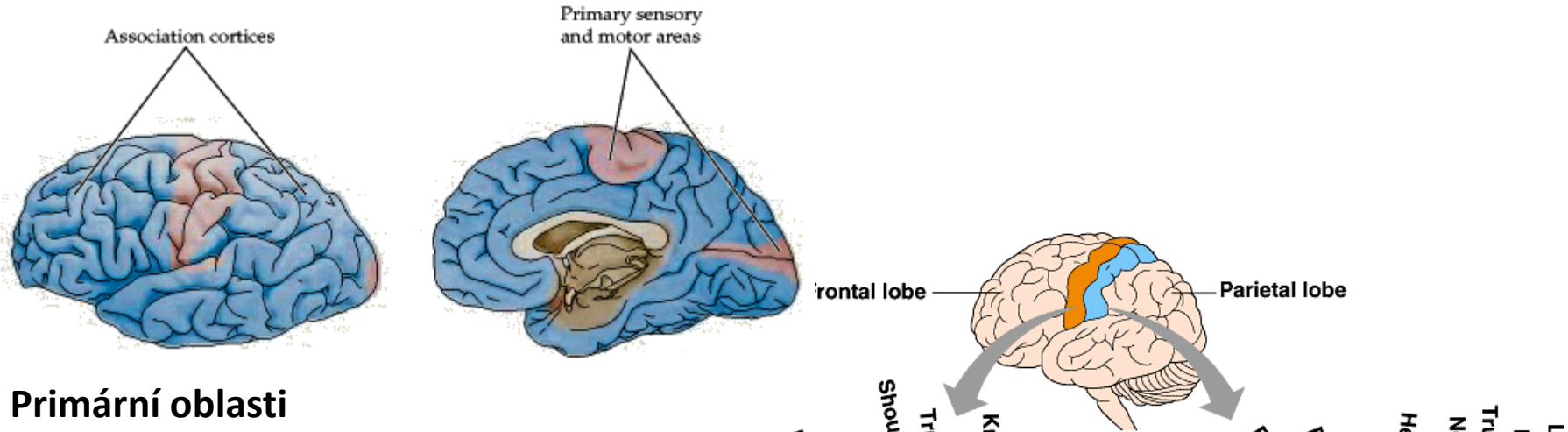


16

Neokortex II

Mozková kůra

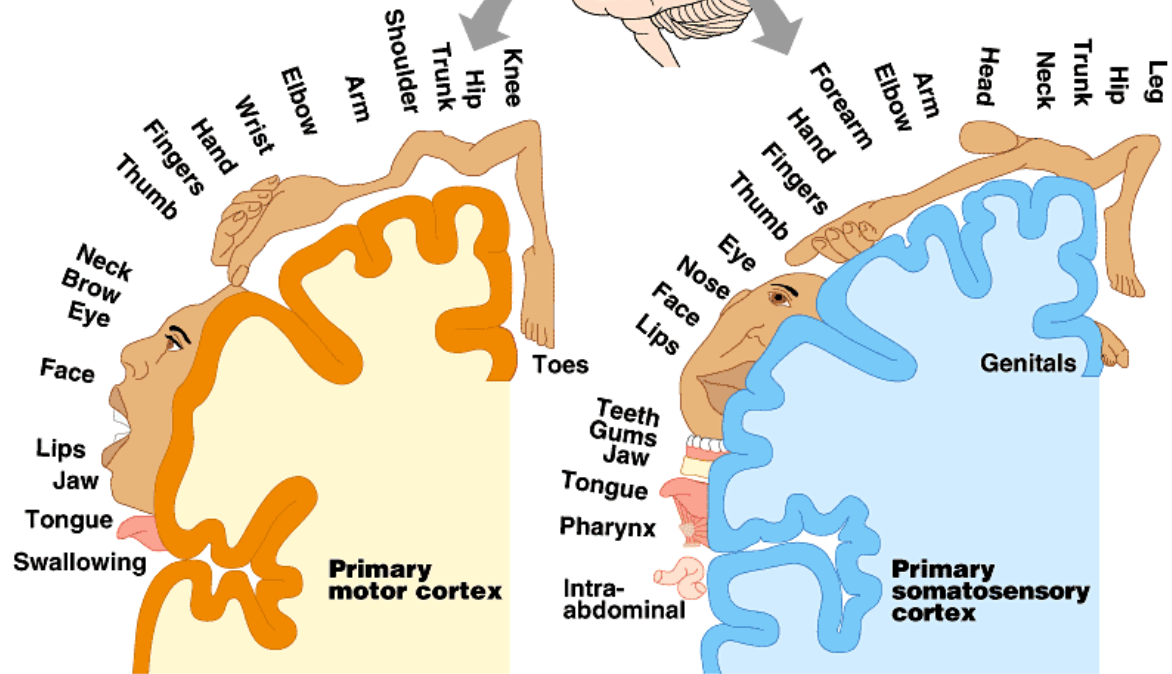
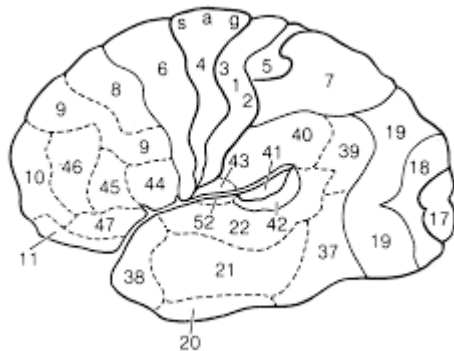


Primární oblasti

✓ Somatotopické uspořádání

Asociační oblasti

✓ Nemají somatotopické uspořádání



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

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

Funkce mozkové kůry

Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

Parietální lalok (PL)

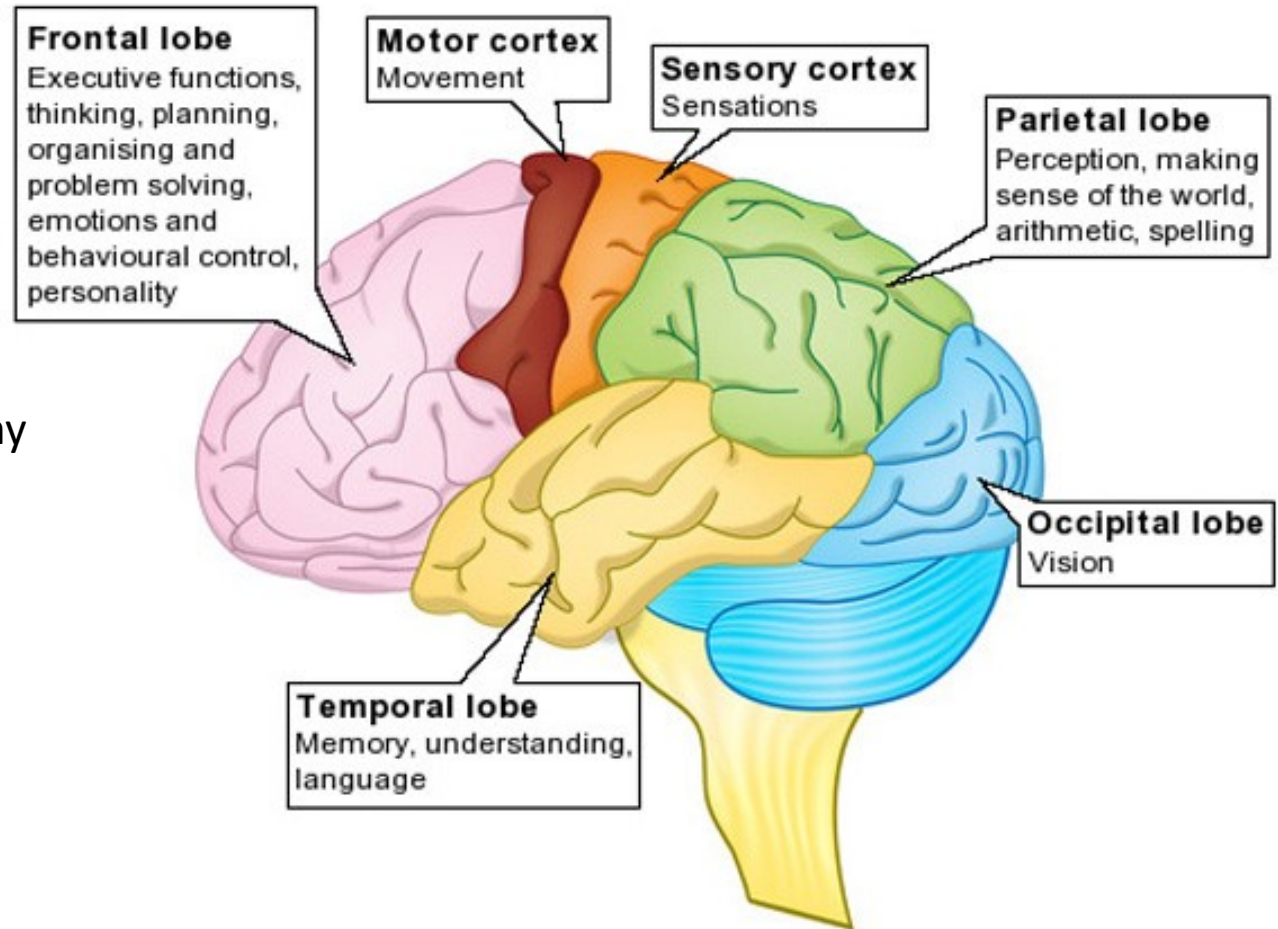
- ✓ Senzitivní aferentace
- ✓ Uvědomění si celkového tělesného schématu
- ✓ Vizuálně prostorové vztahy
- ✓ Pozornost

