organizace neokortexu

- Každá vrstva má specifické vstupy a výstupy
- Každá vrstva má vertikální i horizontální spoje
- Buňky s podobnou funkcí se zpravidla nachází ve stejné vrstvě



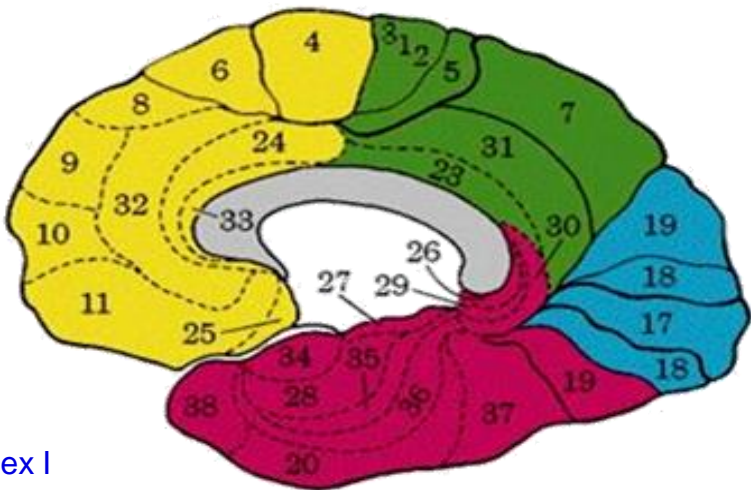
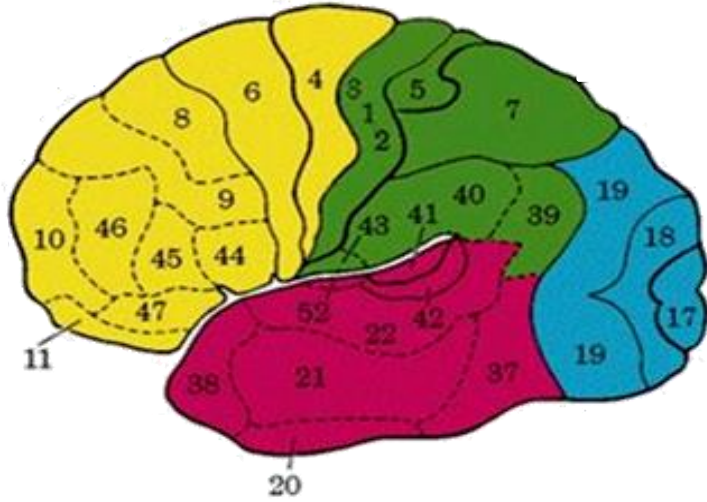
# Organizace neokortexu

- Každá vrstva má specifické vstupy a výstupy
- Každá vrstva má vertikální i horizontální spoje
- Buňky s podobnou funkcí se zpravidla nachází ve stejné vrstvě
- Lokální rozdíly v denzitě jednotlivých buněčných populací jsou podkladem Brodmannových map

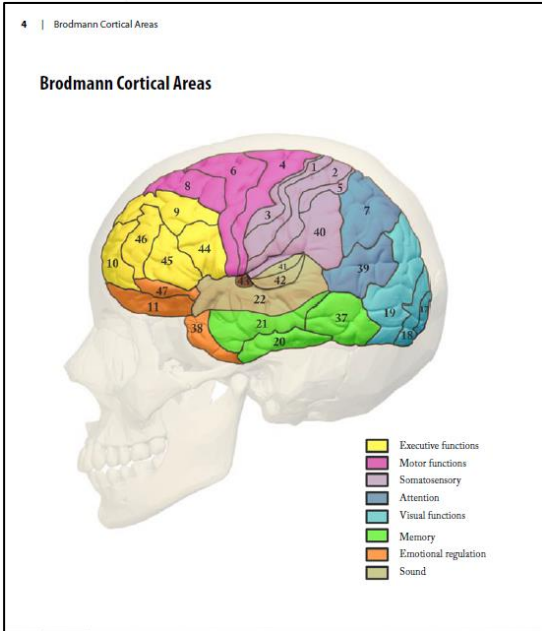
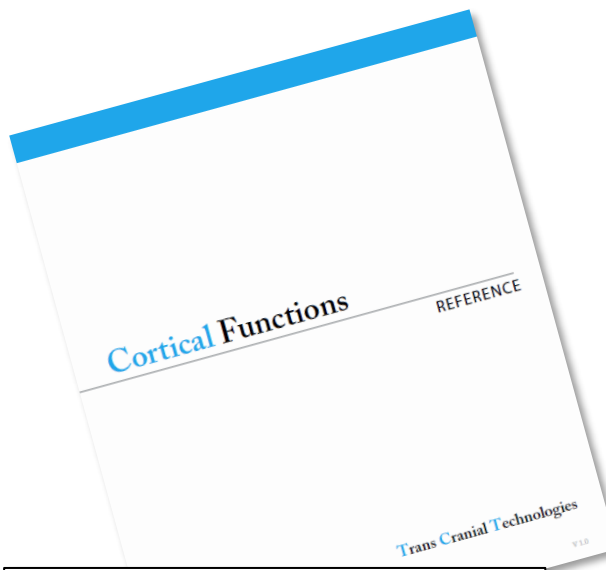




# Brodmannovy mapy

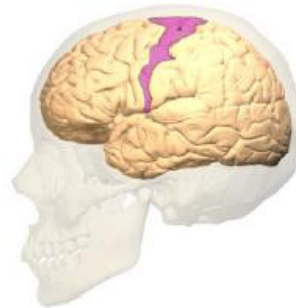


Brodman's #	NAME	FUNCTION
17	Occipital Lobe	Visual Projection Cortex
18		Visual Association Cortex
19	Posterior Parietal Lobe	Visual Association Cortex
37	Temporo-parietal-occipital area	General Sensory Association Cortex
39	Angular Gyrus	Word Recognition
40	Supramarginal Lobe	Somatosensory Association Cortex
1,2,3	Postcentral Gyrus	Somatosensory Projection Cortex
5, 7	Superior Parietal Lobule	General Sensory Association Cortex
41, 42	Middle 1/3 of Superior Temporal Cortex	Auditory Projection Cortex
22	Superior Temporal Gyrus	Auditory Association Cortex
21, 20, 38	Inferior Temporal Cortex	General Sensory Association Cortex
4	Precentral Gyrus	Primary Motor Cortex
1,2,3	Postcentral Gyrus	Somatosensory Projection Cortex
6,8,9	Premotor Cortex	Motor Association Cortex
41, 42	Middle 1/3 of Superior Temporal Cortex	Auditory Projection Cortex
44,45,46	Broca's Area	Motor Association Cortex - Specific to speech
10	Prefrontal Cortex	General Motor Association Cortex
11	Orbital Gyri	General Motor Association Cortex



### Area 4 – Primary Motor Cortex

The human primary motor cortex is located on the anterior wall of the central sulcus. It also extends anteriorly out of the sulcus partly onto the precentral gyrus. Anteriorly, the primary motor cortex is bordered by a set of areas that lie on the precentral gyrus.



#### Clinical significance

Lesions of the precentral gyrus result in paralysis of the contralateral side of the body (facial palsy, arm-/leg monoparesis, hemiparesis).

#### Notes

According to functional neuroimaging techniques area 4 participates in three different groups of functions: Motor, somatosensory, and "others" ("verbal encoding during a non-semantic process", "attention to action", and "motor memory for visual landmarks").

Motor function is the traditional function, and occasionally it has been reported that the primary motor cortex reacts to sensory stimulation. Nonetheless, in these cases the primary motor activation is found in addition to a more extensive pattern of activation, obviously including sensory areas; that is, area 4 may some times be included in a brain circuitry supporting sensory perception; area 4 activation may reflect in those cases the implicit representation of a potential movement.

This implicit representation of movements can also account for "attention to action" and "motor memory".

The participation in "verbal encoding during a non-semantic process" is probably tangential, considering that it becomes activated (in addition to frontal and

temporal networks) only during "successful encoding", suggesting a certain role in the attentional process (increased muscle tone).

