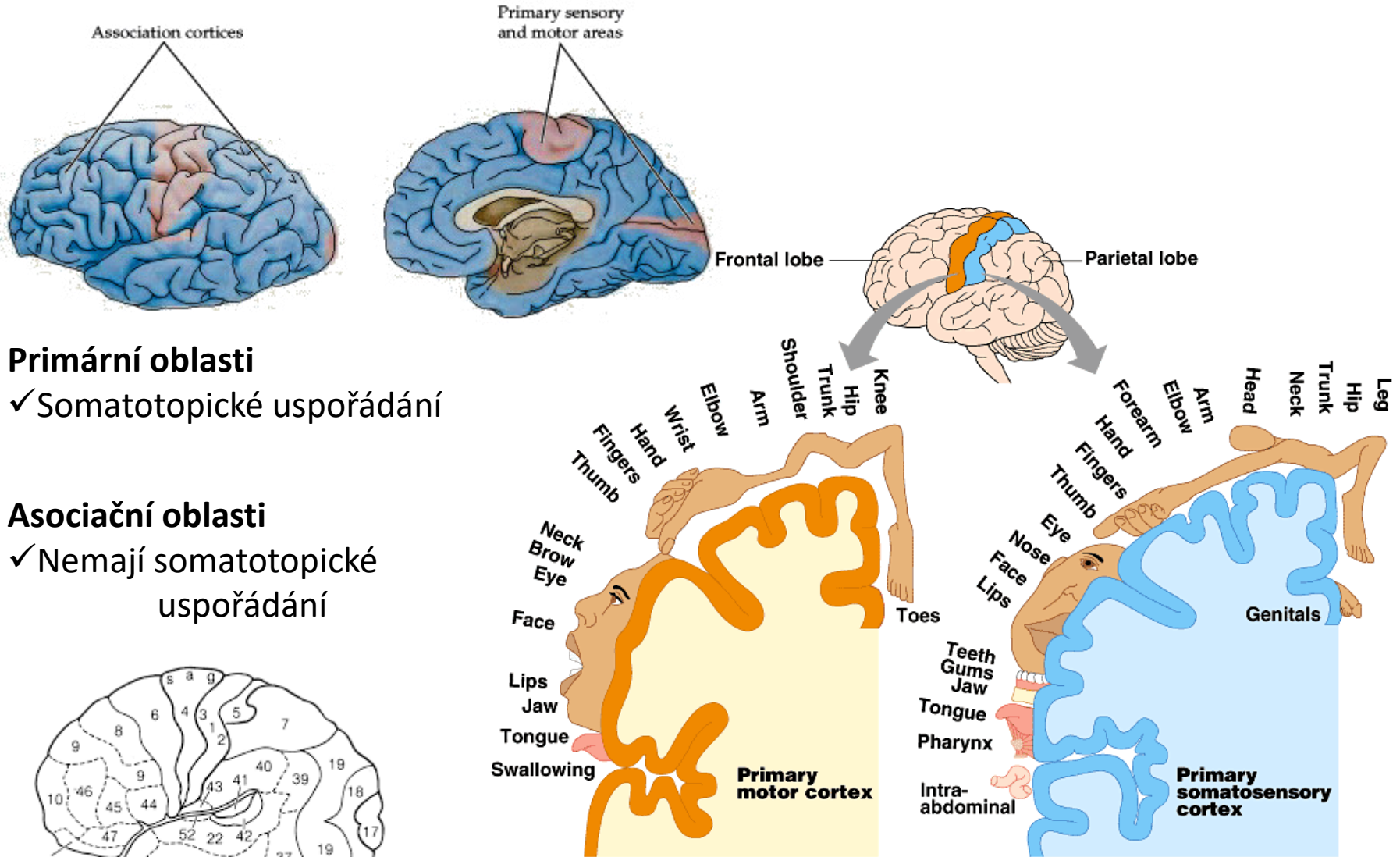


**18**

**Neokortex II**

# Mozková kůra



## Primární oblasti

✓ Somatotopické uspořádání

## Asociační oblasti

✓ Nemají somatotopické uspořádání

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

# Funkce mozkové kůry

## Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

## Parietální lalok (PL)

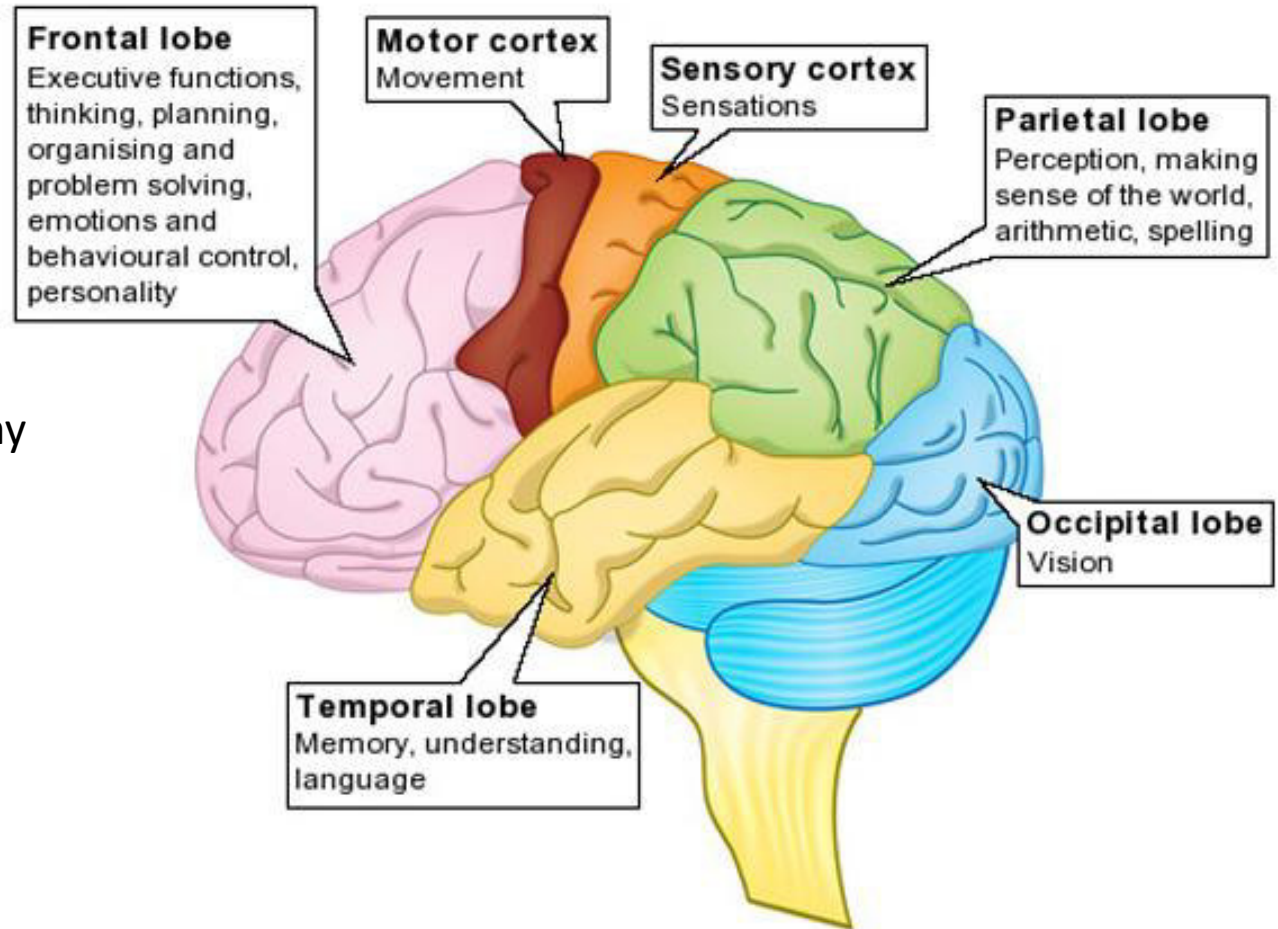
- ✓ Senzitivní aferentace
- ✓ Uvědomění si celkového tělesného schématu
- ✓ Vizuálně prostorové vztahy
- ✓ Pozornost