Okcipitální lalok (OL)

- ✓ Zrakové vnímání

Temporální lalok (TL)

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



<http://www.modernfamilyideas.com>

Funkce mozkové kůry

Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

Parietální lalok (PL)

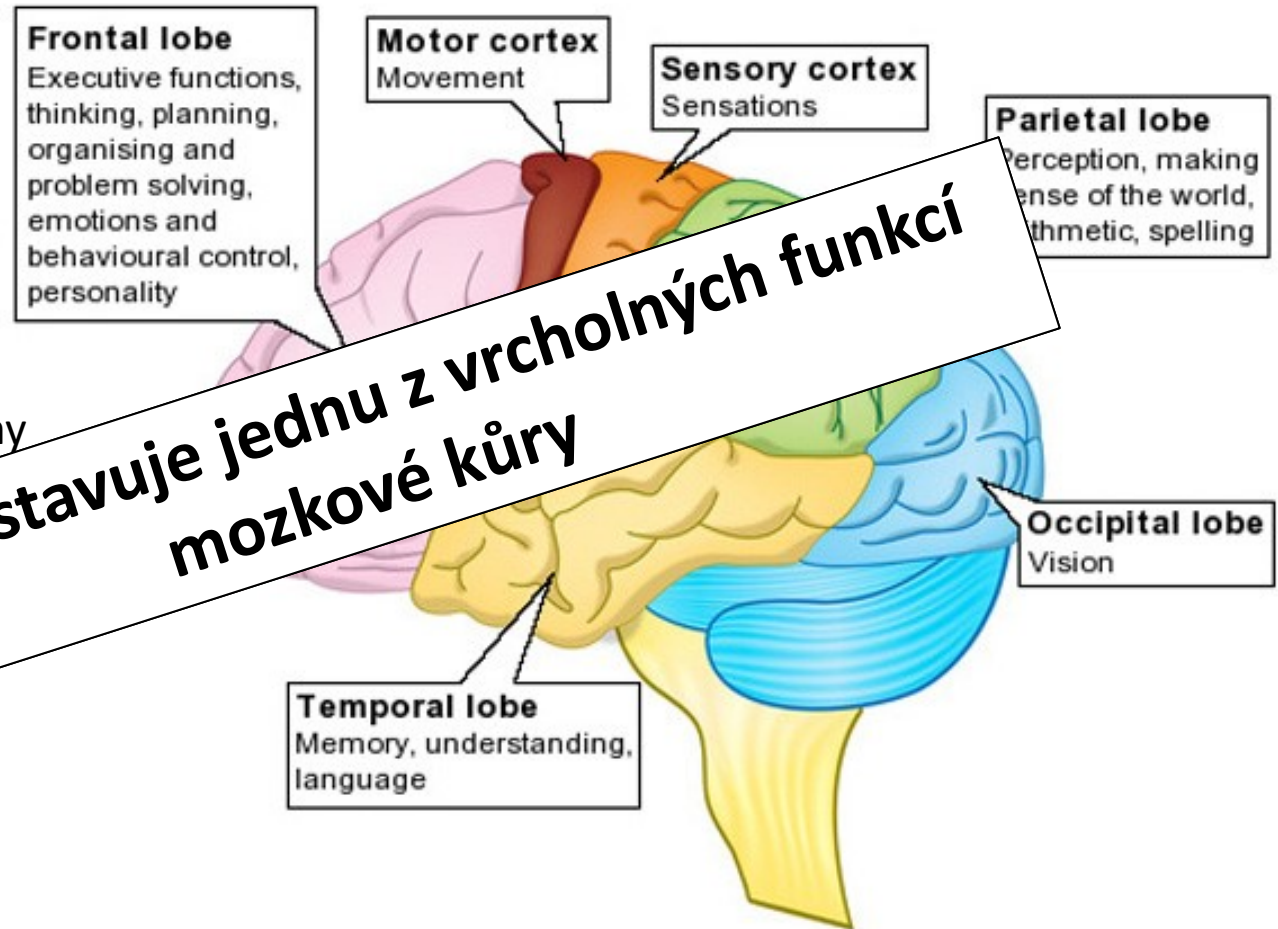
- ✓ Senzitivní aferentace
- ✓ Uvědomění si celkového tělesného schématu
- ✓ Vizuálně prostorové vztahy
- ✓ Pozornost

Okcipitální lalok

- ✓ Zrakové v

Temporální lalok

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



Funkce mozkové kůry

Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

Parietální lalok

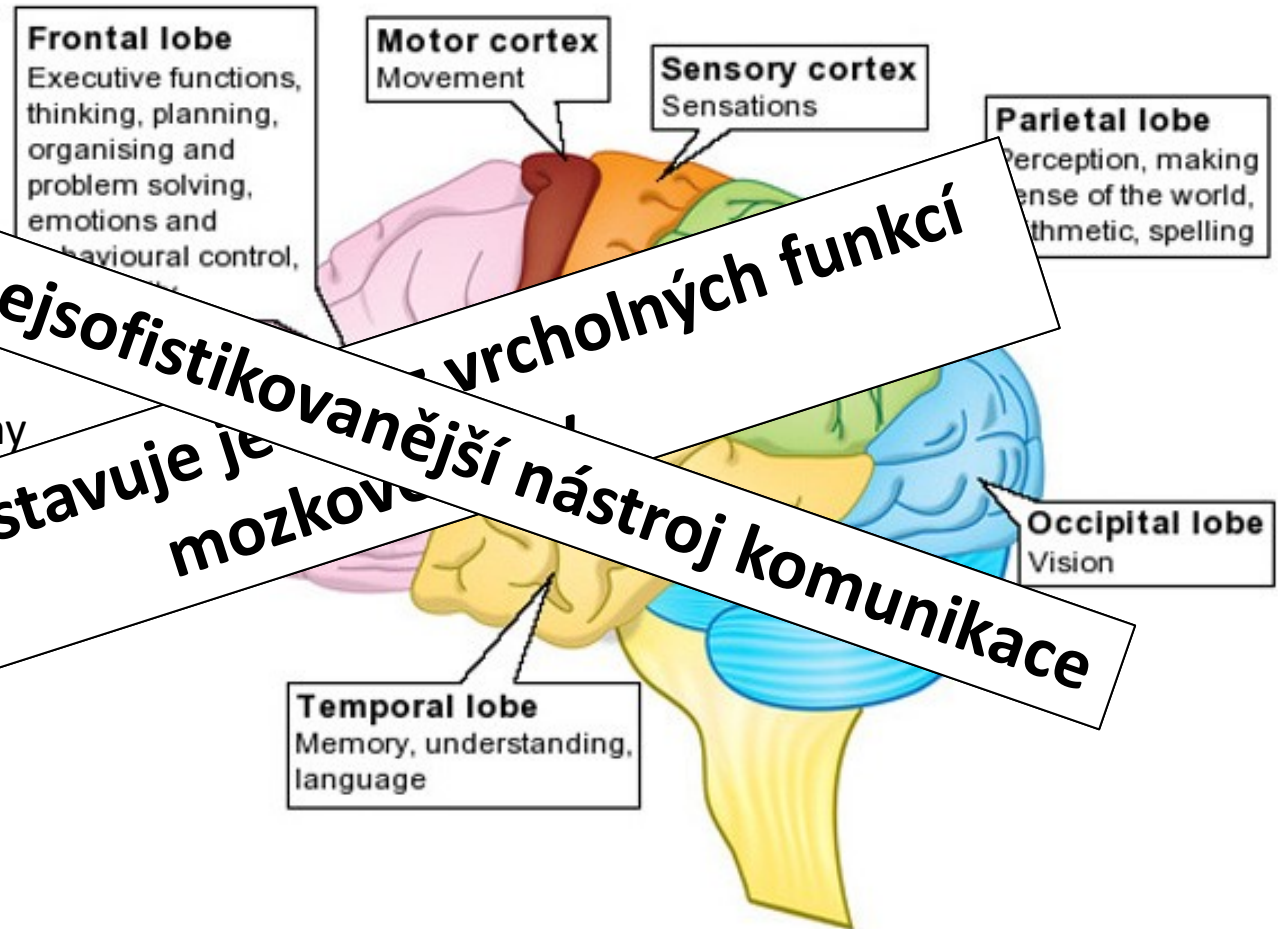
- ✓ Senzitivní afekt
- ✓ Uvědomění si celkového
tělesného schématu
- ✓ Vizuálně prostorové vztahy
- ✓ Pozornost