### Associated Functions

#### Motor

- Contralateral finger, hand, and wrist movements (Dorsal)
- Contralateral lip, tongue, face, and mouth movement (Lateral)
- Swallowing / laryngeal movement
- Contralateral lower limb (knee, ankle, foot, toe) movement (Mesial)
- Motor imagery
- Learning motor sequences
- Volitional breathing control
- Control of rhythmic motor tasks (i.e. bicycling)
- Inhibition of blinking / voluntary blinking
- Horizontal saccadic eye movements

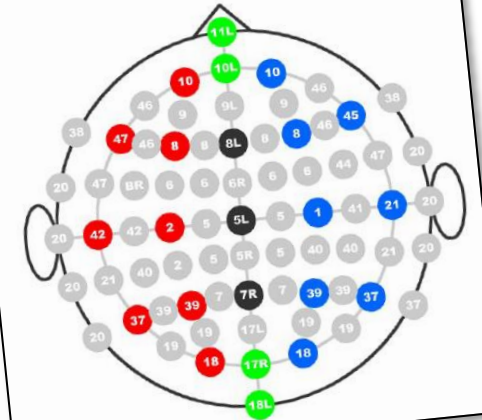
#### Somatosensory

- Kinesthetic perception of limb movements
- Vibrotactile frequency discrimination
- Finger proprioception
- Thermal hyperalgesia (contralateral)
- Response to touch/observed touch (Left)

#### Other

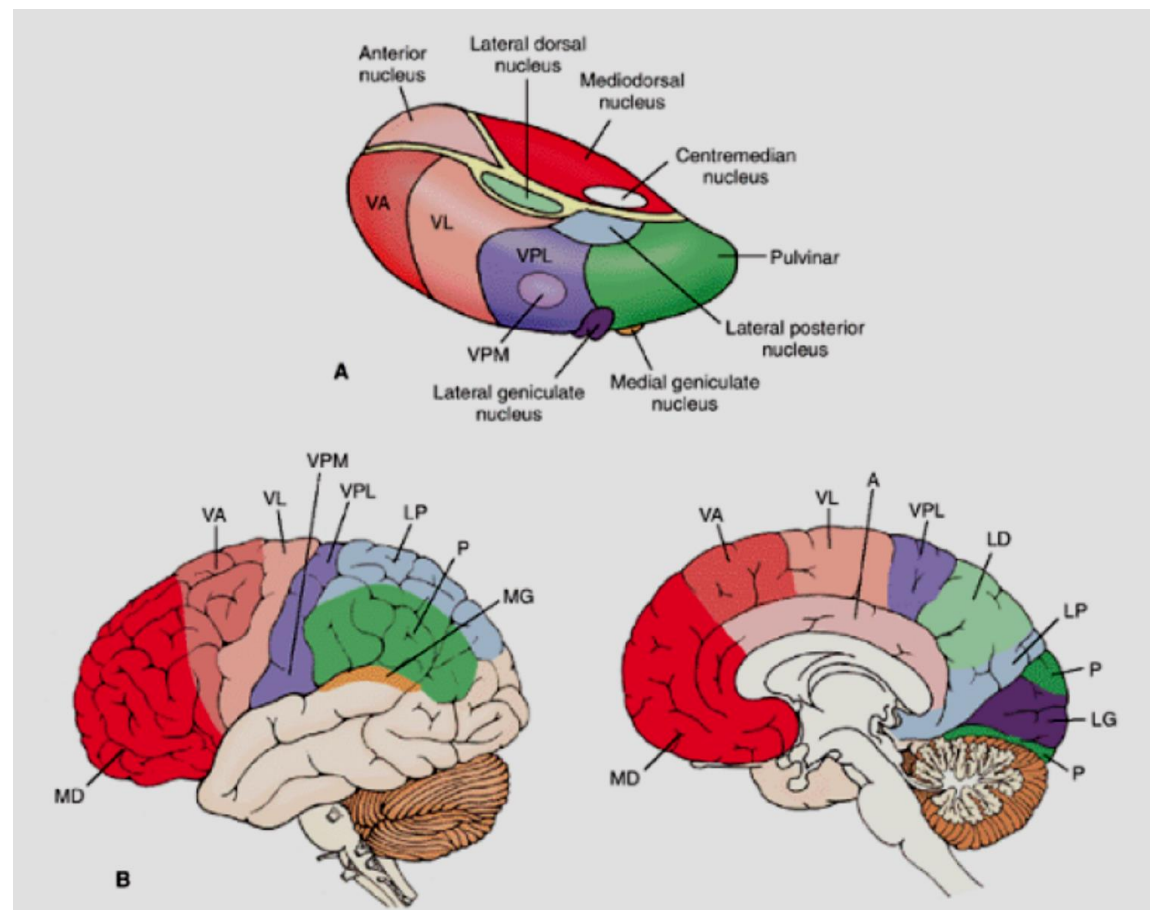
- Verbal encoding during a non-semantic process (Right)
- Attention to action (posterior)
- Topographic memory (motor memory) for visual landmarks

### Corresponding Brodmann Areas



# Neokortex a thalamus

- Kůra úzce spolupracuje s thalamelem (thalamokortikální systém)
- Spoje s thalamelem jsou obousměrné
- Téměř všechny aferentní informace se přepojují v thalamu
- Výjimka - čich



<http://www.slideshare.net/drpsdeb/presentations>

# Funkce mozkové kůry

## Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

## Parietální lalok (PL)

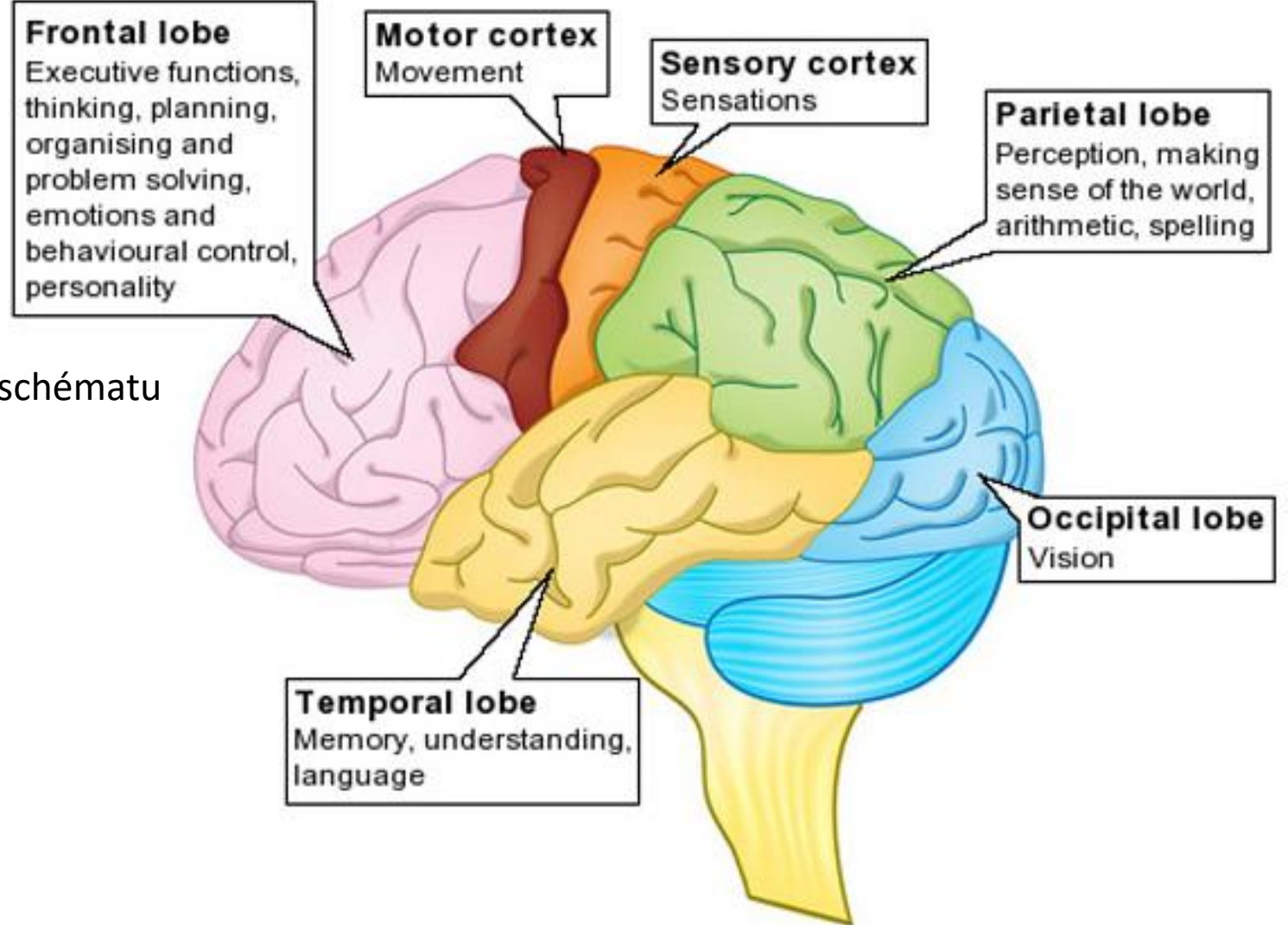
- ✓ Senzitivní aferentace
- ✓ Uvědomění si celkového tělesného schématu
- ✓ Vizuálně prostorové vztahy
- ✓ Pozornost