## Okcipitální lalok (OL)

- ✓ Zrakové vnímání

## Temporální lalok (TL)

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



# Funkce mozkové kůry

## Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

## Parietální lalok (PL)

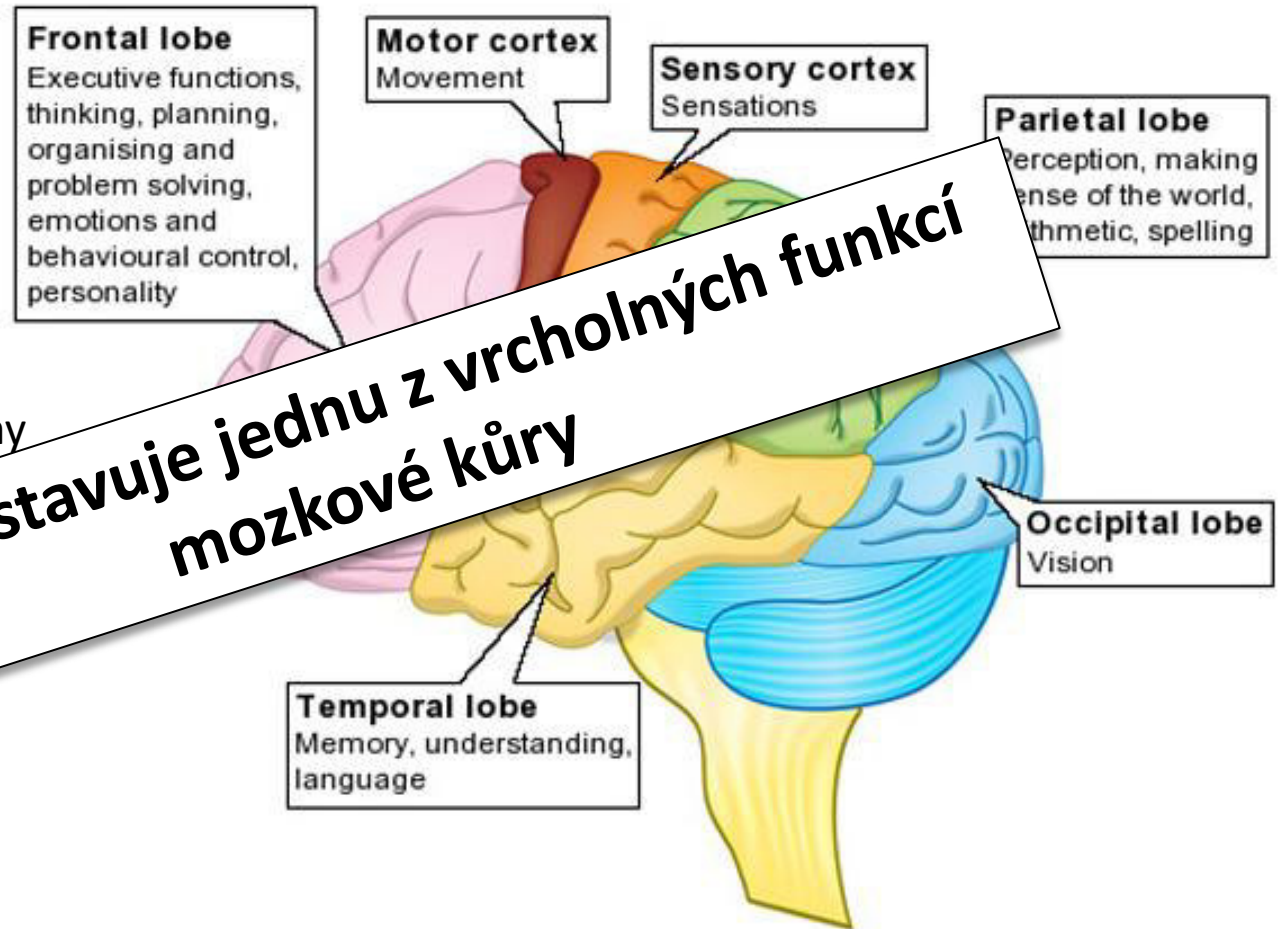
- ✓ Senzitivní aferentace
- ✓ Uvědomění si celkového tělesného schématu
- ✓ Vizuálně prostorové vztahy
- ✓ Pozornost

## Okcipitální lalok

- ✓ Zrakové vnímání

## Temporální lalok

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



# Funkce mozkové kůry

## Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

## Parietální lalok

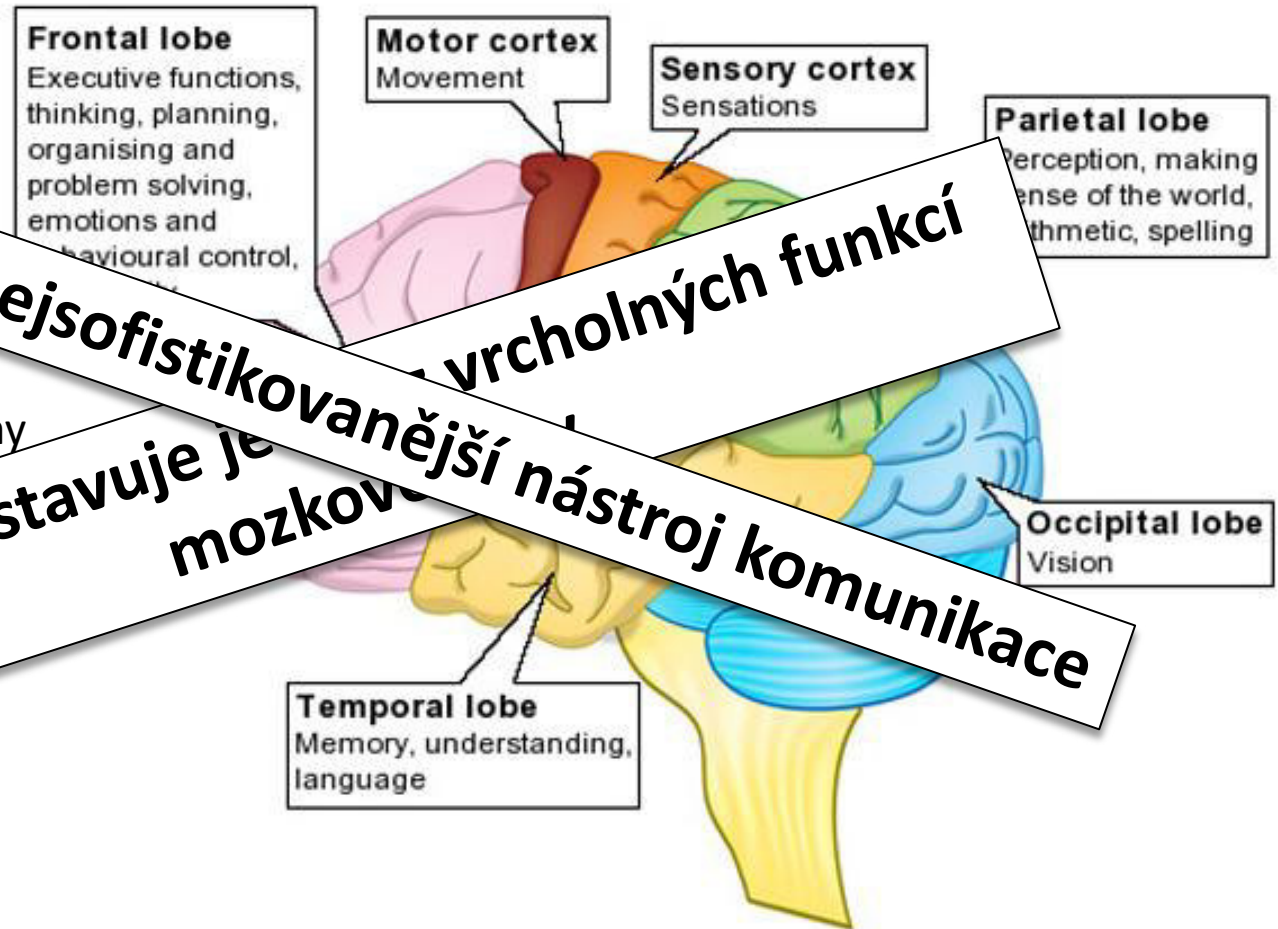
- ✓ Senzitivní afekt
- ✓ Uvědomění si celkového  
tělesného schématu
- ✓ Vizuálně prostorové vztahy
- ✓ Pozornost

## Okcipitální

- ✓ Zrakové v

## Temporální lalok

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

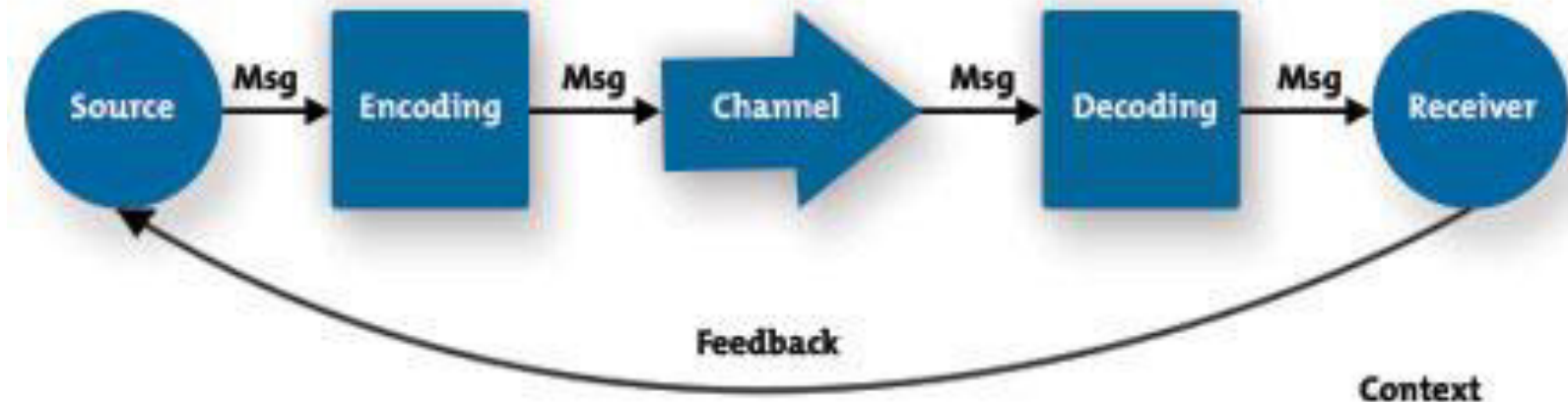


**Řeč je nejsložitější a nejdůležitější vrcholných funkcí**  
**Řeč představuje je mozkovou**  
**Řeč je nejsložitější nástroj komunikace**

# Komunikace

- Výměna signálů
  - ✓ Pachových
  - ✓ Vizuálních
  - ✓ Zvukových
- Kódování
  - ✓ Jednoduché – velikost
  - ✓ Složité – tanec včel
- Mezi jedinci
  - ✓ Téhož druhu
  - ✓ Různých druhů