Okcipitální

- ✓ Zrakové v

Temporální l

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

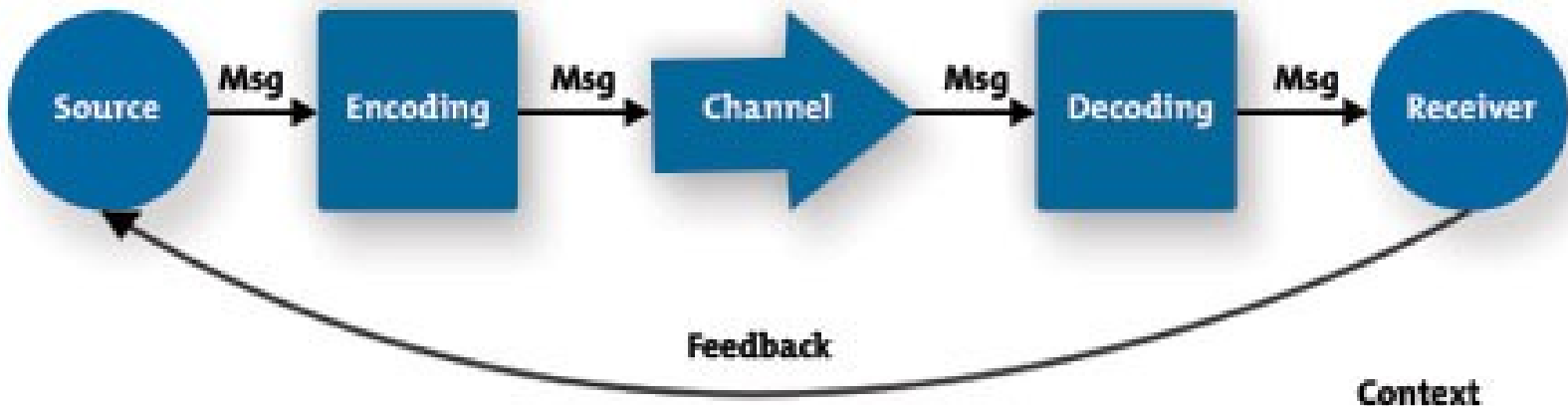


Řeč je nejsložitější a nejdůležitější vrcholných funkcí
Řeč představuje je mozkové
Řeč je nejsložitější a nejdůležitější nástroj komunikace

Komunikace

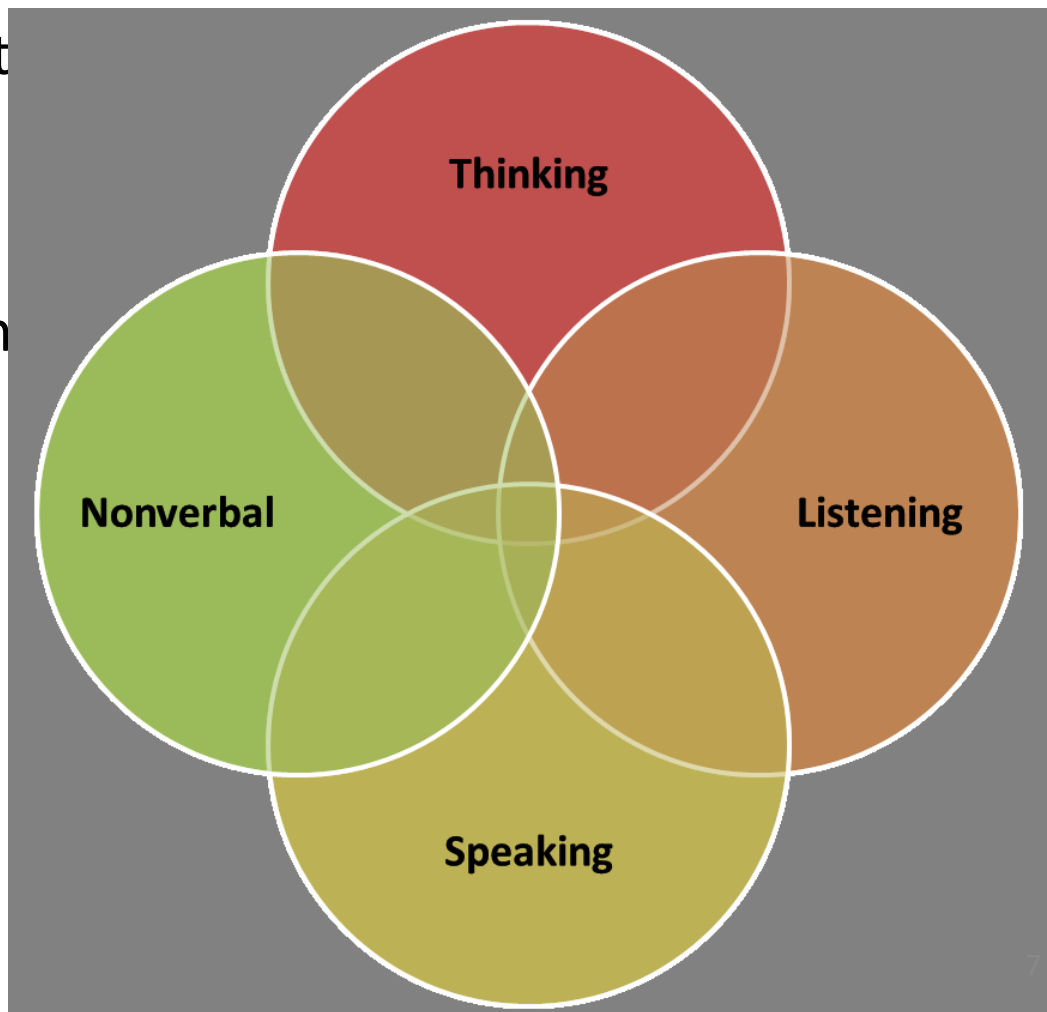
- Výměna signálů
 - ✓ Pachových
 - ✓ Vizuálních
 - ✓ Zvukových
- Kódování
 - ✓ Jednoduché – velikost
 - ✓ Složité – tanec včel
- Mezi jedinci
 - ✓ Téhož druhu
 - ✓ Různých druhů

<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

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

Řeč

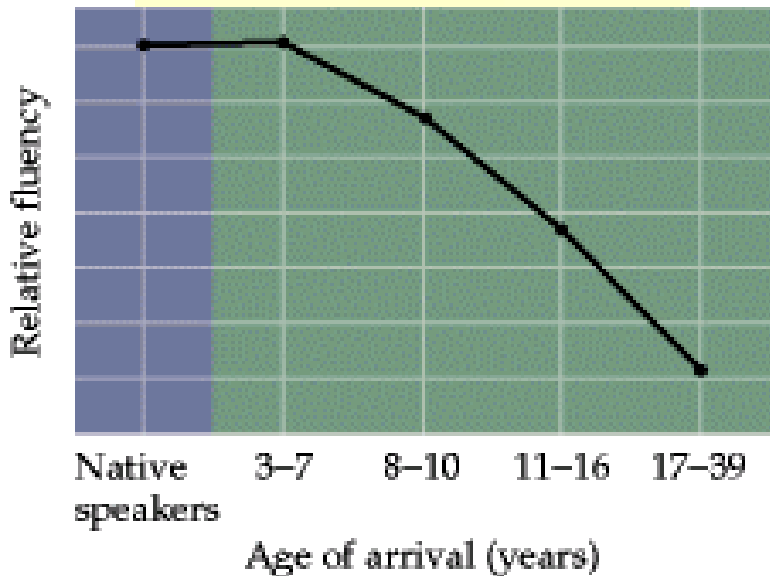
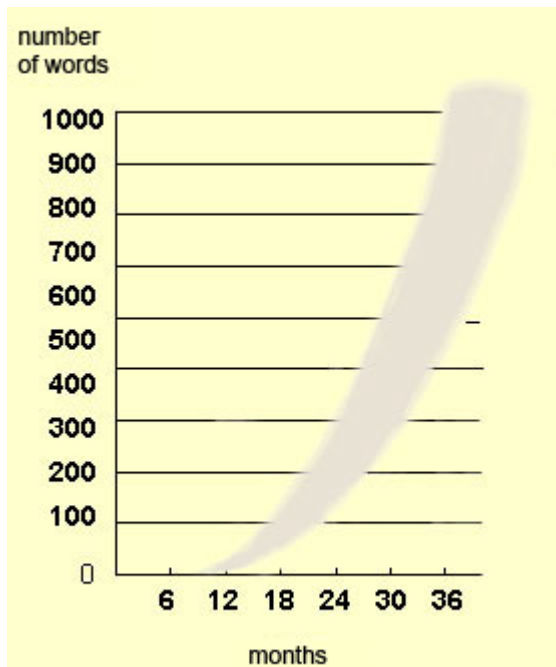
- Artikulovaný projev člověka sloužící k vzájemnému dorozumívání
- Složitý hierarchicky konstruovaný kód
- Hláska
 - Fón – konkrétní zvuk představující určitou hlásku
 - Foném
 - abstraktní funkční jednotka jazyka
 - Má rozlišovací schopnost – může měnit význam
 - Realizován pomocí alofonních variant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

Řeč

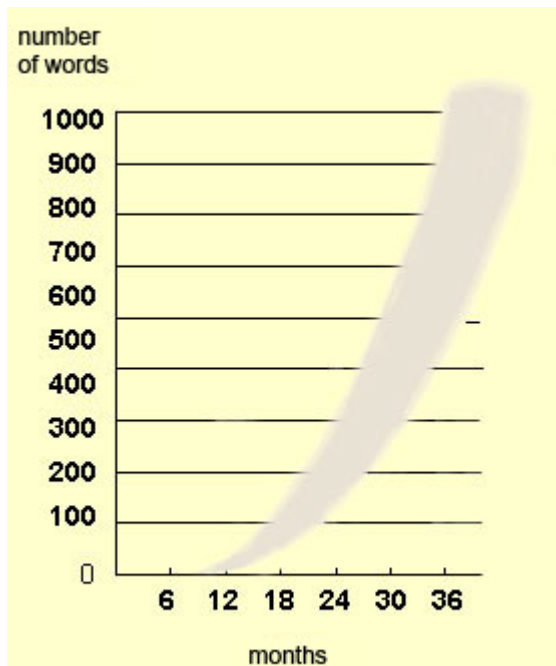
- Artikulovaný projev člověka sloužící k vzájemnému dorozumívání
- Složitý hierarchicky konstruovaný kód
- Hláska
 - Fón – konkrétní zvuk představující určitou hlásku
 - Foném
 - abstraktní funkční jednotka jazyka
 - Má rozlišovací schopnost – může měnit význam
 - Realizován pomocí alofonních variant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