## Okcipitální lalok (OL)

- ✓ Zrakové vnímání

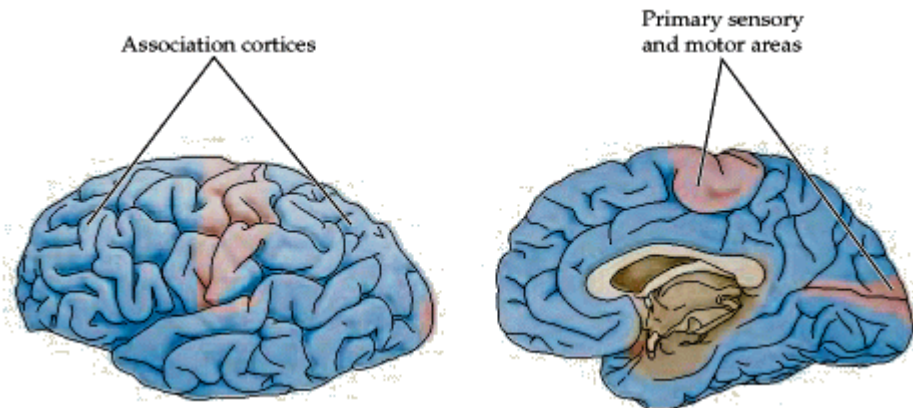
## Temporální lalok (TL)

- ✓ Řeč
- ✓ Sluch
- ✓ Paměť
- ✓ Limbický systém
  - Afektivita
  - Sexualita

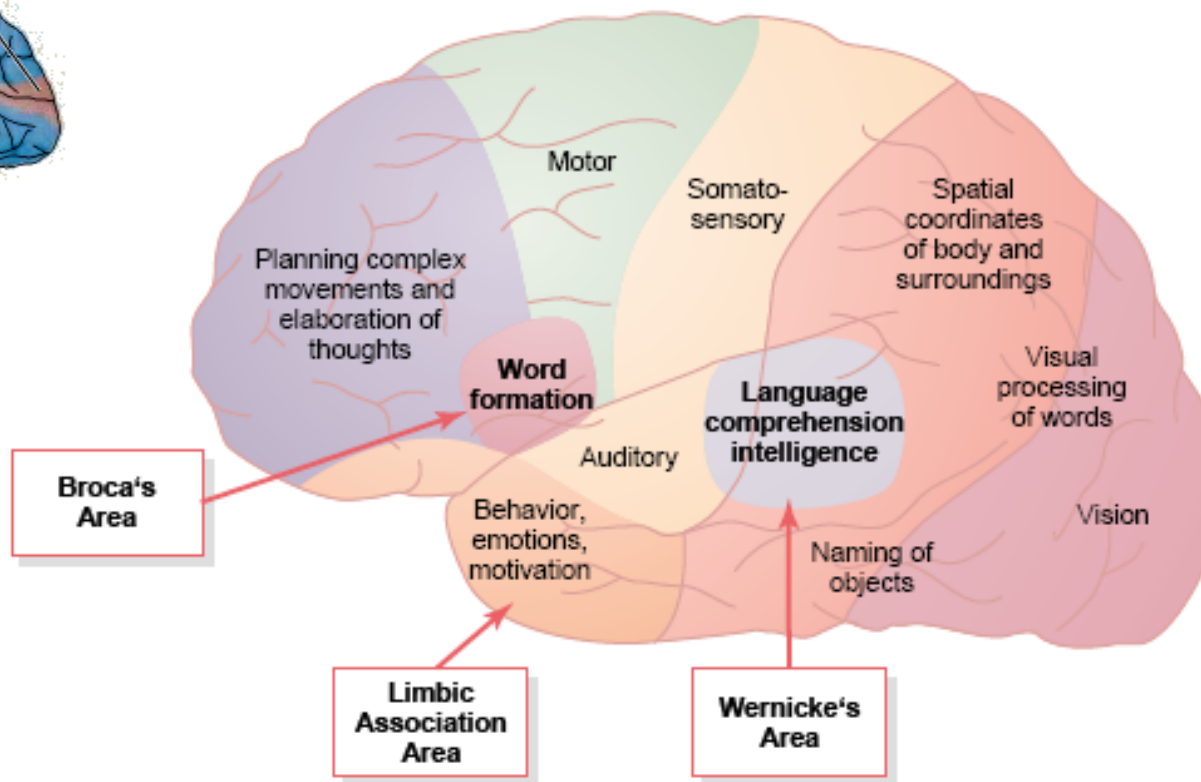


<http://www.modernfamilyideas.com>

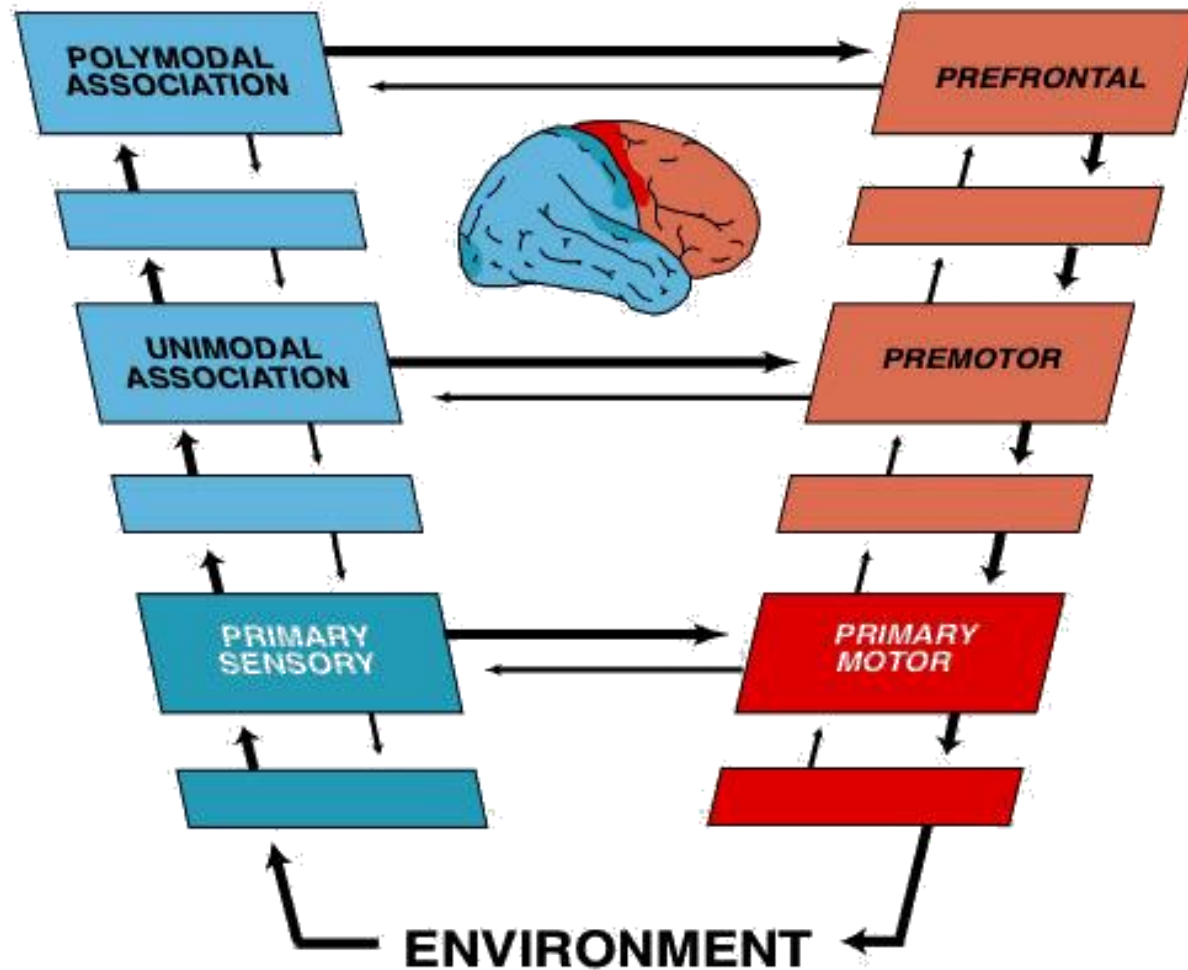
# Asociační oblasti



- Nejsou
  - ani recepční
  - ani efektorové
- Integrační funkce
- Parieto-okcipito-temporální
- Limbická
- Frontální