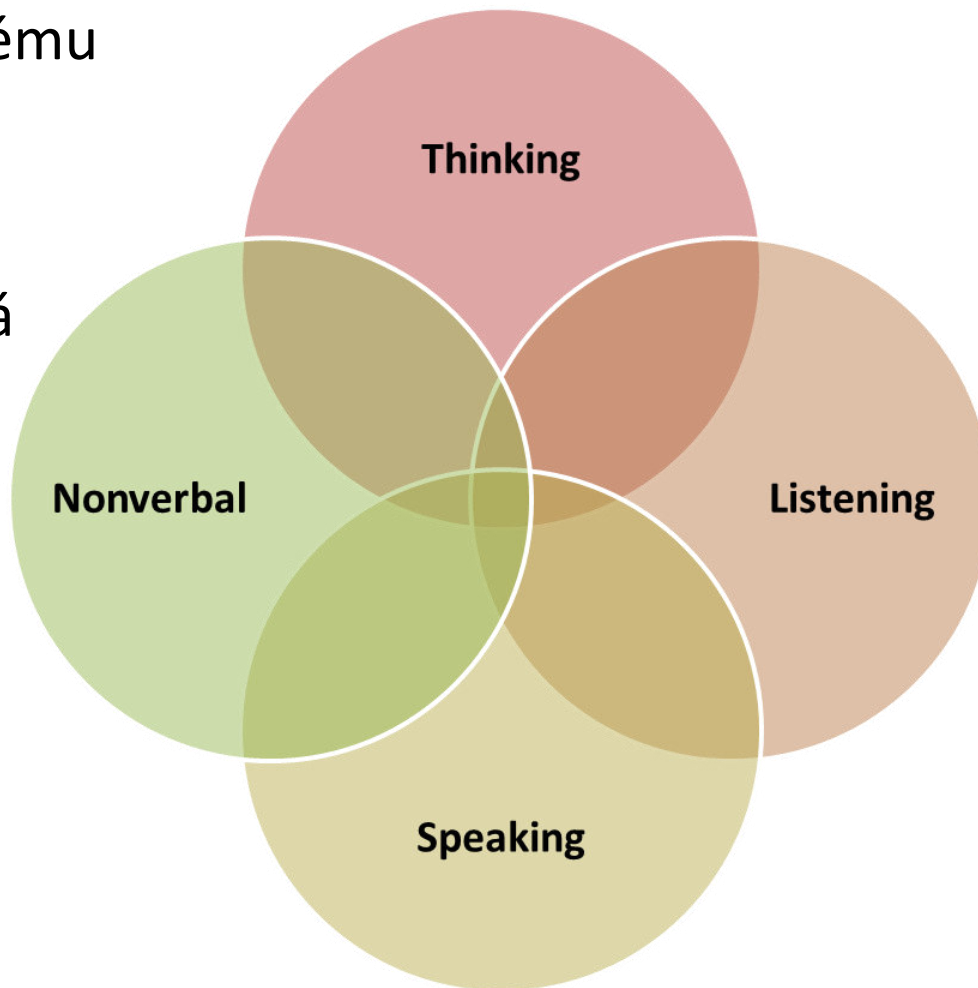
<https://www.mindtools.com/media/Diagrams/CommunicationsProcess.jpg>





# Komunikace v lidské společnosti

- Non-verbální
  - Obtížně kontrolovatelná
  - Vliv limbického systému
- Verbální
  - Plně kontrolovatelná
  - Mozková kůra



# Řeč

- Řeč je nejsložitější nástroj komunikace
- Řeč je specifická pro lidský rod
  - Neexistuje lidské společenství bez řeči
  - Žádný jiný živočišný druh nepoužívá řeč v takové podobě jako lidé
- Řeč byla podmínkou vzniku složitých společenských systémů (kultur)

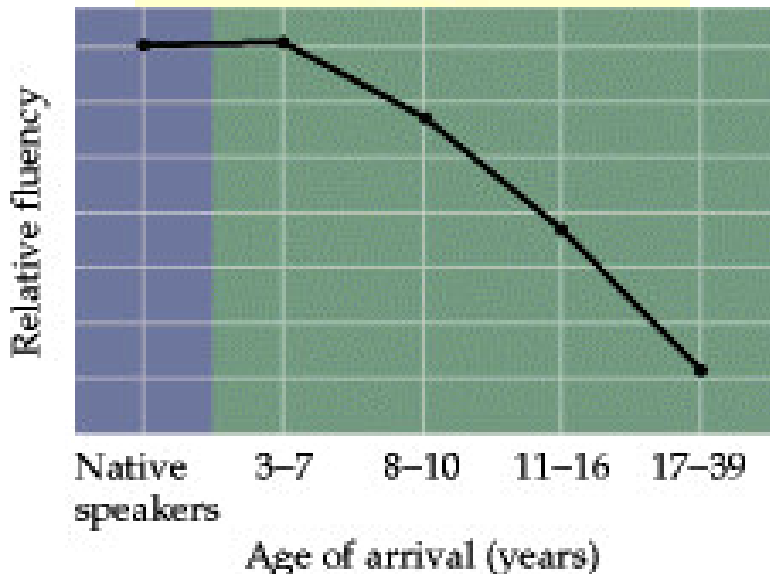
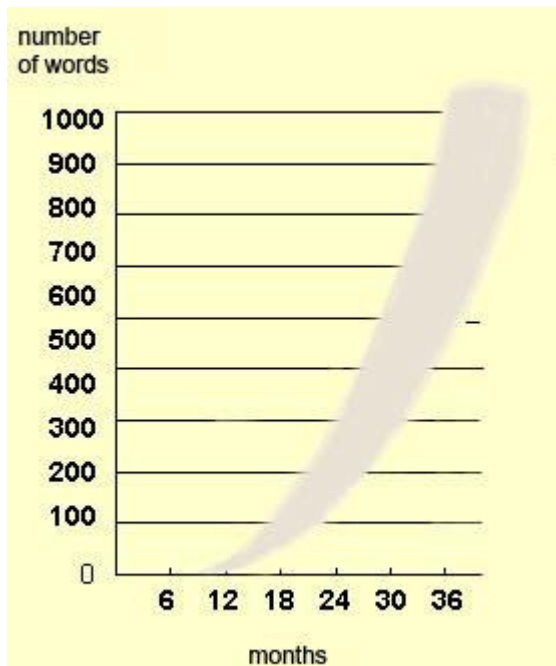




# Řeč

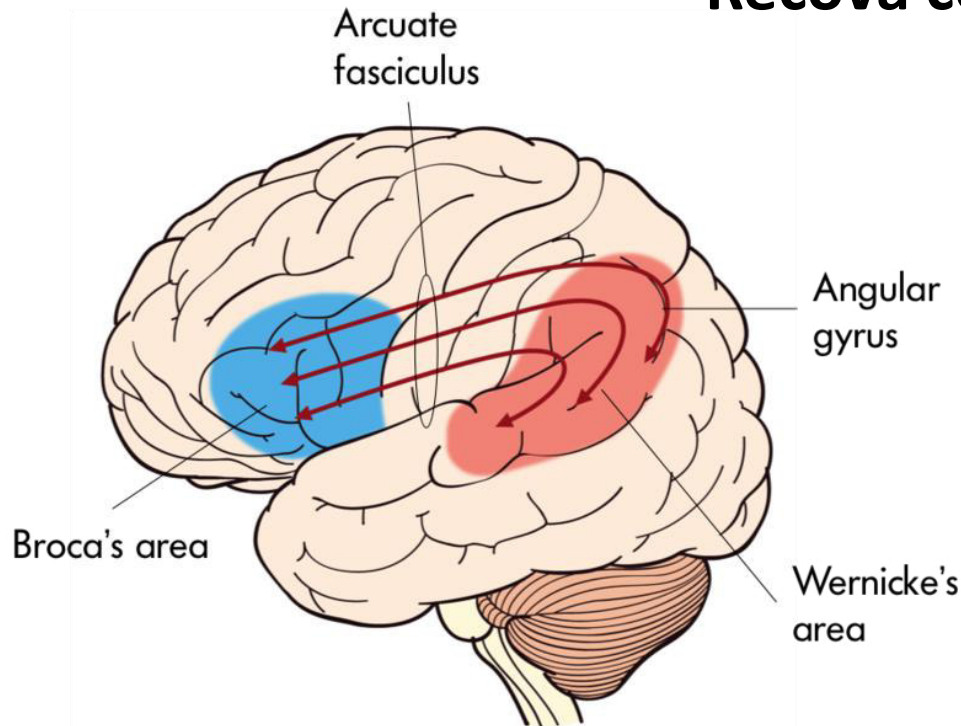
- Artikulovaný projev člověka sloužící k vzájemnému dorozumívání
- Složitý hierarchicky konstruovaný kód
- Hláska
  - Fón – konkrétní zvuk představující určitou hlásku
  - Foném
    - abstraktní funkční jednotka jazyka
    - Má rozlišovací schopnost – může měnit význam
    - Realizován pomocí alofonních variant – syn, banka
- Slovo
  - Skupina hlásek
  - symbol s kulturně daným významem
- Věta
  - Skupina slov řazených dle syntaktických pravidel

# Řeč



- Osvojování si řeči je časově náročný proces
  - Porozumění – „senzorika“
  - Produkce – „motorika“
- 7.-12. měsíc – dítě začíná rozumět jednoduchým pokynům
- 1. rok – dítě používá několik slov
- 2.-5. rok – dítě zvládá syntax
- 6. rok – dítě zná asi 2500 slov
- Slovní zásoba v dospělosti
  - Aktivní: 3000 -10 000 slov
  - Pasivní: 3-6x vyšší