Řeč

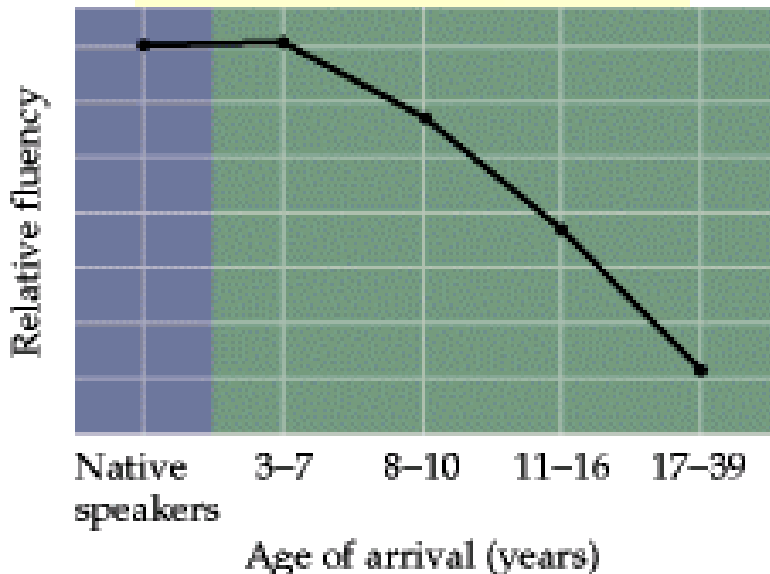
- Osvojování si řeči je časově náročný proces
 - Porozumění – „senzorika“
 - Produkce – „motorika“



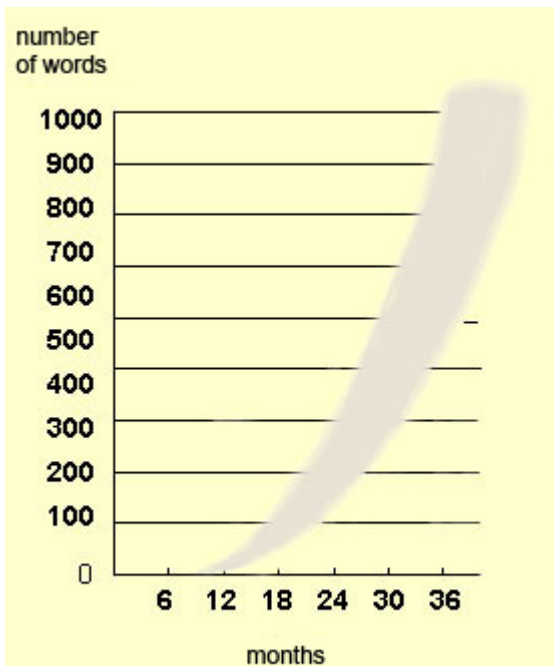
Řeč



- 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



Řeč



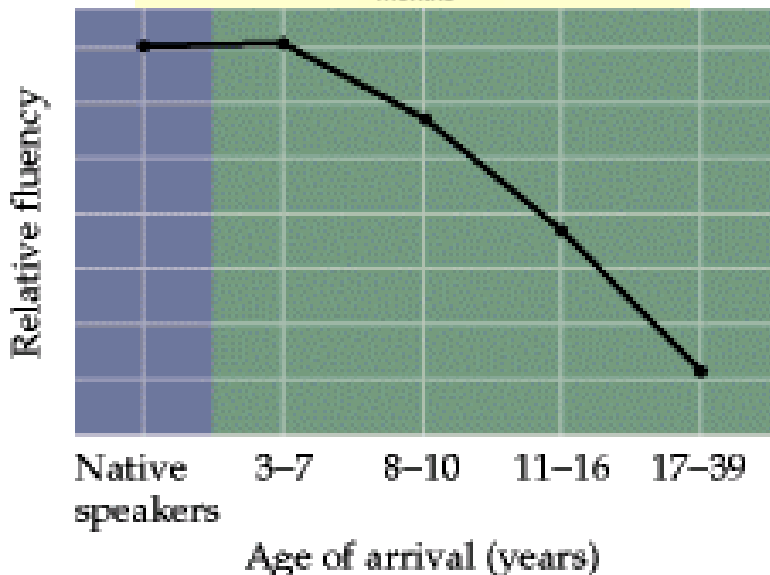
- Osvojování si řeči je časově náročný proces
 - Porozumění – „senzorika“
 - Produkce – „motorika“
- 7.-12. měsíc – dítě začíná rozumět jednoduchým pokynům
- 1. rok – dítě používá několik slov