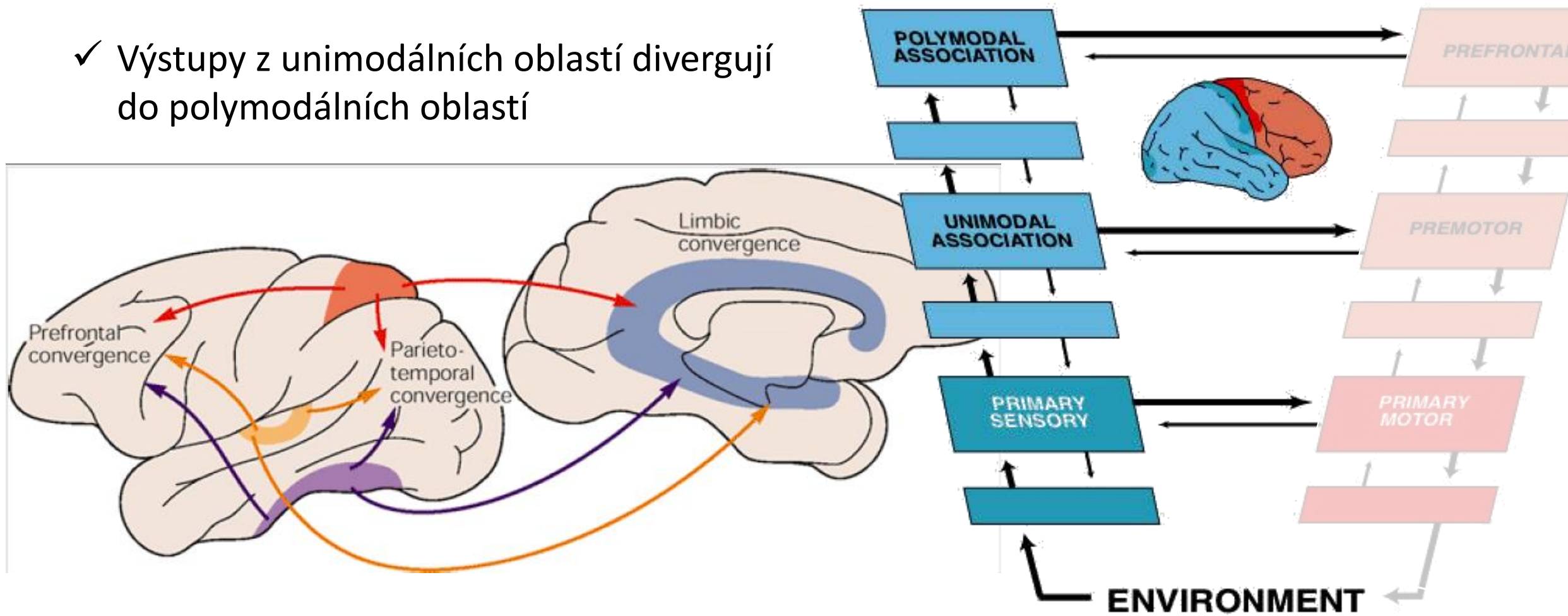


# Algoritmus zpracování signálu

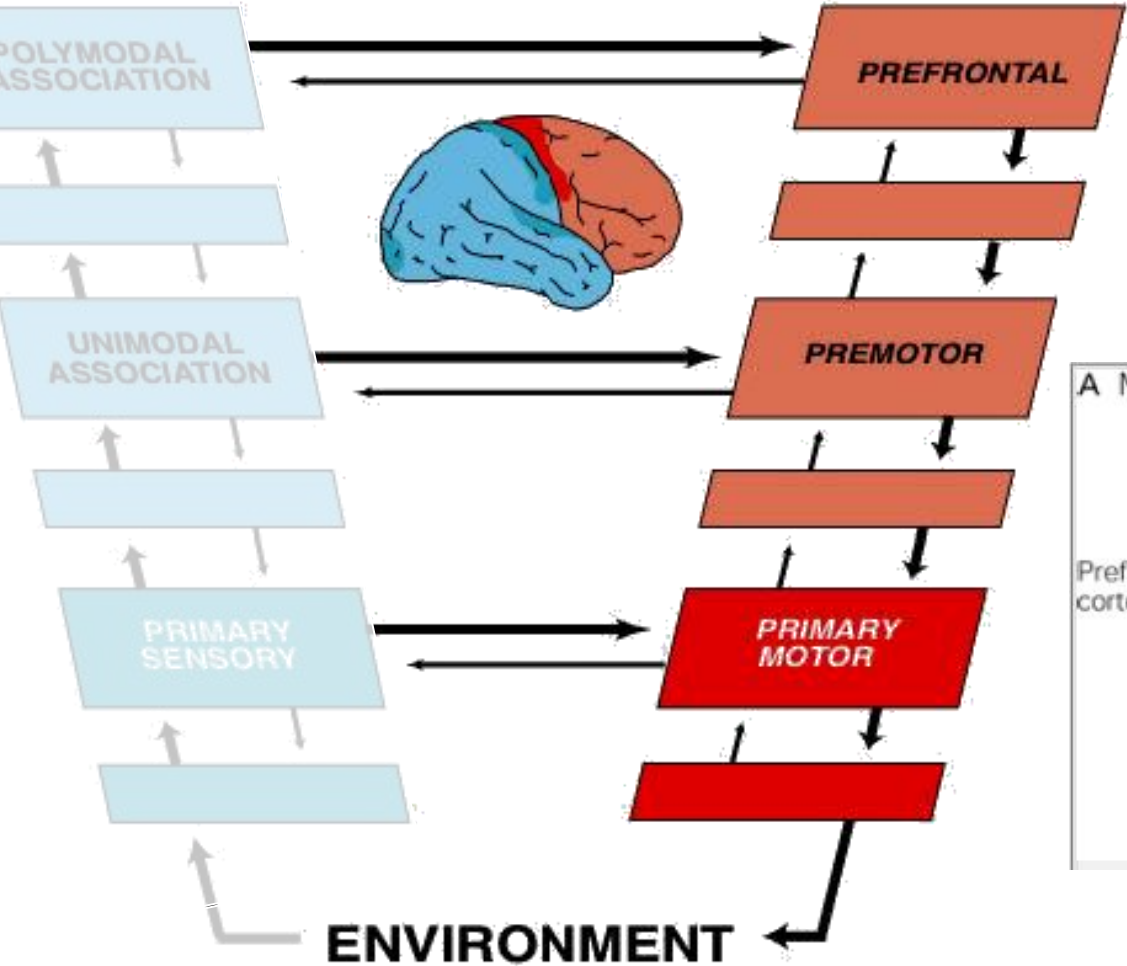


# Aferentace

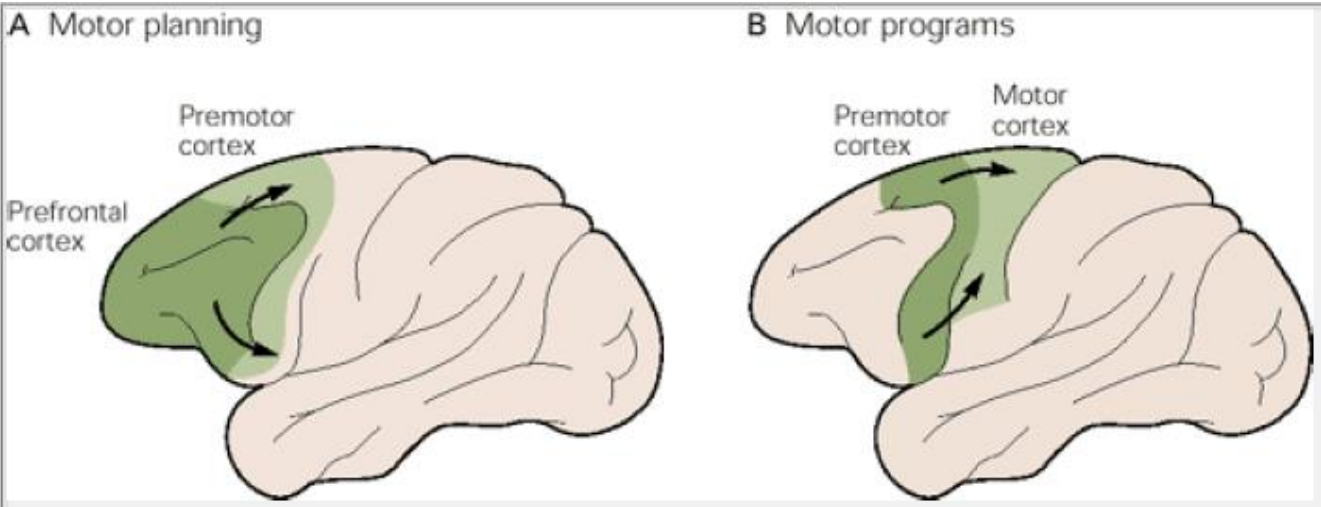
- ✓ Výstupy z unimodálních oblastí divergují do polymodálních oblastí



# Eferentace



- ✓ Zpracování informace probíhá opačně (informace z polymodálních oblastí konvergují do oblastí unimodálních)