# Řečová centra

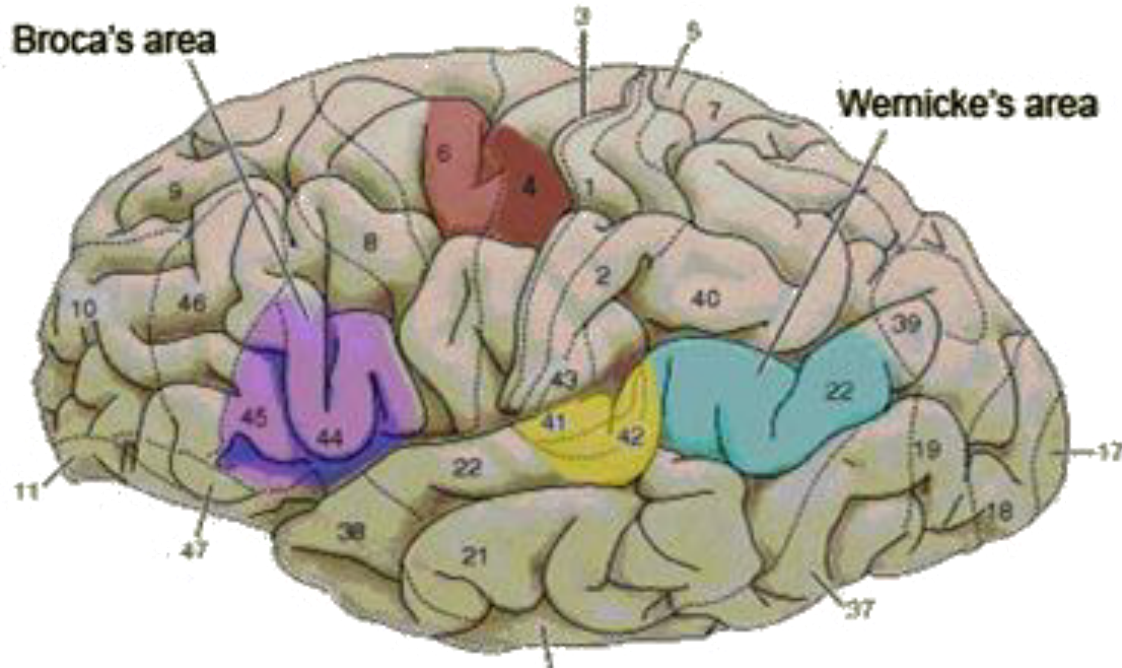


- Brocova afázie
  - ✓ Motorická, expresivní
  - ✓ Pacient rozumí, ale není schopen artikulovaně mluvit
- Wernickeova afázie
  - ✓ percepční, senzorická
  - ✓ neschopnost rozumět, řeč plynulá avšak není smysluplná
- Kondukční afázie
  - ✓ Poškození fasc. arcuatus
  - ✓ Pacient rozumí i mluví
  - ✓ Problém zopakovat slyšené
- Dysartrie
  - ✓ Problém s artikulací
  - ✓ Vážne ovládání hlasivek atd.

## Dvě hlavní řečové oblasti

- Brocova oblast (motorická)
  - ✓ navazuje na motorický kortex
- Wernickeova (senzorická)
  - ✓ navazuje na sluchovou oblast
- Fasciculus arcuatus

# Brocovo řečové centrum



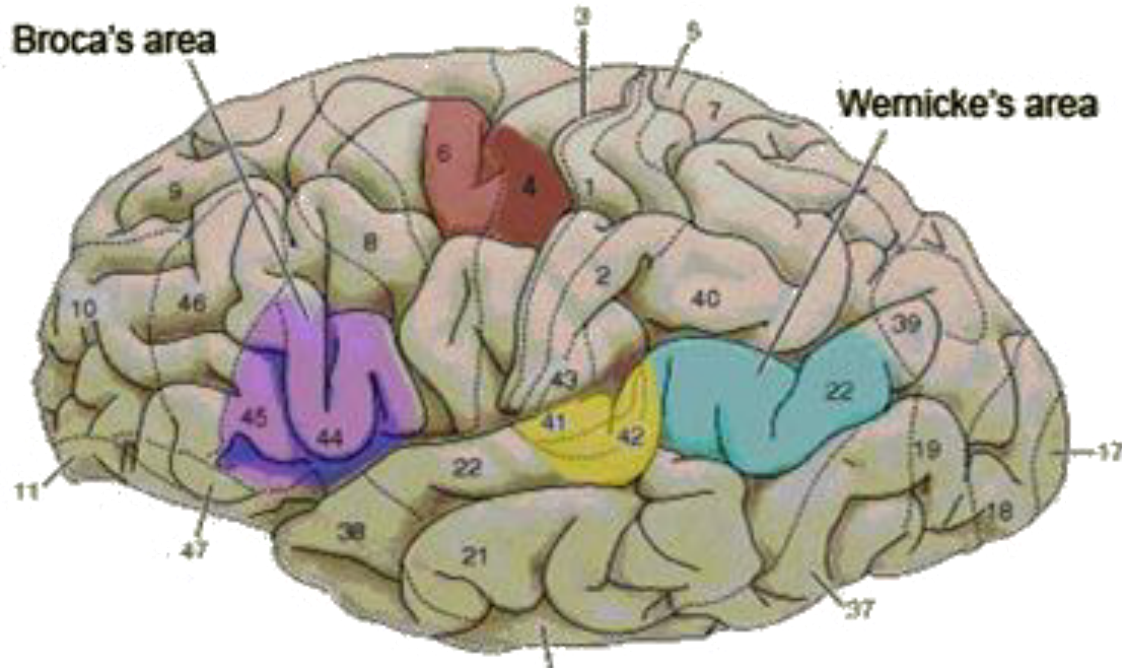
## Area 45

- ✓ Sémantické zpracování  
„výběr vhodných slov a manipulace s nimi v kontextu dané úlohy“

## Area 44

- ✓ Fonologické zpracování a produkce řeči  
„výběr a aktivace příslušných částí primárního motorického kortexu“