2.-5. rok – dítě zvládá syntax

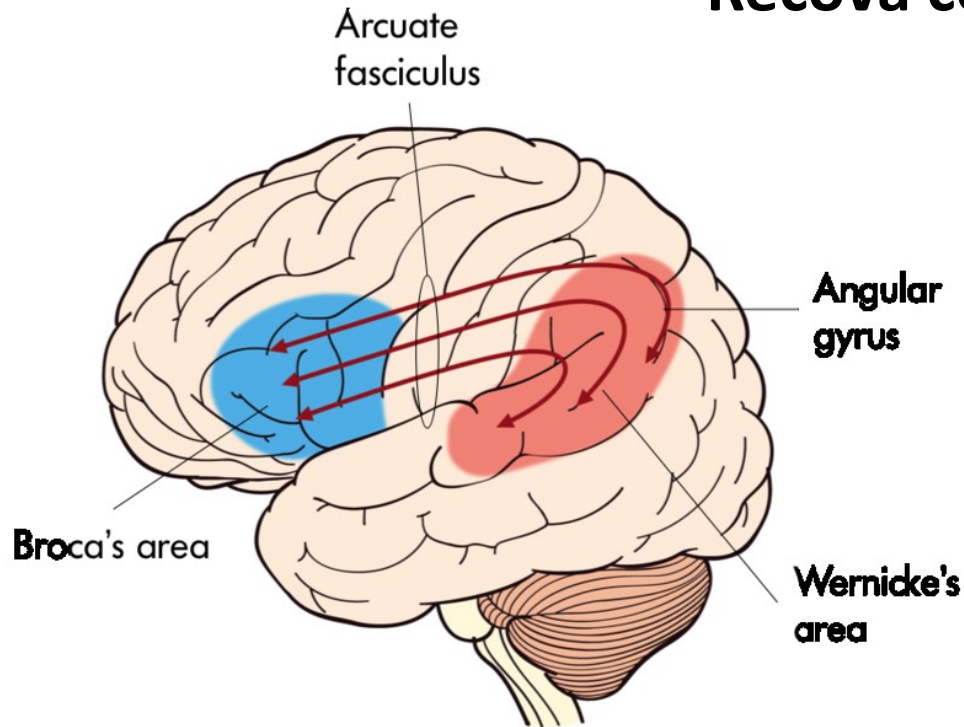
6. rok – dítě zná asi 2500 slov

Slovní zásoba v dospělosti

- Aktivní: 3000 -10 000 slov
- Pasivní: 3-6x vyšší



Řečová centra

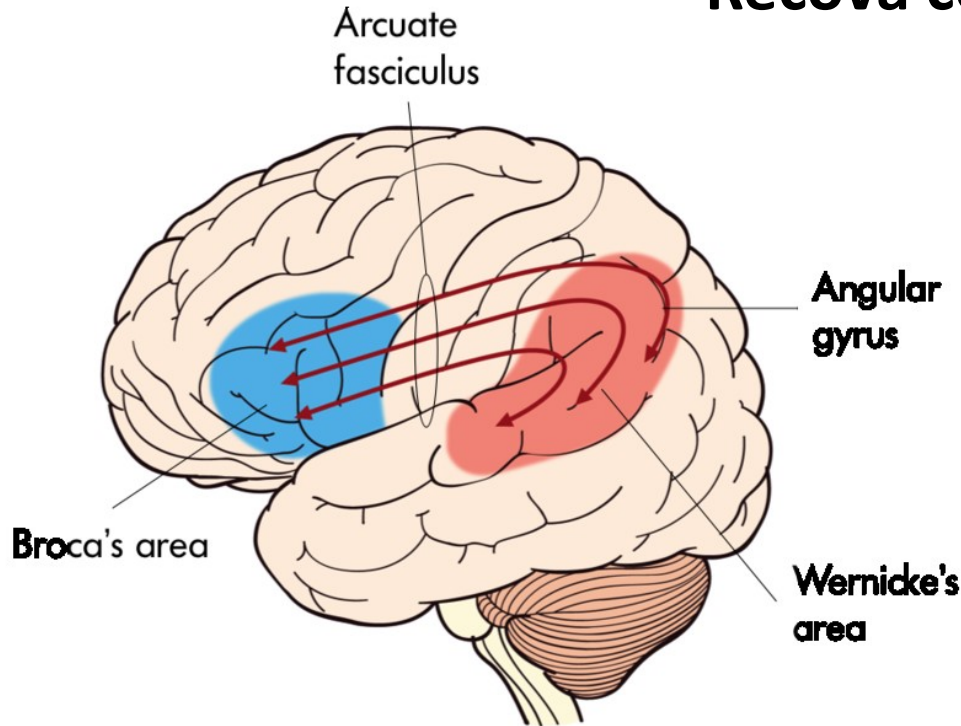


<http://www.slideshare.net/CsillaEgri/presentations>

Dvě hlavní řečové oblasti

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

Řečová centra

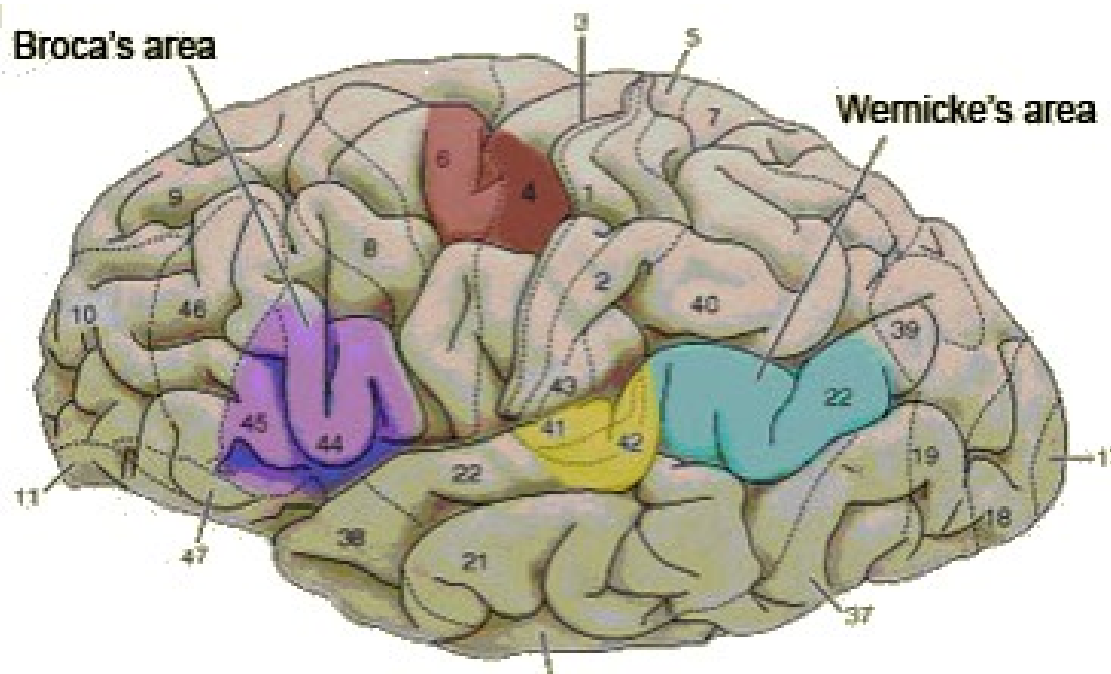


- Brocova afázie
 - ✓ Motorická, expresivní
 - ✓ Pacient rozumí, ale není schopen artikulovaně mluvit
- Wernickeova afázie
 - ✓ percepční, senzorická
 - ✓ neschopnost rozumět, řeč plynulá avšak není smysluplná
- Kondukční afázie
 - ✓ Poškození fasc. arcuatus
 - ✓ Pacient rozumí i mluví
 - ✓ Problém zopakovat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