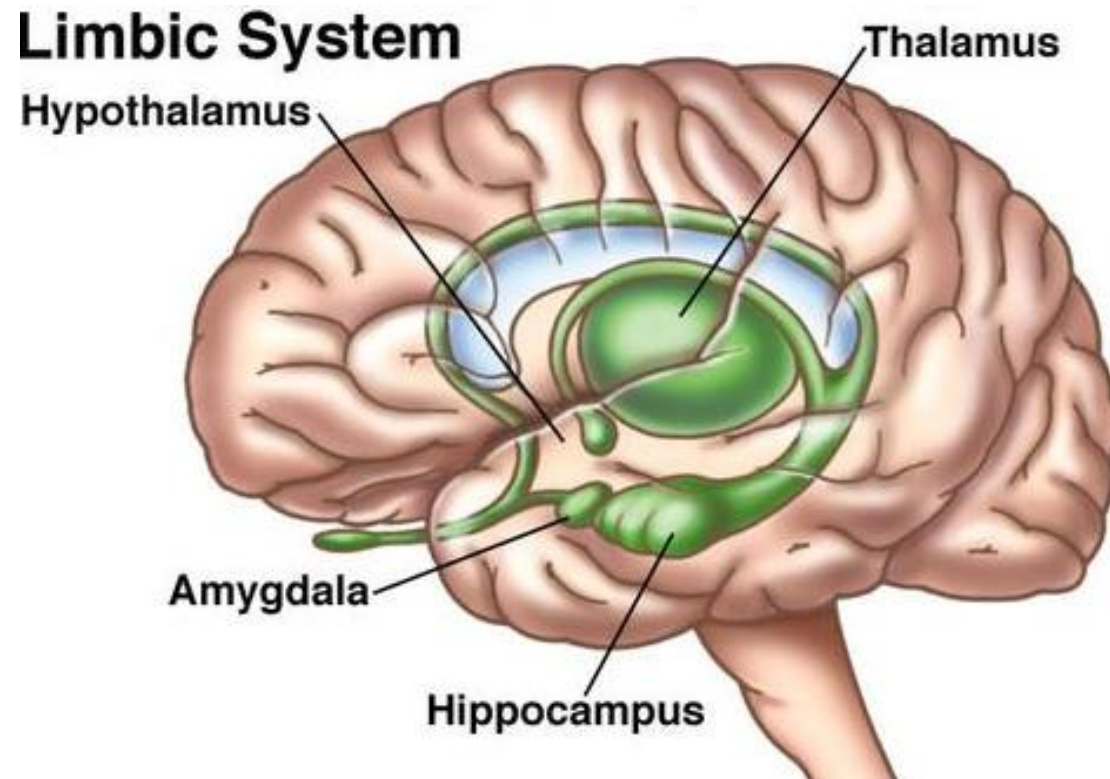


<http://www.slideshare.net/drpsdeb/presentations>



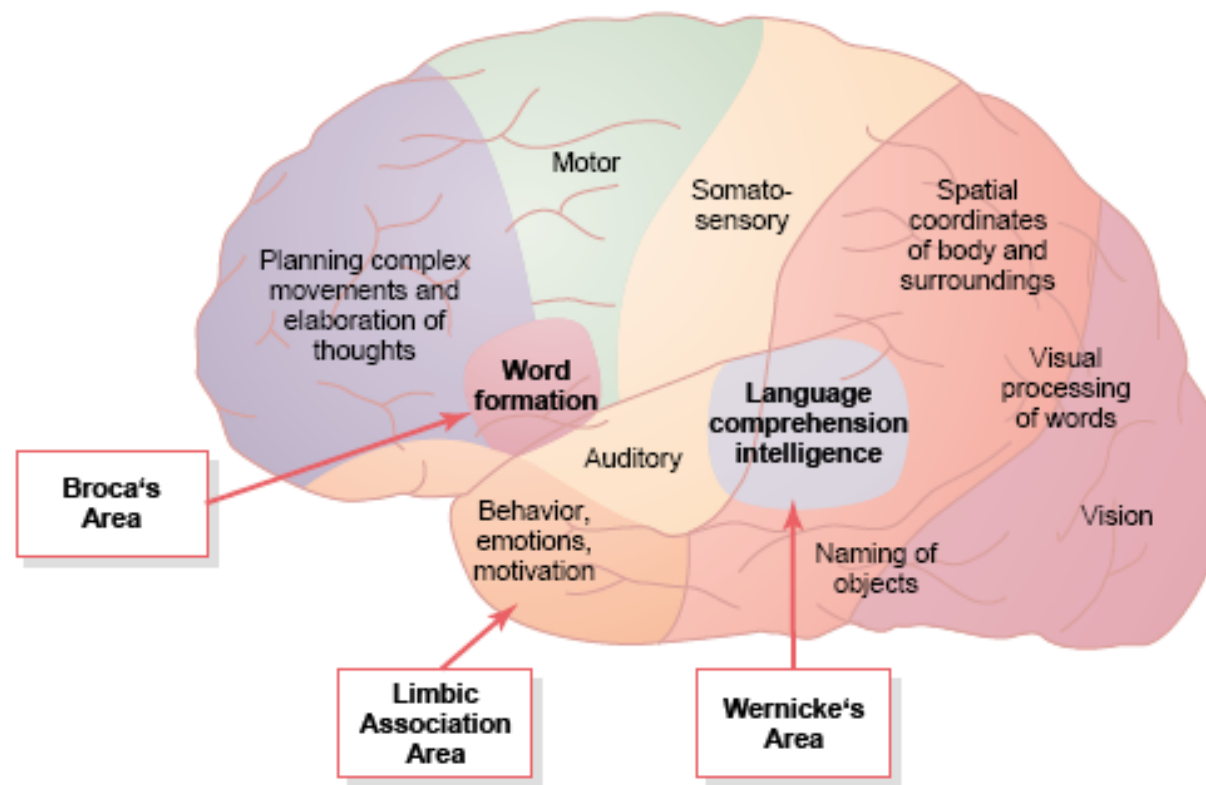
# Limbecká asociační oblast

- Integrace informace vnitřního a vnějšího prostředí
- Hypothalamus
- Emoce
- Motivace
- Pudové chování



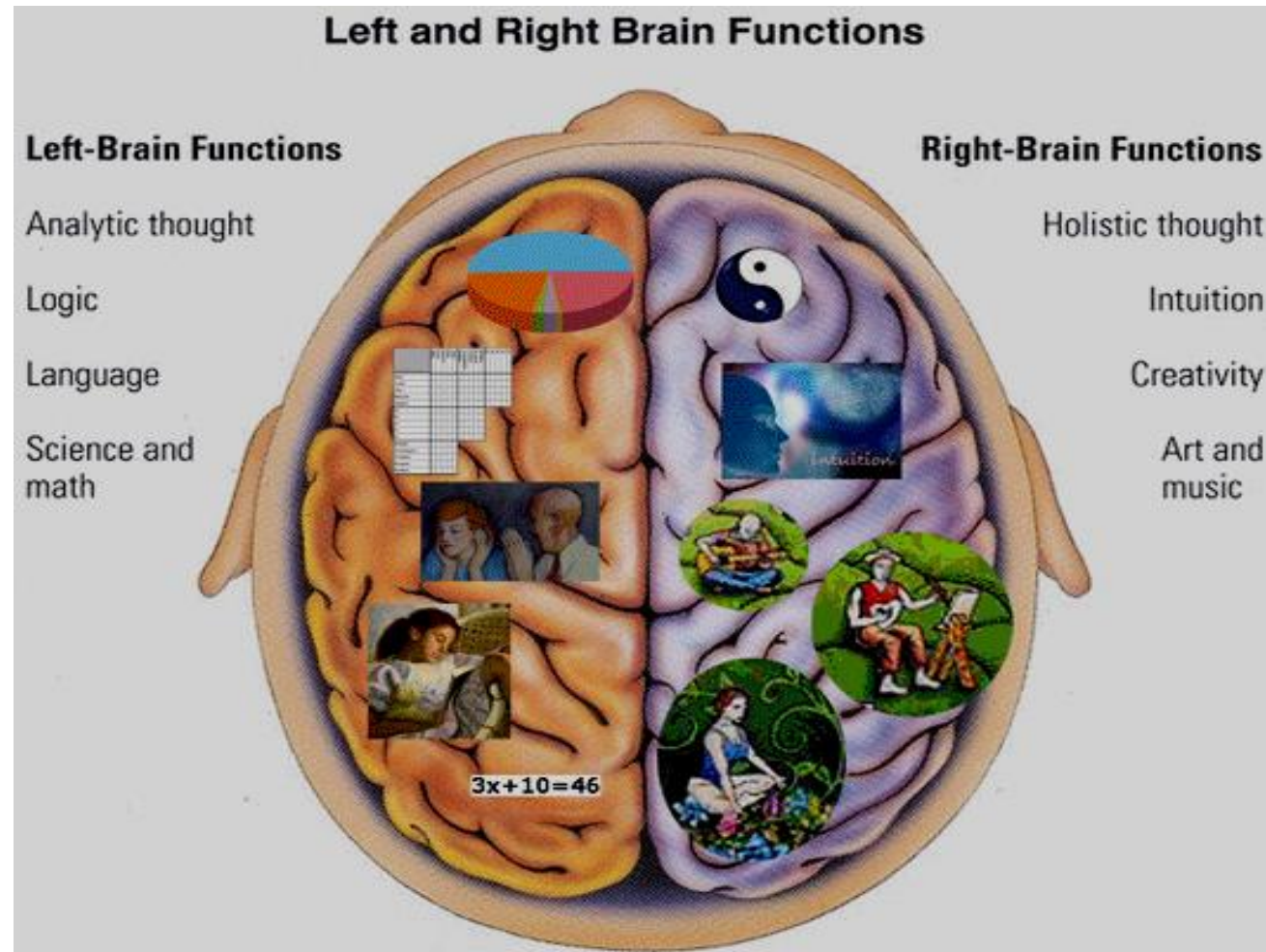
# Parieto-okcipito-temporální asociační oblast