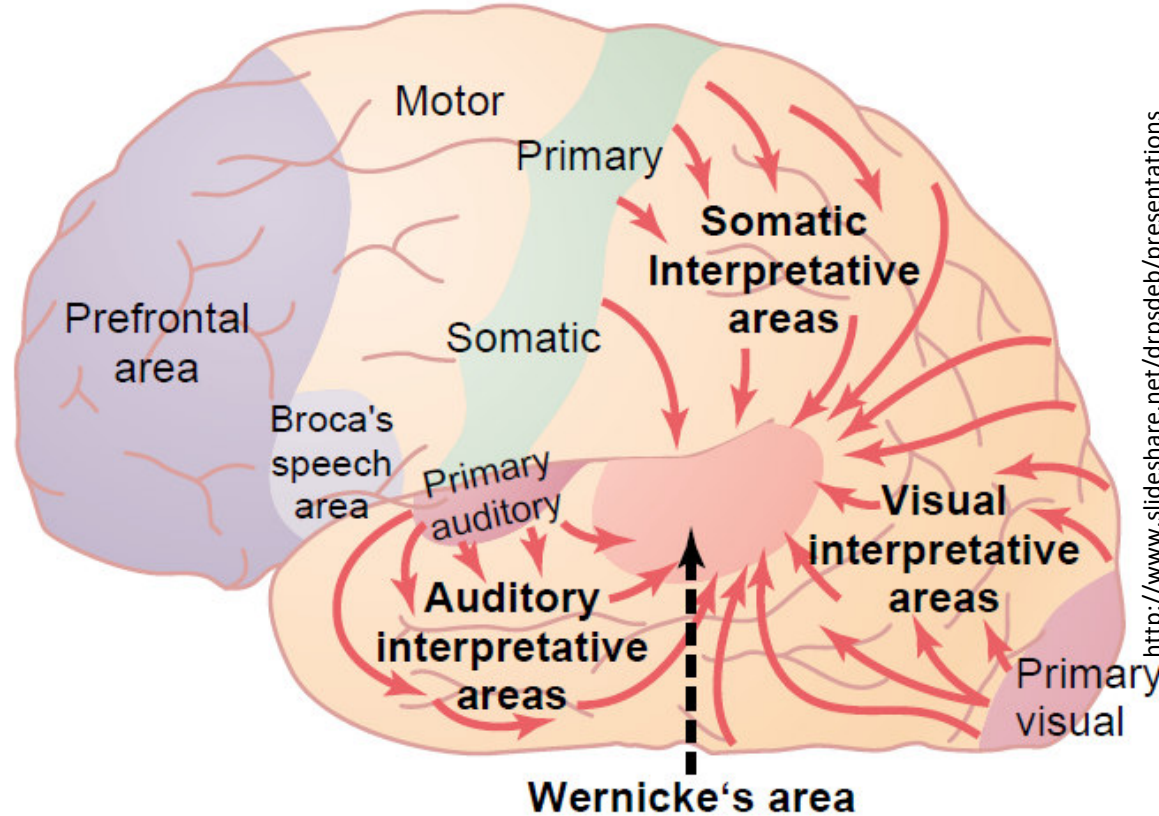
# Wernickeovo řečové centrum



## Area 22

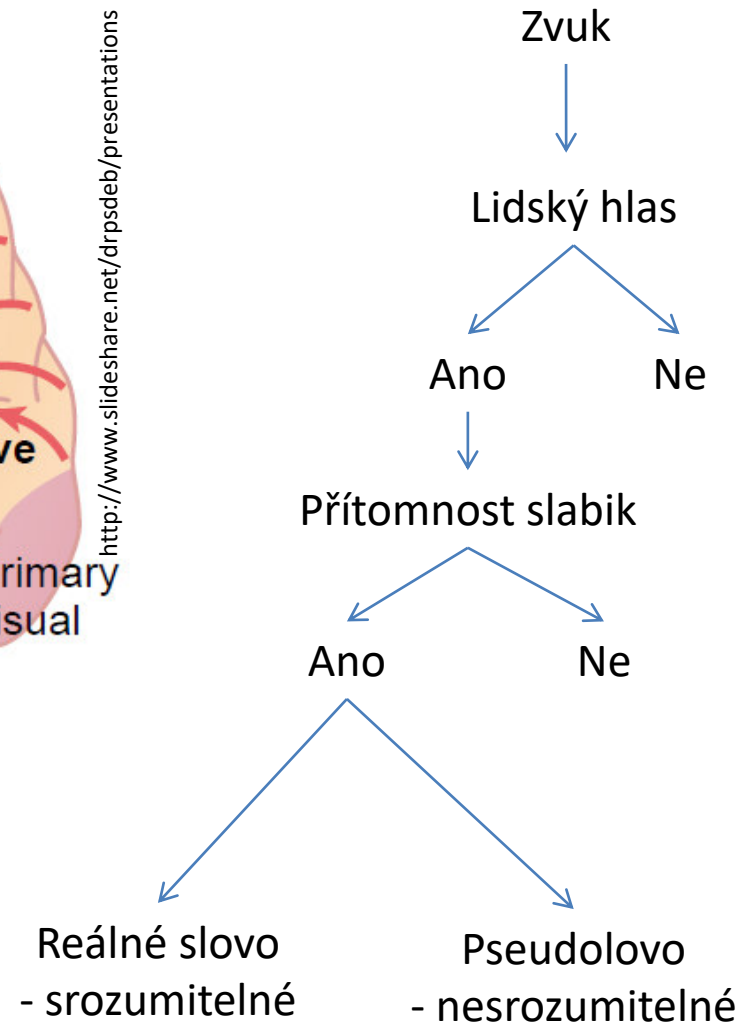
- ✓ Obsahuje tři podoblasti
  1. Podoblast – aktivována jak mluveným slovem (cizím i vlastním), tak jinými zvuky
  2. Podoblast – aktivována cizím mluveným slovem a při vybavování naučené sekvence slov
  3. Podoblast – zapojena do produkce řeči

# Algoritmus zpracování slyšeného



Na vnímání i produkci řeči se podílí

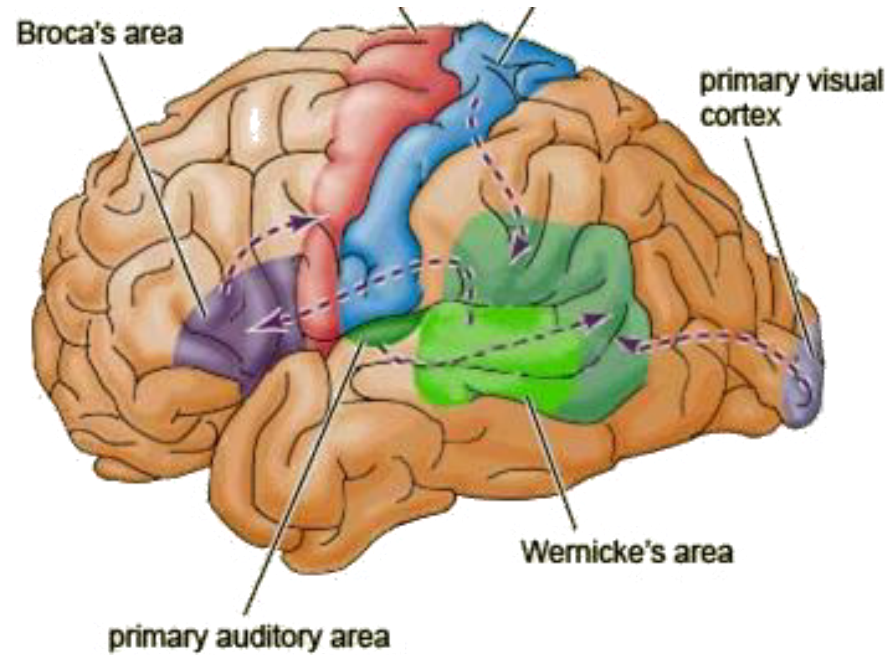
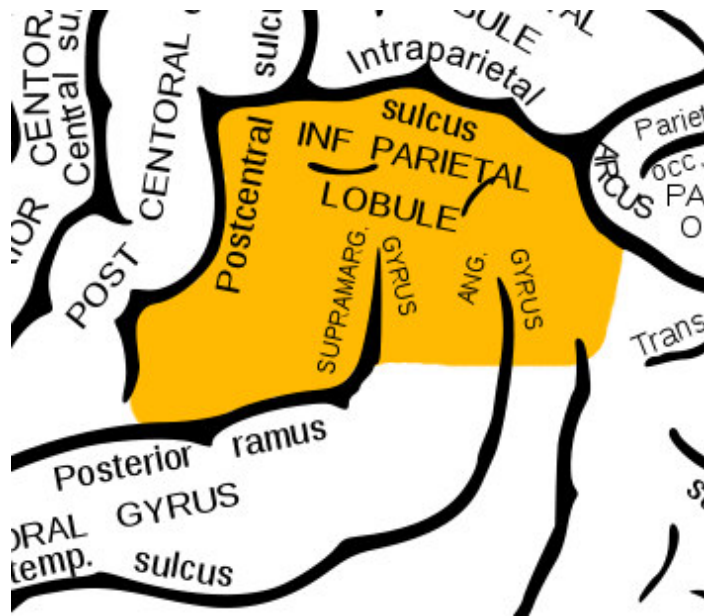
- ✓ Wernickeova oblast
- ✓ Brocova oblast
- ✓ P-O-T asociační oblast





# Lobulus parietalis inferior

[https://en.wikipedia.org/wiki/Inferior\\_parietal\\_lobule#/media/File:Gray726\\_inferior\\_parietal\\_lobule.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Inferior_parietal_lobule#/media/File:Gray726_inferior_parietal_lobule.png)



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

## Gyrus supramarginalis

- ✓ Zpracování fonologické a artikulační stránky slyšeného slova

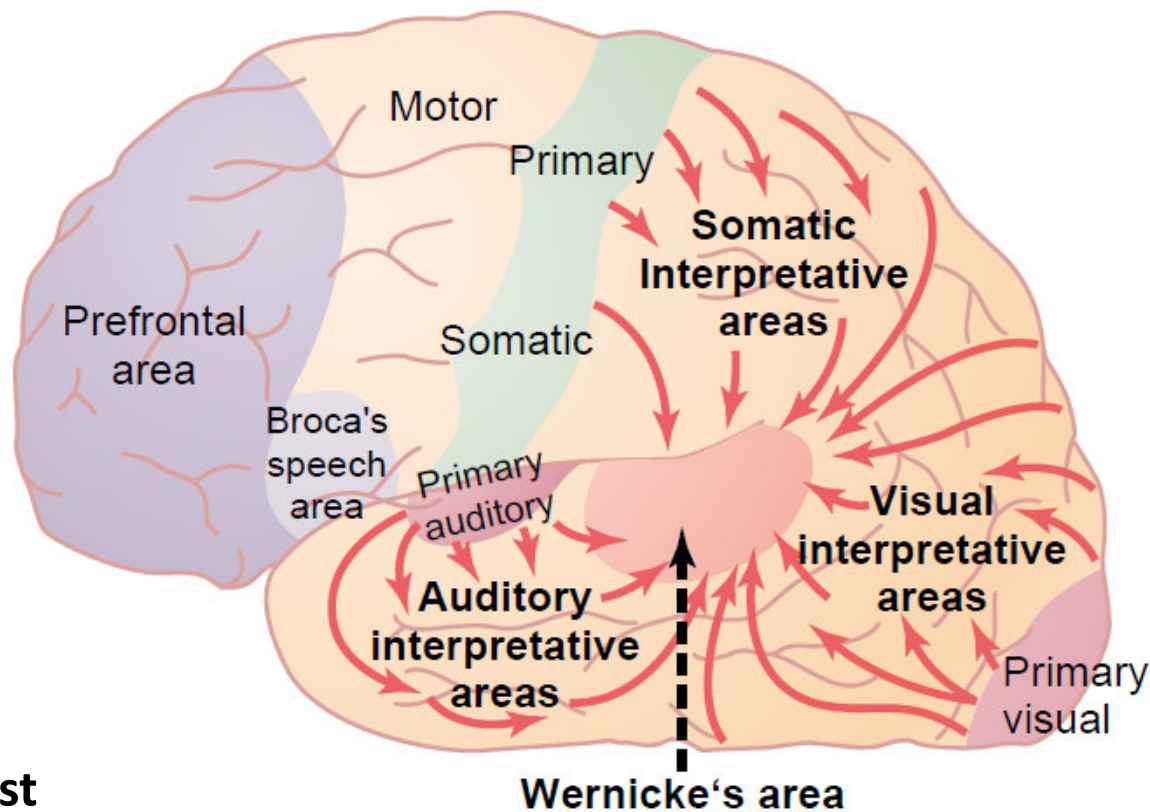
## Gyrus angularis

- ✓ Zpracování sémantické stránky slyšeného slova

Četné spoje s Brocovou a zbytkem Wernickeovy oblasti (komunikace do trojúhelníku)

**Integrace sluchových, zrakových a somatosenzorických informací**

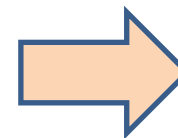
# Integrace sluchových, zrakových a somatosenzorických informací