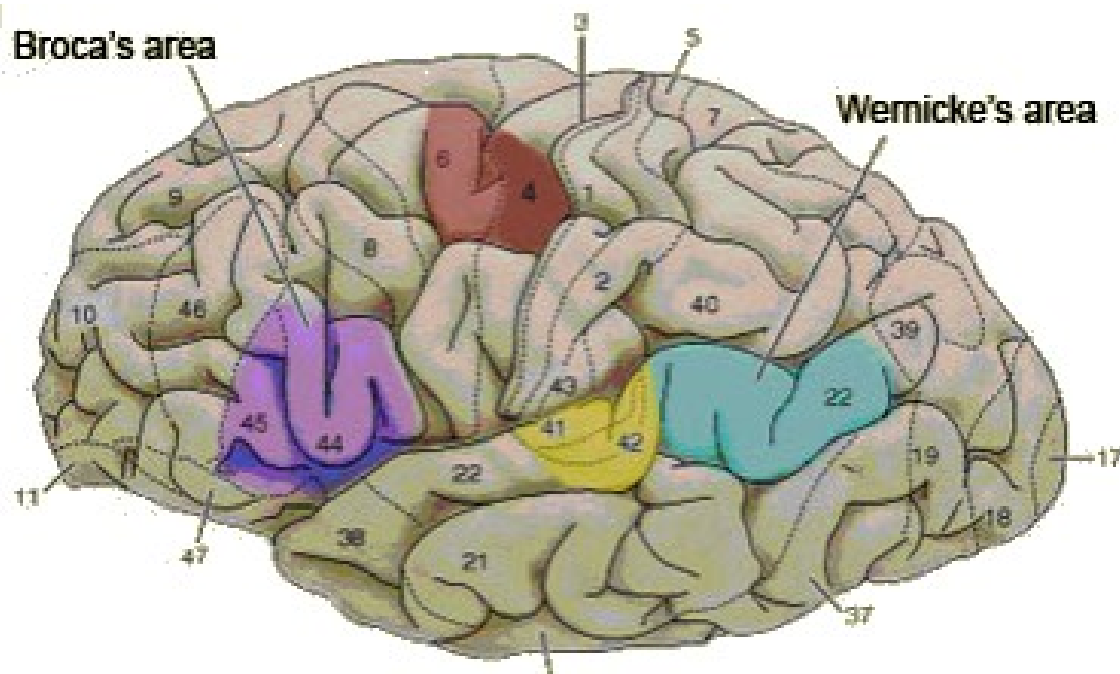
Area 45

- ✓ 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“

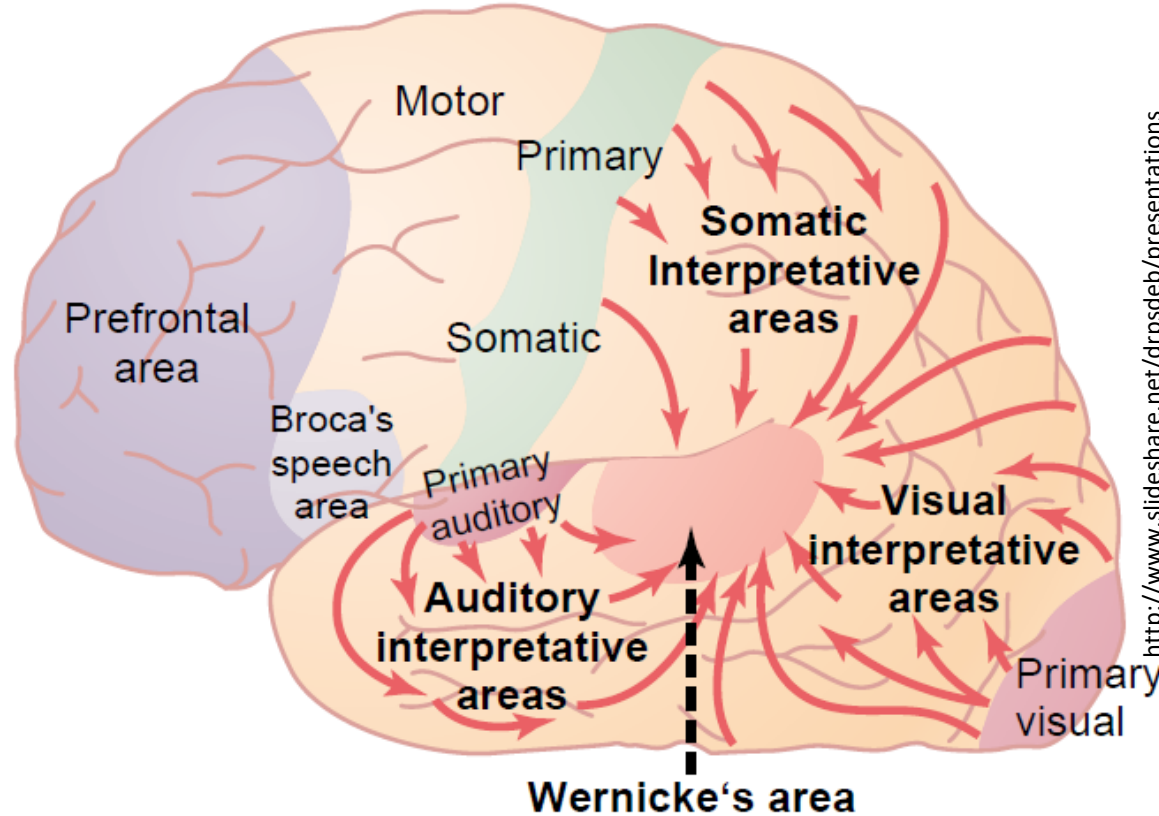
Wernickeovo řečové centrum



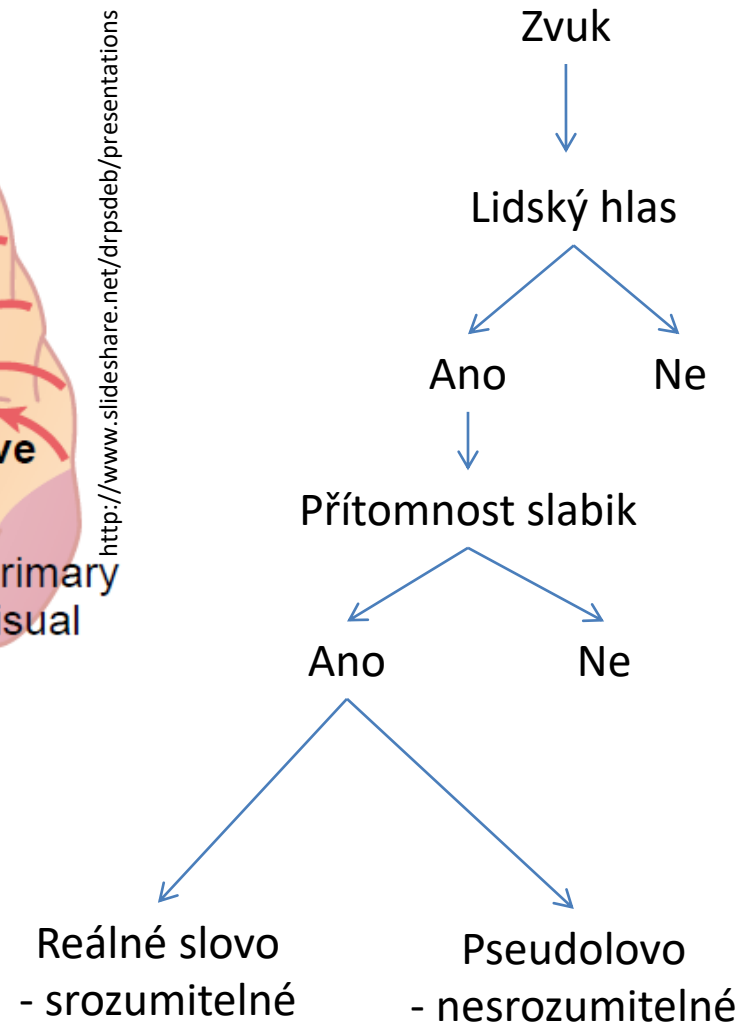
Area 22

- ✓ 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



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

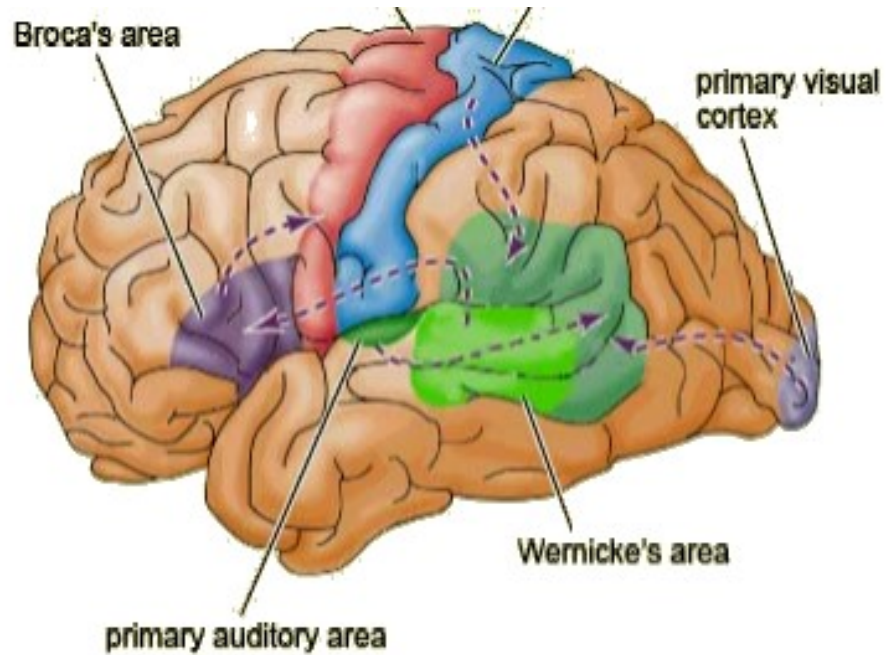
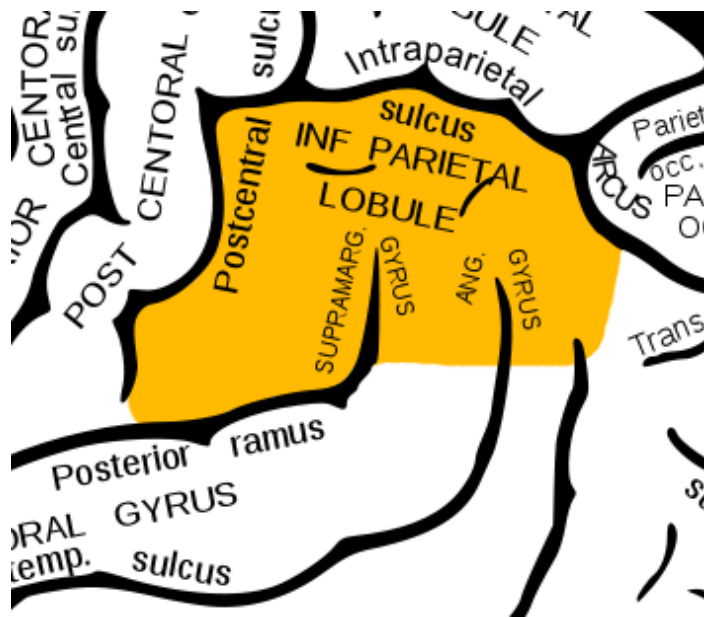


Na vnímání i produkci řeči se podílí

- ✓ 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



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

Gyrus supramarginalis (Area 40)

- ✓ Zpracování fonologické a artikulační stránky slyšeného slova

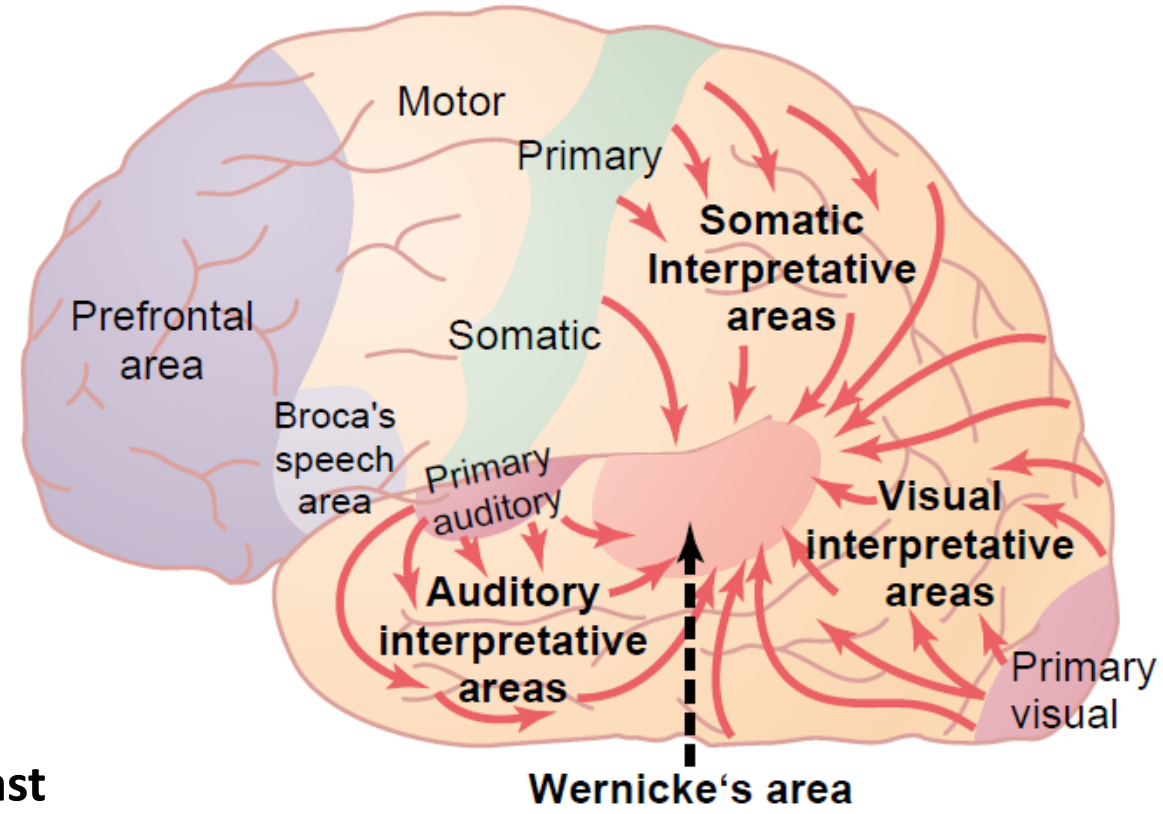
Gyrus angularis (Area 39)

- ✓ 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

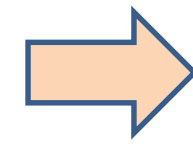


<http://www.slideshare.net/drpsdeb/presentations>

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)

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 vzniku řeči se také podílí na tvorbě vnitřních klasifikací
- Díky tomu řeč („mluvená i vnitřní“) umožnila hlubší (abstraktní) myšlení a vznik kultury