- Interpretace významu signálu z okolních oblastí
- Analýza vizuálně –akusticko – sensorických vztahů těla a okolí
- Pojmenování a kategorizace objektů
- Porozumění řeči
- Pozornost



<http://www.slideshare.net/drpsdeb/presentations>

# Lateralizace mozkových funkcí



# Lateralizace mozkových funkcí

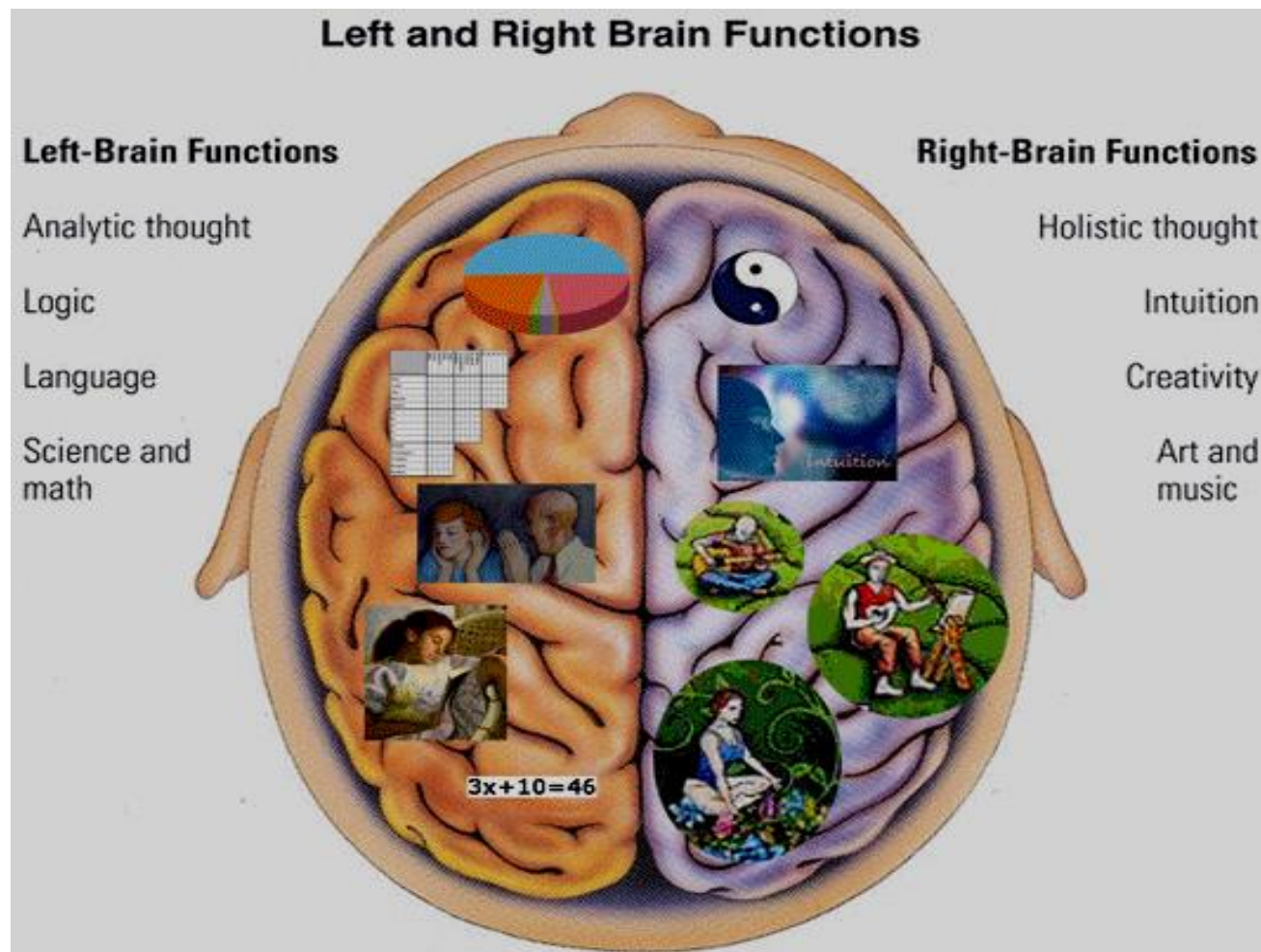
Afázie

Akalkulie

Agnosie

Koncepční apraxie

Ideomotorická apraxie



Poruchy orientace v prostoru

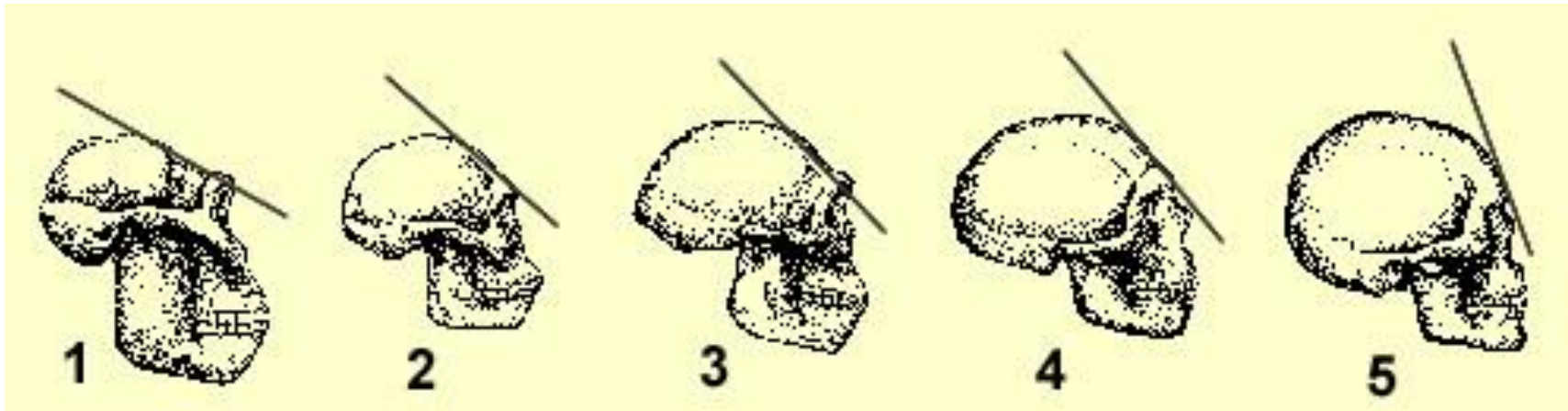
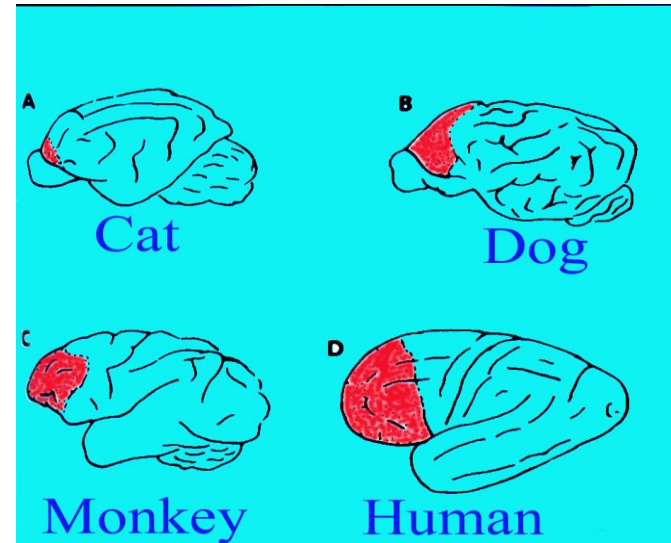
Konstrukční apraxie