## P - O - T asociační oblast

### Lobulus parietalis inferior

- Přiřazování významu slyšeným zvukům
- Přiřazování významu viděným objektům
- Přiřazování významu somatosenzitivním vstupům
- Přiřazování významu mluvenému/čtenému slovu



**Klasifikace**

# Lobulus parietalis inferior

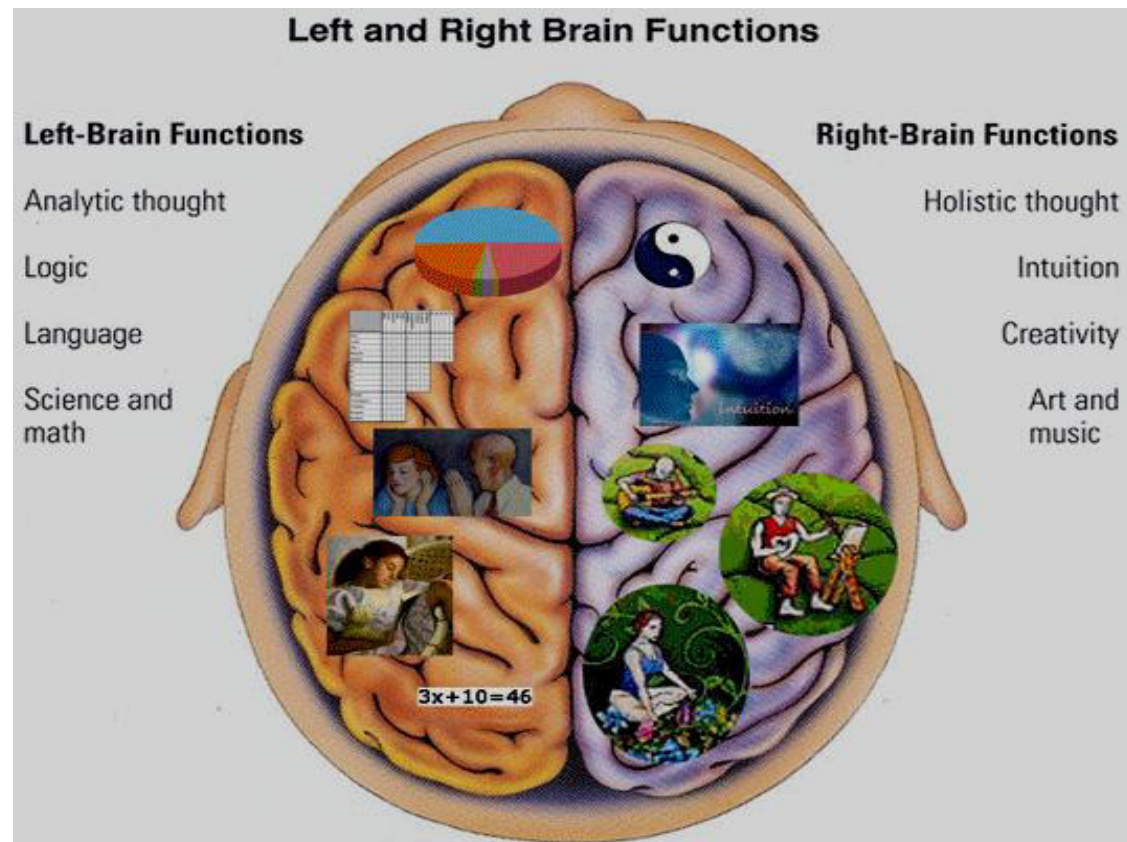
- Jedna z posledních oblastí, které se vyvíjí v průběhu evoluce i individuálního vývoje
- V rámci individuálního vývoje dozrává mezi 5.-6. rokem života
  - Důsledkem toho dítě obvykle nemůže dřív aktivně číst (pochopit význam textu, který čte)
- Funkce mozku, které se podílí na řeči se také podílí na tvorbě vnitřních klasifikací
- Díky tomu řeč („mluvená i vnitřní“) umožnila hlubší (abstraktní) myšlení a vznik kultury
- Mezníky vývoje lidské kultury jsou vázány na vývoj šíření informací
  - ✓ Mluvená řeč
  - ✓ Vznik písma
  - ✓ Vznik knihtisku
  - ✓ Vznik internetu

# Lateralizace řečových funkcí

- 97% lidí má Brocovu a Wernickeovu řečovou oblast lokalizované v levé hemisféře
- Lokalizace v levé hemisféře není na 100% závislá na tom zda je člověk pravák nebo levák
  - ✓ 90% populace jsou praváci
  - ✓ 95% praváků mají B-W řečové oblasti v levé hemisféře
  - ✓ Většina leváků má B-W řečové oblasti také lokalizované vlevo
- Na základě skutečnosti, že drtivá většina lidí jsou praváci (dominantní levá hemisféra) a B-W řečové oblasti jsou lokalizovány vlevo se někteří vědci domnívají, že
  - ✓ Dominance pro řeč se vyvinula v motoricky dominantní hemisféře, neboť řeč je velmi náročná na motoriku a Brocova oblast je v zásadě premotorická oblast
  - ✓ Řečová centra jsou lokalizovaná v levé hemisféře, protože levá hemisféra vyžívá dříve než pravá

# Funkce pravé hemisféry v řeči

- Hodnocení neverbální stránky projevu
  - ✓ Prosodie – intonace, stres
- Hodnocení přeneseného význam
  - ✓ Ironie
  - ✓ Metafory
- Pochopení složitě organizovaného projevu
  - ✓ Přednáška, diskuse



# Pohlavní rozdíly v řeči

- Ženská řeč je fluentnější
  - produkce většího množství slov v daném čase
- Ženy jsou schopny mluvit i poslouchat zatímco vykonávají jinou činnost
  - Multitasking
- Zpracování a produkce řeči je v ženském mozku více rozšířeno do obou hemisfér
  - Ženský mozek má větší množství spojů mezi hemisférami – méně patrná lateralizace
- Testosteron opožďuje vývoj levé hemisféry
  - Chlapci začínají mluvit později
- Dyslexie je 4x častější u mužů

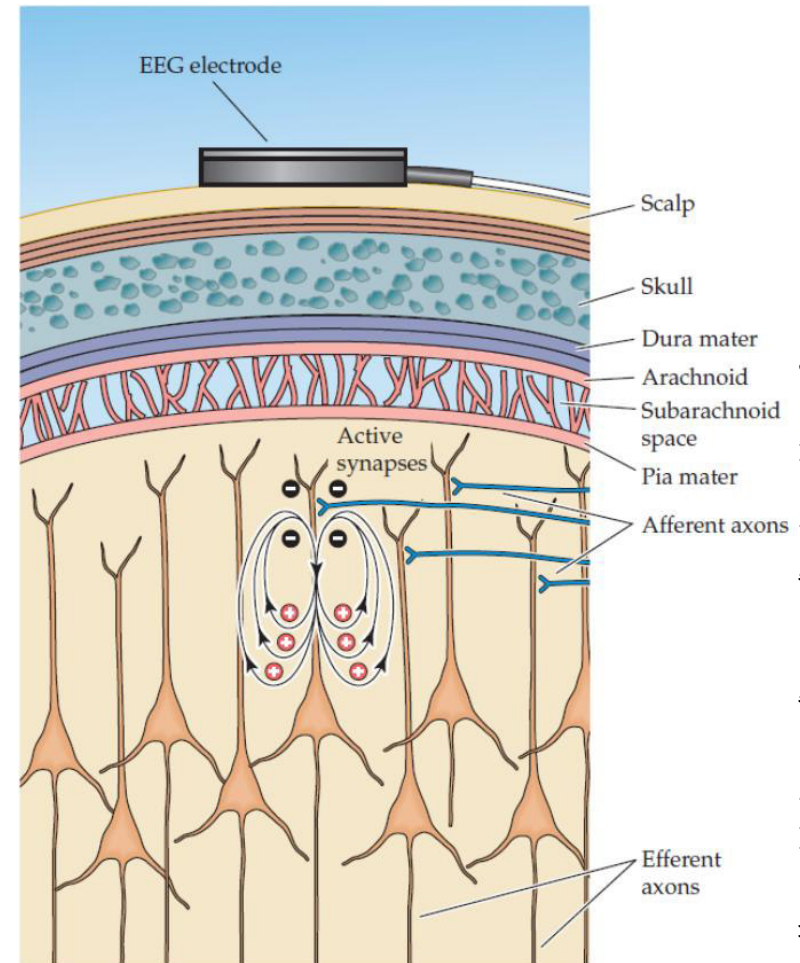
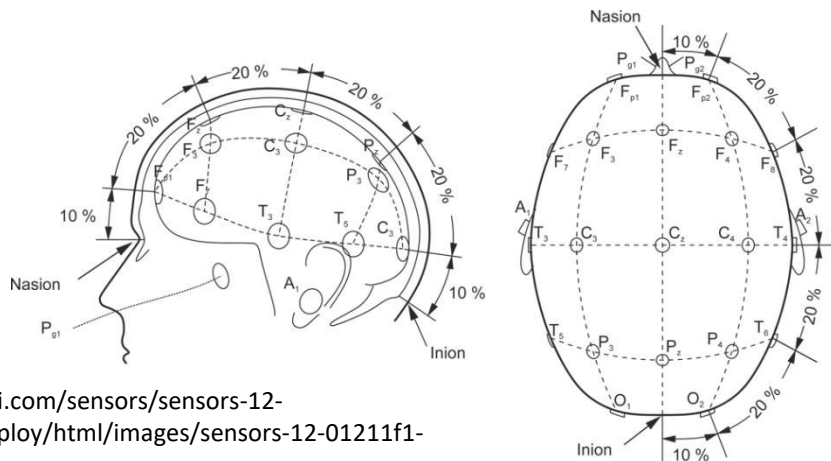