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

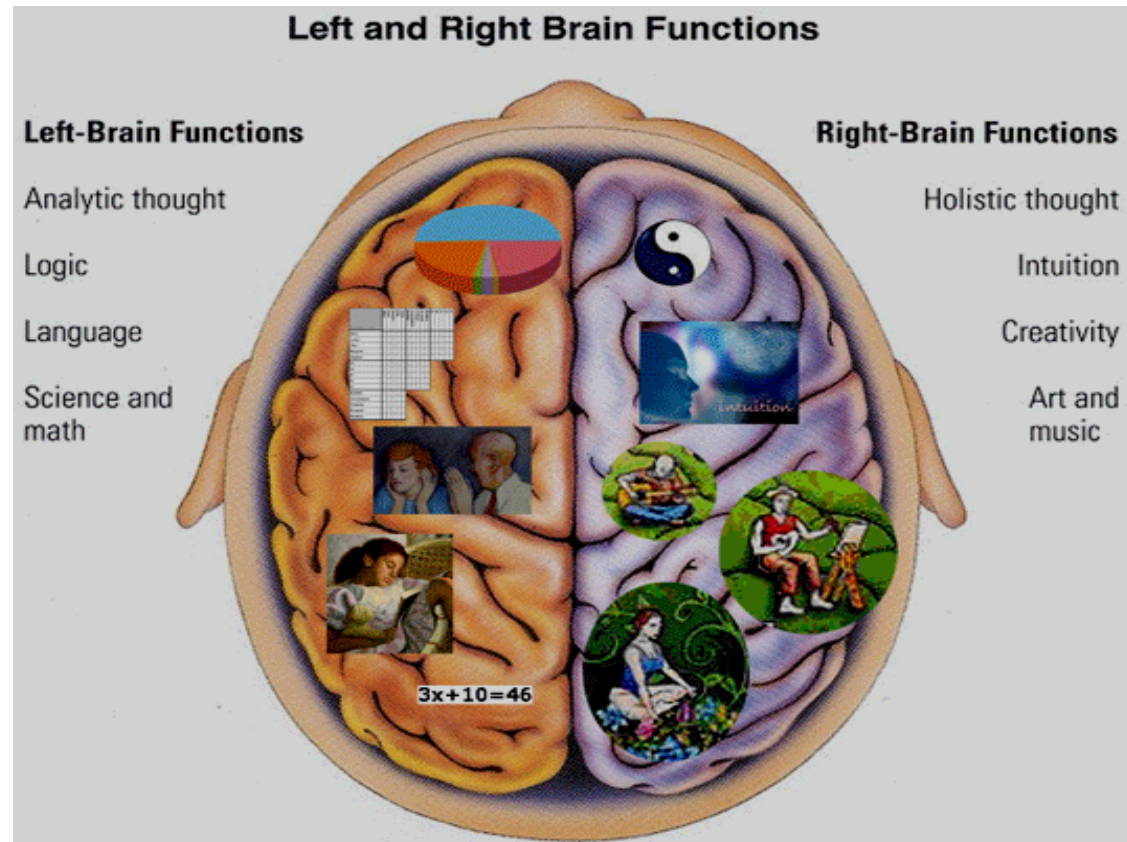
- 97% lidí má Brocovu a Wernickeovu řečovou oblast lokalizované v levé hemisféře
- Lokalizace v levé hemisféře není na 100% závislá na tom zda je člověk pravák nebo levák
 - ✓ 90% populace jsou praváci
 - ✓ 95% praváků mají B-W řečové oblasti v levé hemisféře
 - ✓ Většina leváků má B-W řečové oblasti také lokalizované vlevo

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



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

Pohlavní rozdíly v řeči

- Ženská řeč je fluentnější
 - produkce většího množství slov v daném čase

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

Pohlavní rozdíly v řeči

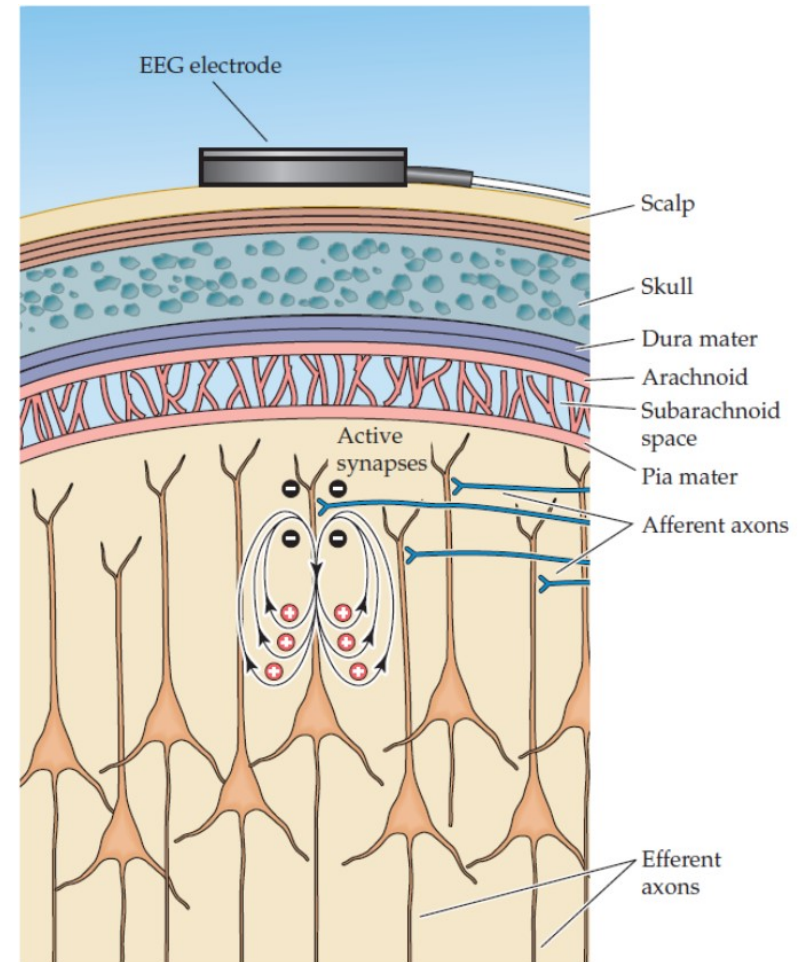
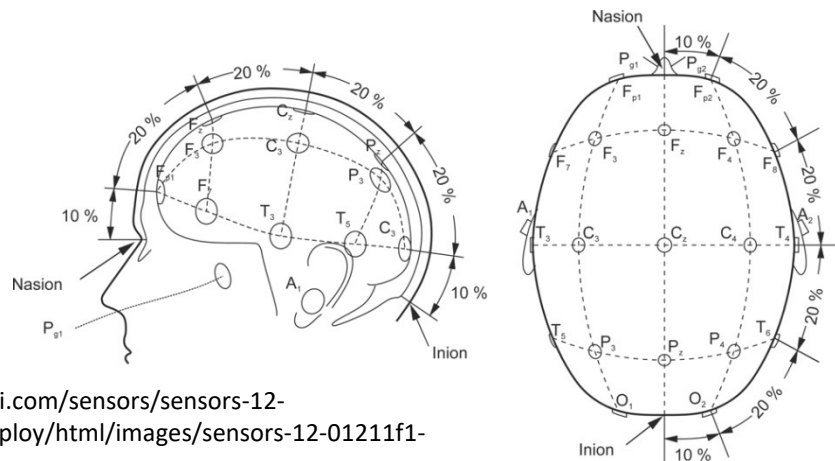
- Ženská řeč je fluentnější
 - produkce většího množství slov v daném čase
- Ženy jsou schopny mluvit i poslouchat zatímco vykonávají jinou činnost
 - Multitasking
- Zpracování a produkce řeči je v ženském mozku více rozšířeno do obou hemisfér
 - Ženský mozek má větší množství spojů mezi hemisférami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