Anosognosie

Neglect syndrom

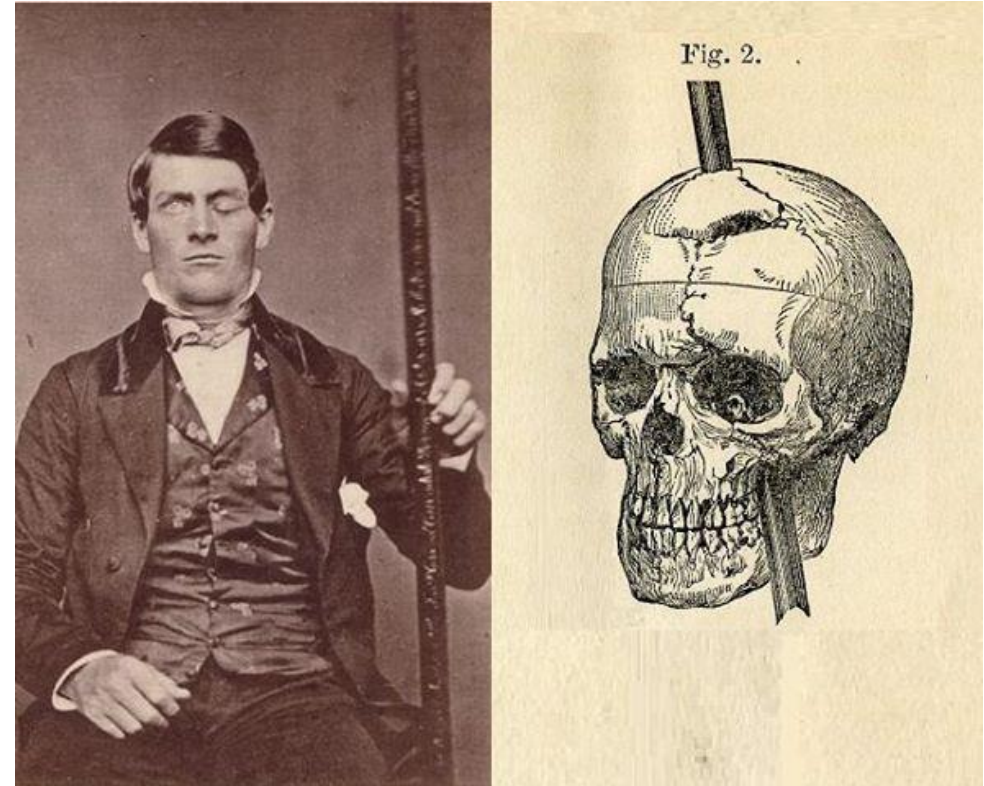
# Frontální asociační oblast

- Exekutivní funkce
  - Motorické / chování
  - Kognitivní
- Nejvyššího rozvoje dosáhla u člověka



# Phinease Gage (1823 – 1860)

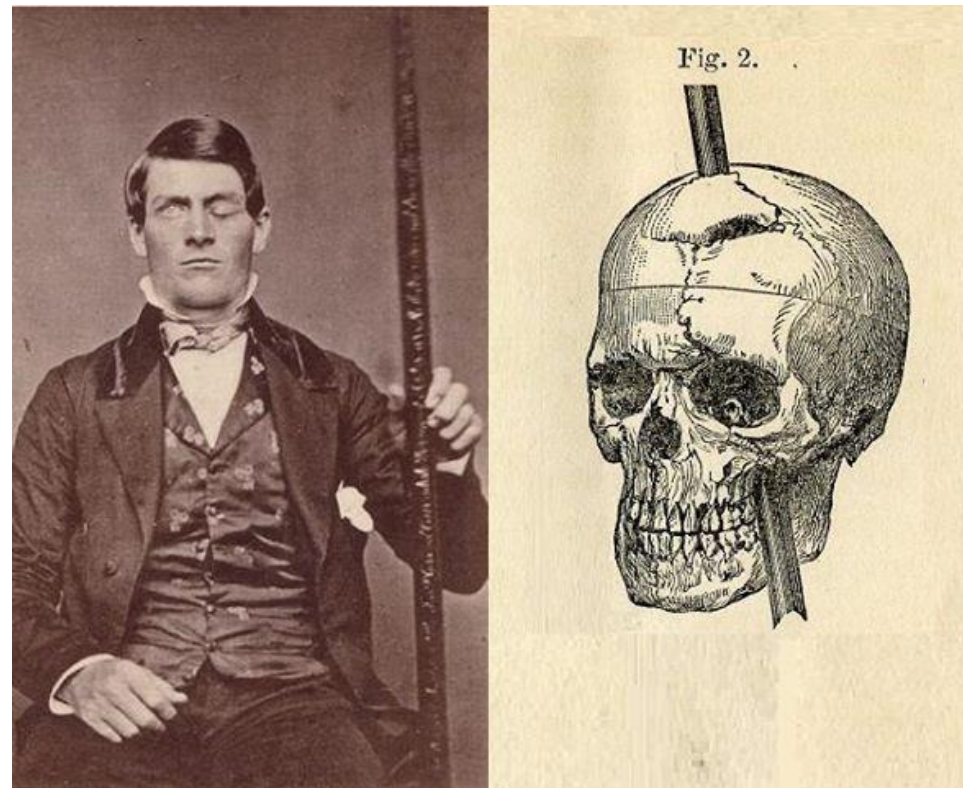
- 1848 – pracovní úraz
- Před úrazem
  - Spolehlivý
  - Přátelský
  - Zodpovědný
  - Galantní



[http://65.media.tumblr.com/553d3c3f3f579f57273b8598ec6739ab/tumblr\\_o11oqt0MUK1uaq7mqo1\\_1280.jpg](http://65.media.tumblr.com/553d3c3f3f579f57273b8598ec6739ab/tumblr_o11oqt0MUK1uaq7mqo1_1280.jpg)

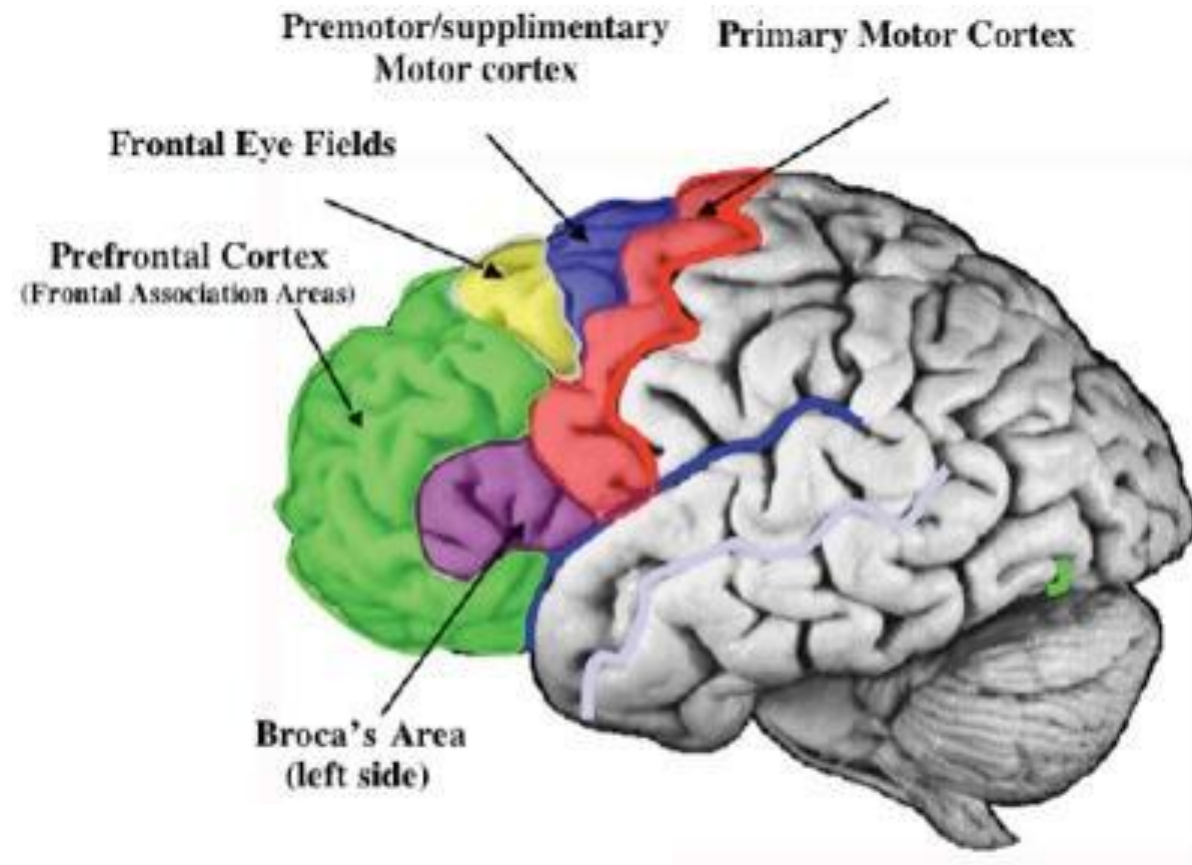
# Phinease Gage (1823 – 1860)

- 1848 – pracovní úraz
- Před úrazem
  - Spolehlivý
  - Přátelský
  - Zodpovědný
  - Galantní
- Po úrazu
  - Nespolehlivý
  - Hostilní
  - Nezodpovědný
  - Sprostý
  - Obviněn ze sexuálního obtěžování dětí
- 1860 – zemřel na status epilepticus



[http://65.media.tumblr.com/553d3c3f3f579f57273b8598ec6739ab/tumblr\\_o11oqt0MUK1uaq7mqo1\\_1280.jpg](http://65.media.tumblr.com/553d3c3f3f579f57273b8598ec6739ab/tumblr_o11oqt0MUK1uaq7mqo1_1280.jpg)