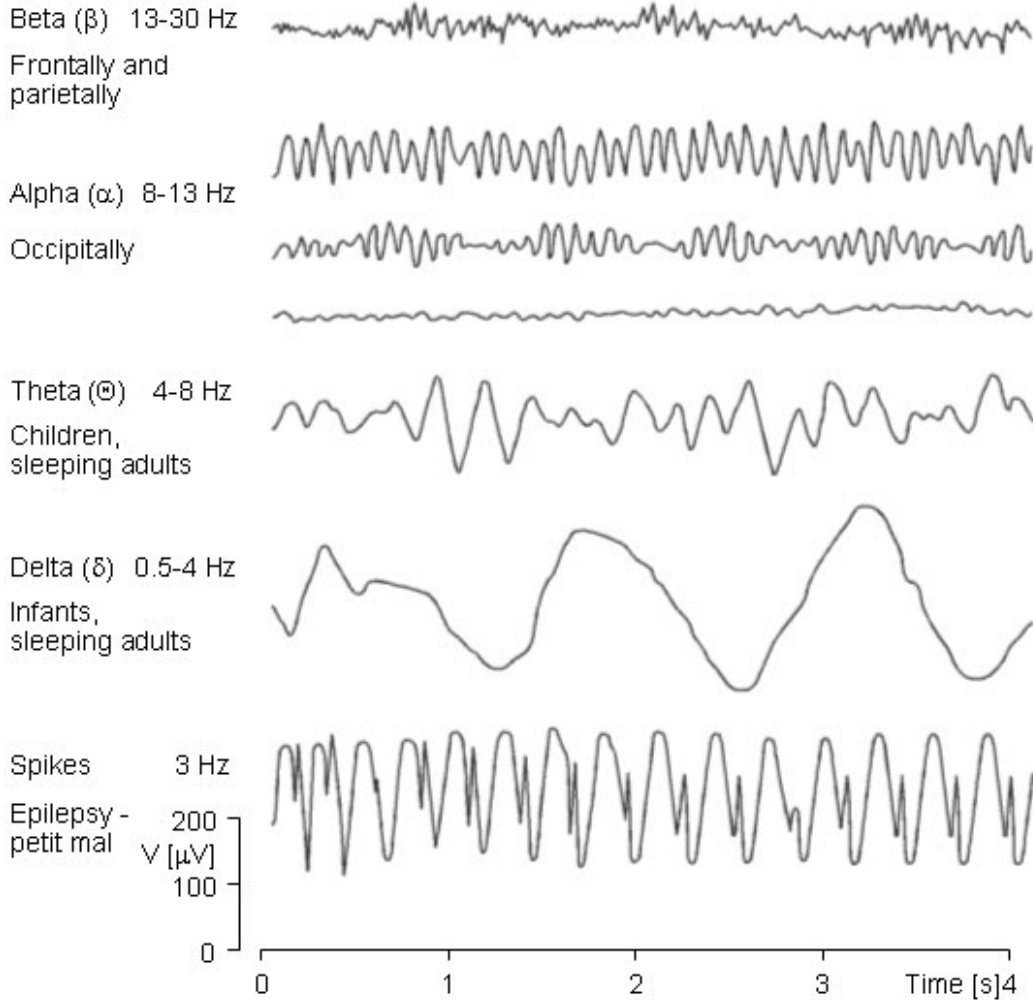
# Funkční vyšetřovací metody

- Detekce elektrické aktivity
  - Větší aktivita oblasti - větší elektrická aktivita
  - Elektroencefalografie (EEG)
  
- Detekce regionálního průtoku krve
  - Větší aktivita – větší průtok krve
  - Single photon emission tomography (SPECT)
  - Positron emission tomography (PET)
  - Funkční magnetická rezonance (fMRI)

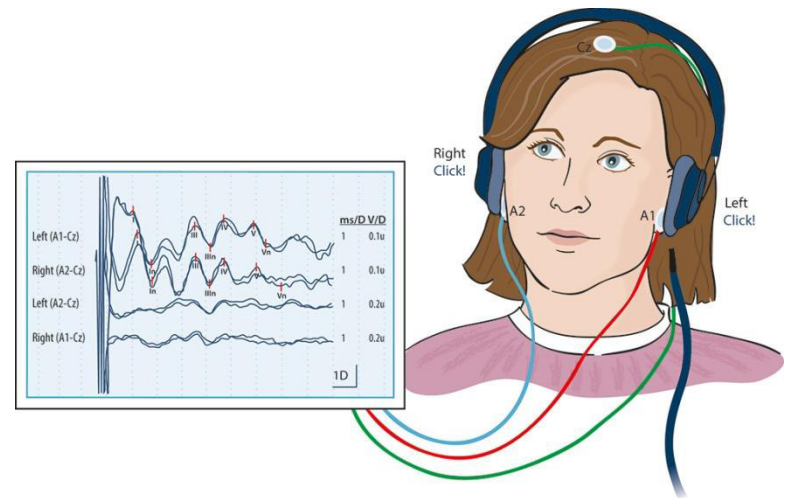
# EEG

- Registrace elektrické aktivity mozku
- monopolární zapojení:
  - aktivní elektroda
  - indiferentní elektroda
  - = referenční snímání (zapojení)
- bipolární snímání
- svod (kanál)
- zemní elektroda
- napětí v mikrovoltech (vs. mV v neuronech)