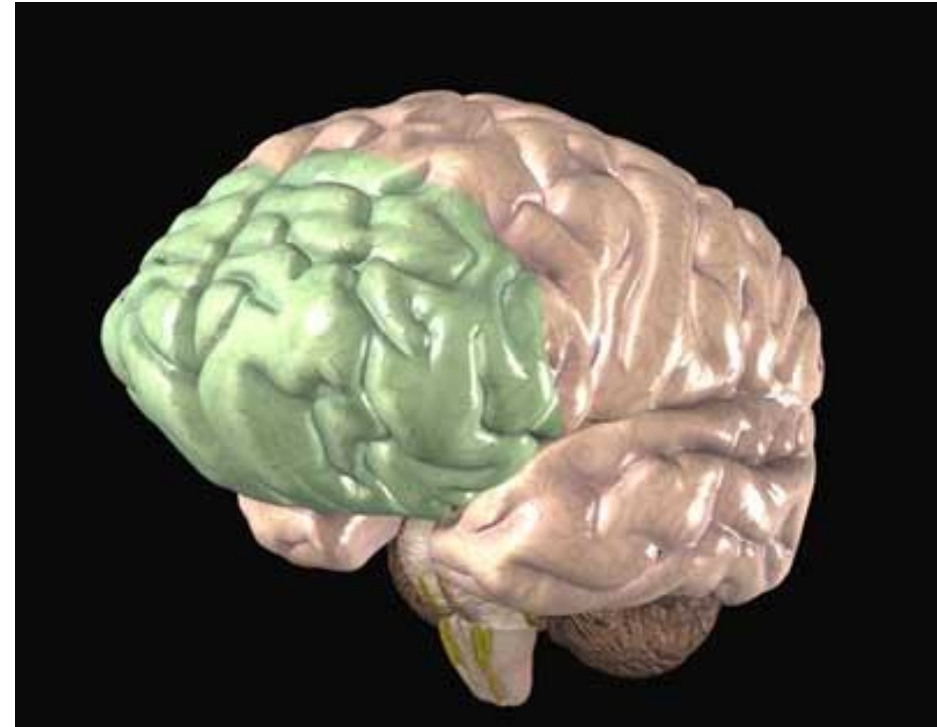
# Frontální lalok





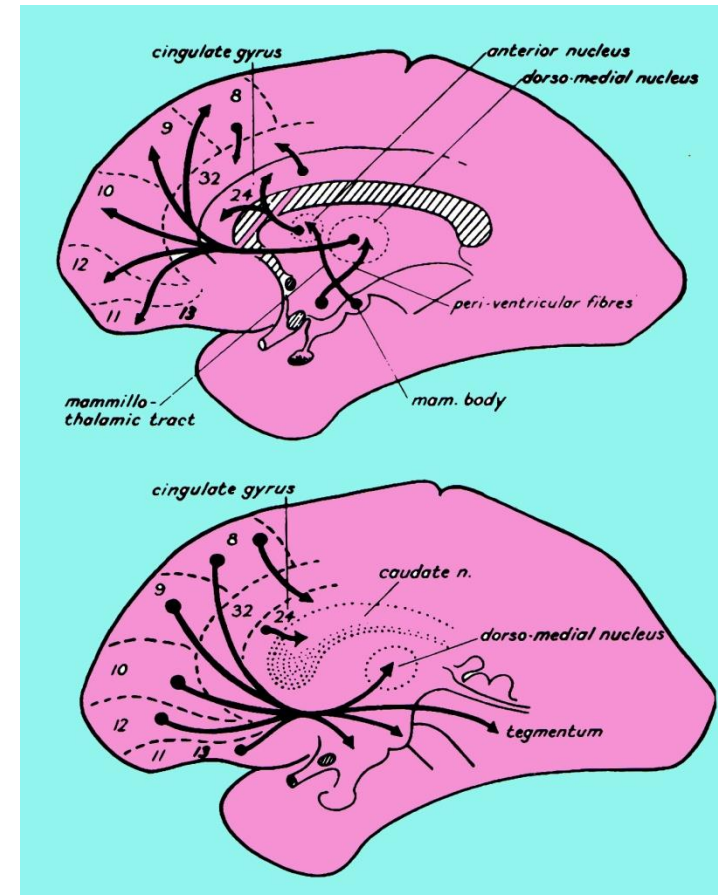
# Frontální asociační oblast

- ~ 1/3 neokortexu
- Evolučně nejmladší oblast
- Pozdní dozrávání v rámci ontogeneze
  - Diferenciace během 1. roku života
  - Zrání do 6. roku života
  - ?Definitivní ukončení vývoje kolem 20. roku života?



# Frontální asociační oblast

- Vstupy ze všech asociačních oblastí
  - P-O-T asociační oblast
  - Limbická asociační oblast
- Spoje jsou oboustranné
  - Prefrontální zpracování informace ovlivňuje následnou percepci
  - „Smyčky“
- Výstupy do premotorických oblastí



<http://www.slideshare.net/drpsdeb/presentations>

# Exekutivní funkce frontální asociační oblasti

➤ Motorické/nemotorické plánování/organizace - strategie - anticipace

➤ Myšlení - práce s mentálními modely

➤ Pozornost – „na co se soustředit“

➤ Regulace chování

– Facilitace „žádoucího“

– Inhibice „nežádoucího“



<http://thenextweb.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2015/03/jerry1.jpg>



<http://thenextweb.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2015/03/jerry1.jpg>

# 1. Motorické plánování / organizace

- Frontální asociační oblast
- Premotorická oblast
- ✓ V úzkém kontaktu s motorickým kortexem
- ✓ Plánování a příprava složitých pohybových vzorců a konkrétních sekvencí pohybů (ve spolupráci s BG)
- ✓ Silné spojení s P- O- T oblastí, od které dostává senzorní informace o vizuálně – akusticko prostorových vztazích
- ✓ Kontrola volní pohybové aktivity



[http://www.123rf.com/stock-photo/brain\\_icon.html?mediapopup=14828479](http://www.123rf.com/stock-photo/brain_icon.html?mediapopup=14828479)

## 2. Myšlenkové procesy

- Organizace
  - Řazení mentálních modelů do smysluplných celků
- Plánování
  - Tvorba strategií za účelem dosažení požadovaného cíle
- Time management
  - Odhad času potřebného k dosažení cíle (dosažitelnost/nedosažitelnost)
- Pracovní paměť
  - Krátkodobé uchování informací potřebných pro myšlenkové procesy



[http://www.123rf.com/stock-photo/brain\\_icon.html?mediapopup=14828479](http://www.123rf.com/stock-photo/brain_icon.html?mediapopup=14828479)

# 3. Pozornost

- Orientace pozornosti  
— „filtrování“ informací
- Udržení pozornosti
- Dělení pozornosti mezi dva nebo více úkolů
- Přesouvání pozornosti mezi dva nebo více úkolů



[http://www.123rf.com/stock-photo/brain\\_icon.html?mediapopup=14828479](http://www.123rf.com/stock-photo/brain_icon.html?mediapopup=14828479)

# 4. Regulace chování

- Facilitace / iniciace „žádoucí“ akce
- Inhibice „nežádoucí“ akce
  - Anticipace
  - Sebekontrola x prokrastinace
- Flexibilita
  - Schopnost upravovat plány „za chodu“ dle aktuální situace
- Průběžná motivace za účelem dokončení úkolu
- Sociální mozek
  - Mentalizace
  - Empatie
    - Společenské chování (Frontální asociační oblast)
    - Pudové chování (Limbická asociační oblast)



[http://www.123rf.com/stock-photo/brain\\_icon.html?mediapopup=14828479](http://www.123rf.com/stock-photo/brain_icon.html?mediapopup=14828479)

# Frontální lalok chování

- Pravý frontální lalok
  - Vliv oboustranně
  - Inhibiční efekt
- Levý frontální lalok
  - Vliv ipsilaterálně
  - Aktivační efekt
- Poškození levého frontálního laloku může vést k
  - Inhibici - snížení spontaneity
  - Inhibici regulační funkce frontálního laloku a převaha pudového chování



<http://www.anna-om-line.com/BRAIN-GRAPHICS-by-annaOMline.jpg>



# Funkce frontálního laloku

<b>Motorika</b>	<b>Kognitivní</b>	<b>Behaviorální</b>	<b>Vědomí</b>
Volní pohybová aktivita	Paměť	Osobnostní rysy	Pozornost
Řeč	Řešení problémů	Sociální mozek	
Pohyby očí	Úsudek	Kontrola impulzivního chování	
Iniciace pohybu	Abstraktní myšlení	Nálada	
Inhibice pohybu			

## 85. Základní popis funkcí mozkové kůry – primární vs. asociační oblasti, stručná charakteristika funkcí jednotlivých oblastí

- Neokortex – většina kortexu - 95% (Paelo 1%, Archi 4%...)
- Obecný přehled cytoarchitektoniky neokortexu (6 vrstev, specifické vstupy/výstupy z každé vrstvy, vertikální a horizontální spoje, lokální rozdíly posloužily k popisu Brodmanových map)
- Definice a popis primárních a sekundárních oblastí
  - Somatotopické vs. nesomatotopické
  - Unimodální a polymodální oblasti
- Topografický přehled kortikálních funkcí
  - Primární oblasti (....)
  - Asociační oblasti (...Parietookcipitální – „analytická“, frontální – „exekutivní“, limbická – „integrační“)
  - Lateralizace mozkových funkcí

M U N I

M E D