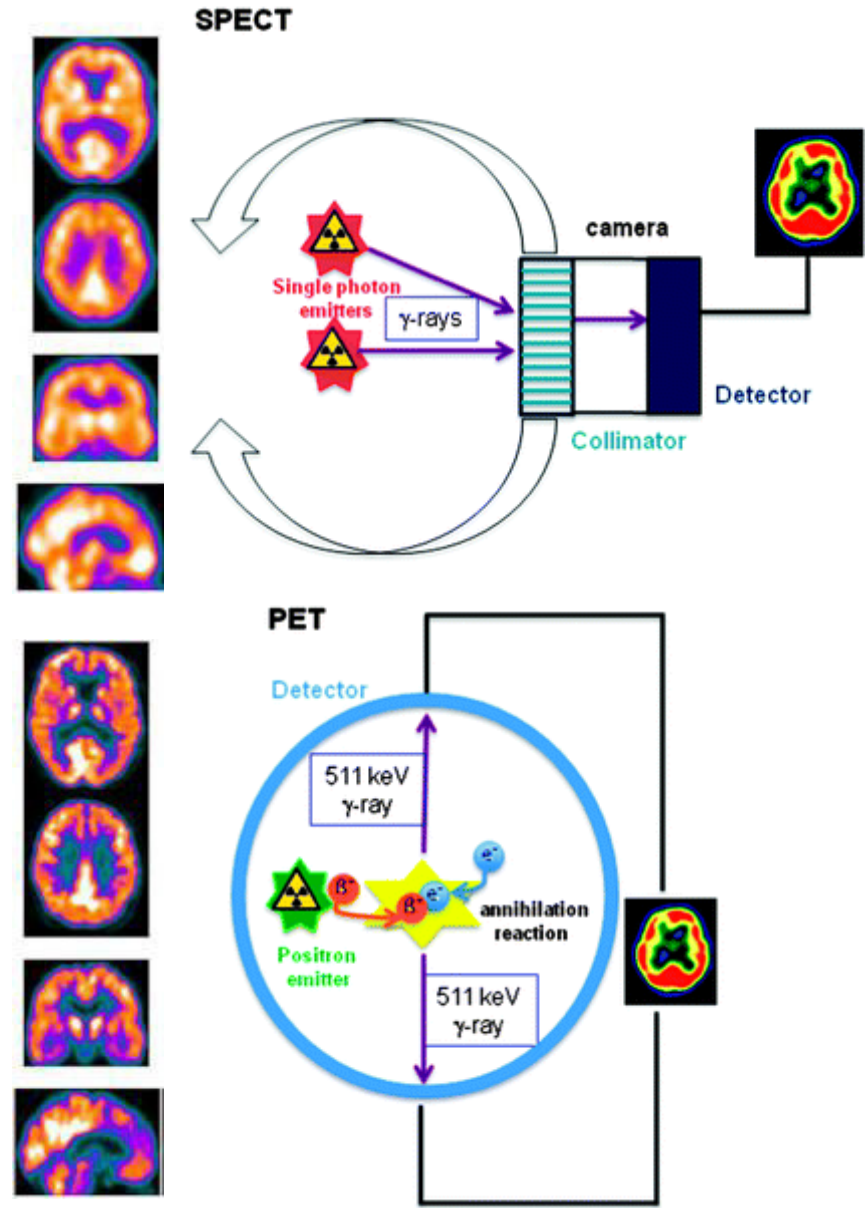


# Evoked potentials

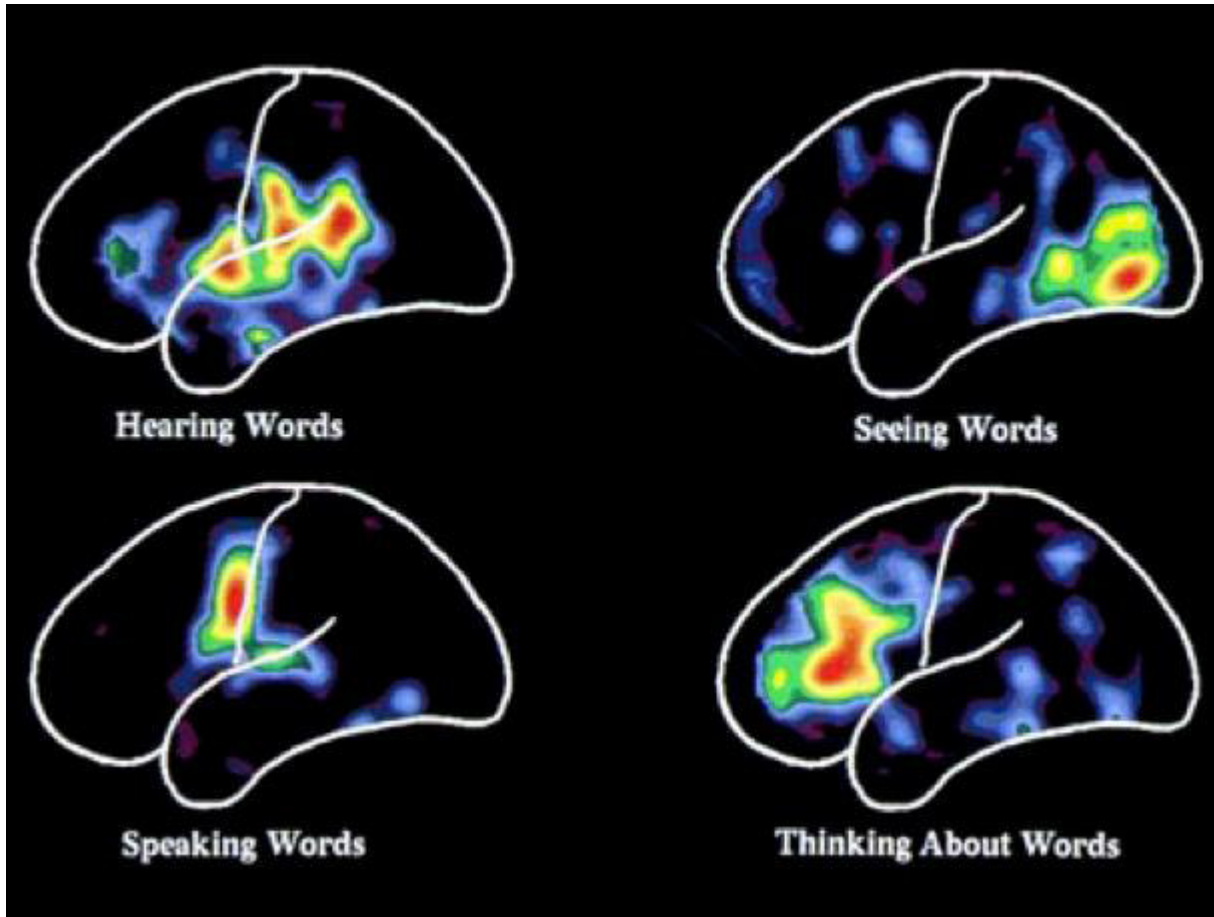


# PET a SPECT

- Podání látky značená radionuklidem
- Použití radionuklidů s krátkým poločasem
  - Nutno připravit krátce před podáním
  - Pracoviště nukleární medicíny
- SPECT
  - radionuklid zdrojem gama záření
  - Nízká rozlišovací schopnost (asi 1 cm)
- PET
  - radionuklid zdrojem pozitronového záření
  - Anihilací pozitronu vznikají dva gama fotony – větší rozlišovací schopnost (asi 2mm)



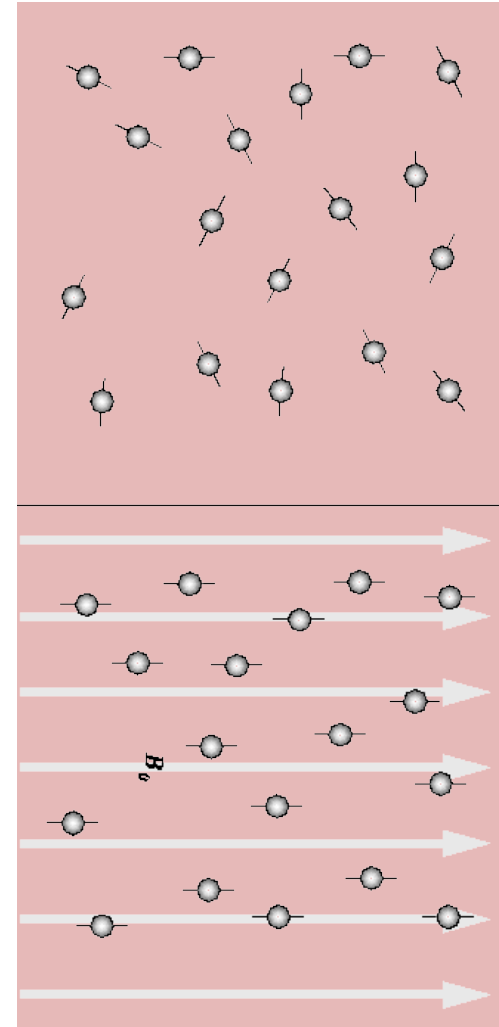
# Funkční oblasti mozku



<http://www.chroniclebooks.com/blog/wp-content/uploads/brain-scan.png>

# fMRI

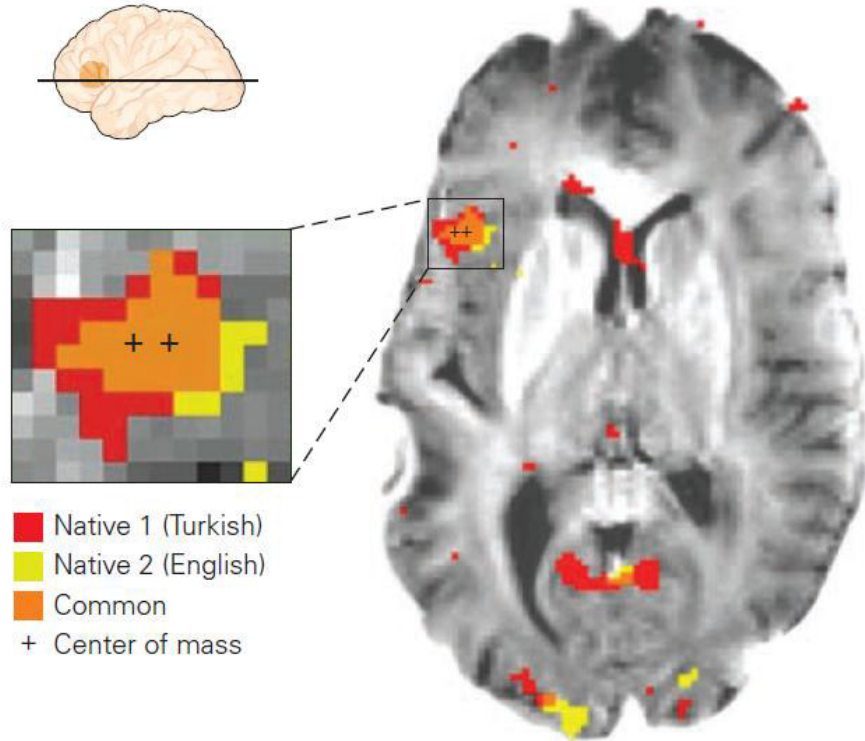
- MRI využívá různých magnetických vlastností různých jader vystavených silnému magnetickému poli
- V biologický systémech jsou nejdůležitější atomy vodíku
- fMRI využívá rozdílných magnetických vlastností oxy- a deoxyhemoglobinu
- Porovnáním množství oxy- a deoxyhemoglobinu lze zjistit průtok krve
- Rozlišovací schopnost až 1mm
- Žádná radiační zátěž



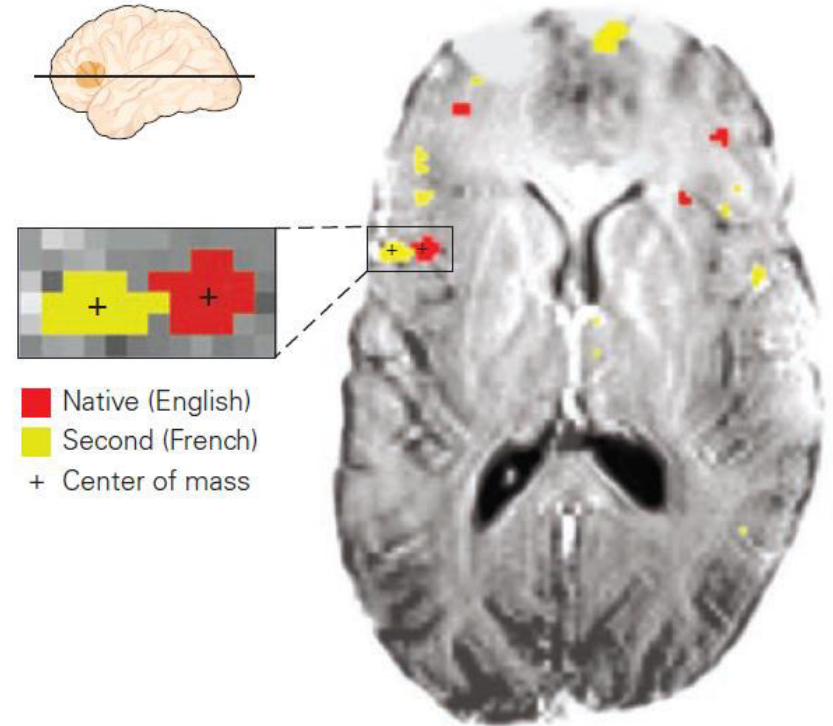


# fMRI

A Early bilingual



B Late bilingual



Kim, K. H. S., Relkin, N. R., Lee, K.-M. & Hirsch, J. Distinct cortical areas associated with native and second languages. *Nature* **388**, 171–174 (1997).