Funkční vyšetřovací metody

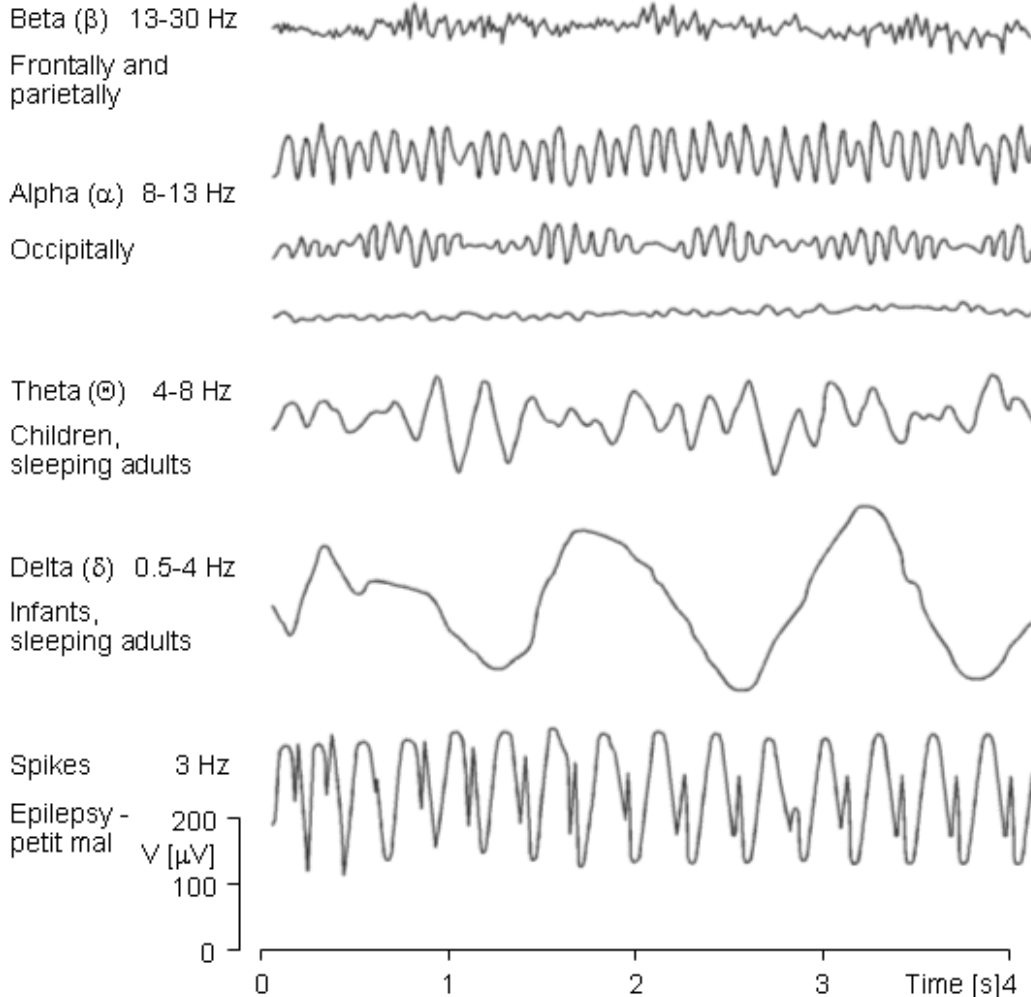
- Detekce elektrické aktivity
 - Větší aktivita oblasti - větší elektrická aktivita
 - Elektroencefalografie (EEG)
- Detekce regionálního průtoku krve
 - Větší aktivita – větší průtok krve
 - Single photon emission tomography (SPECT)
 - Positron emission tomography (PET)
 - Funkční magnetická rezonance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

EEG

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

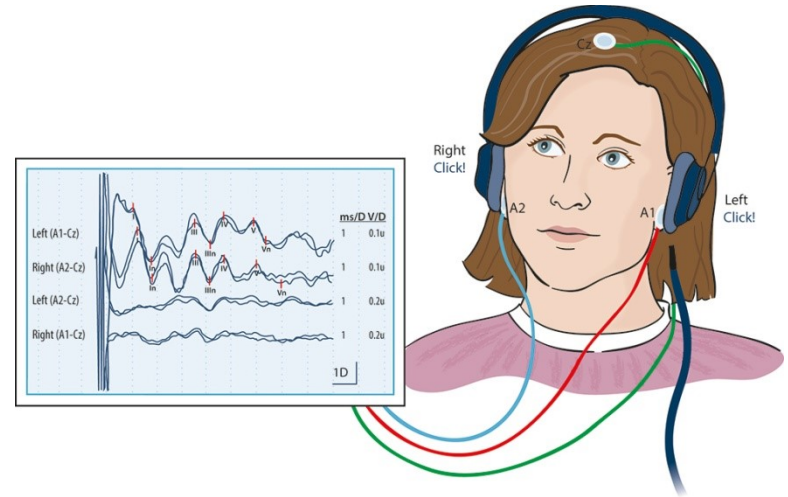


EEG

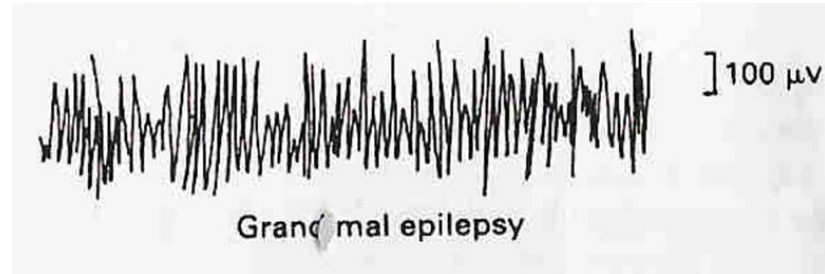


<http://www.slideshare.net/akashbhoi12/eeg-53489764>

Evoked potentials



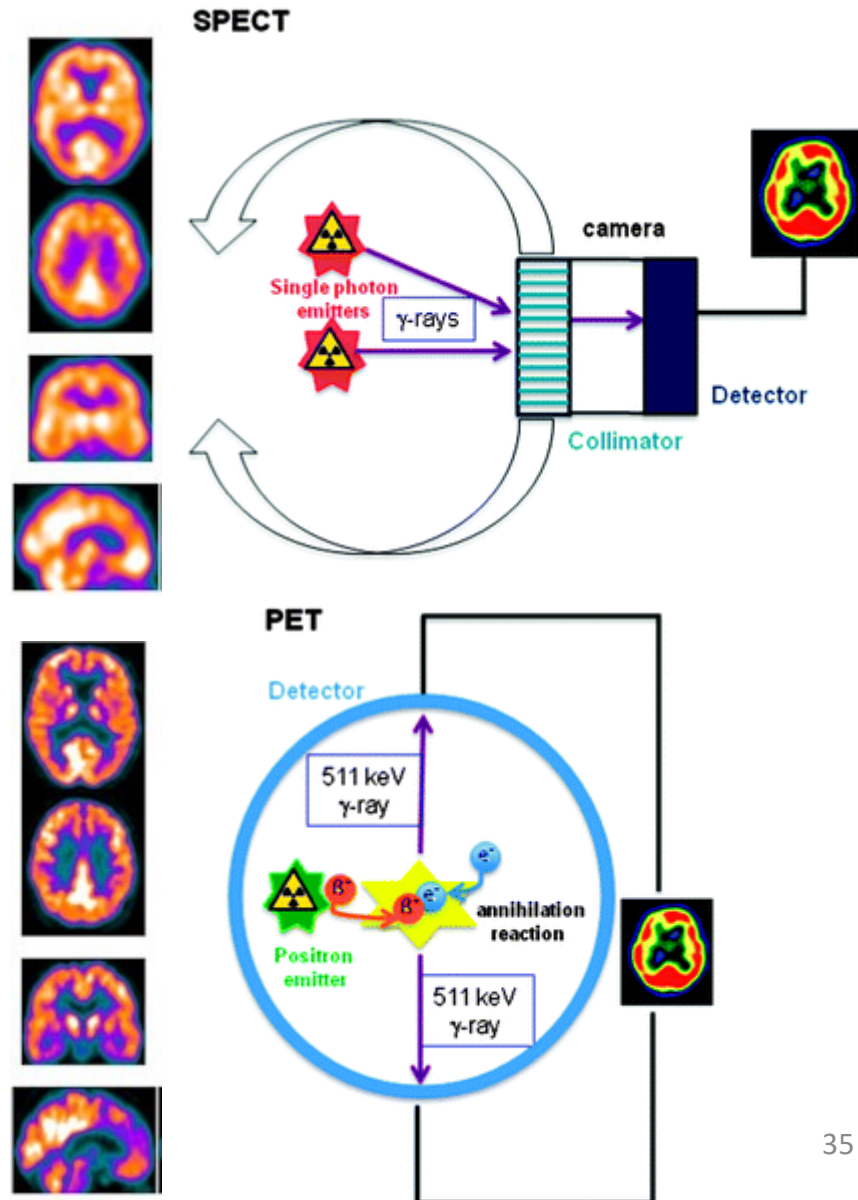
<http://tidsskriftet.no/2013/05/evoked-potential-tests-clinical-diagnosis>



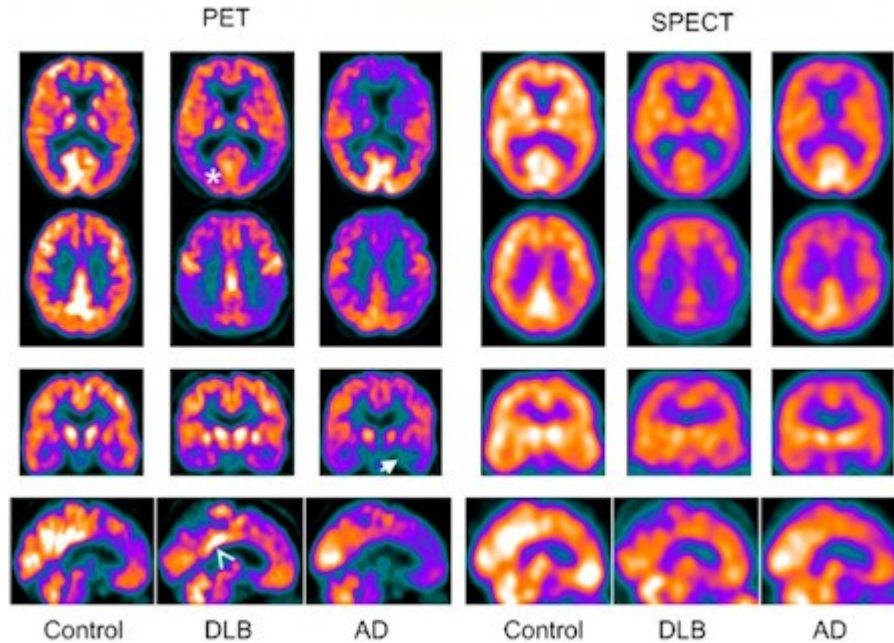
https://www.google.com/search?q=GRAND+MAL+EEG&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewjyr821m6veAhUliaYKHfquClkQ_AUIDigB&biw=1222&bih=574#imgrc=nCNGCX88H3K7ZM:

PET a SPECT

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

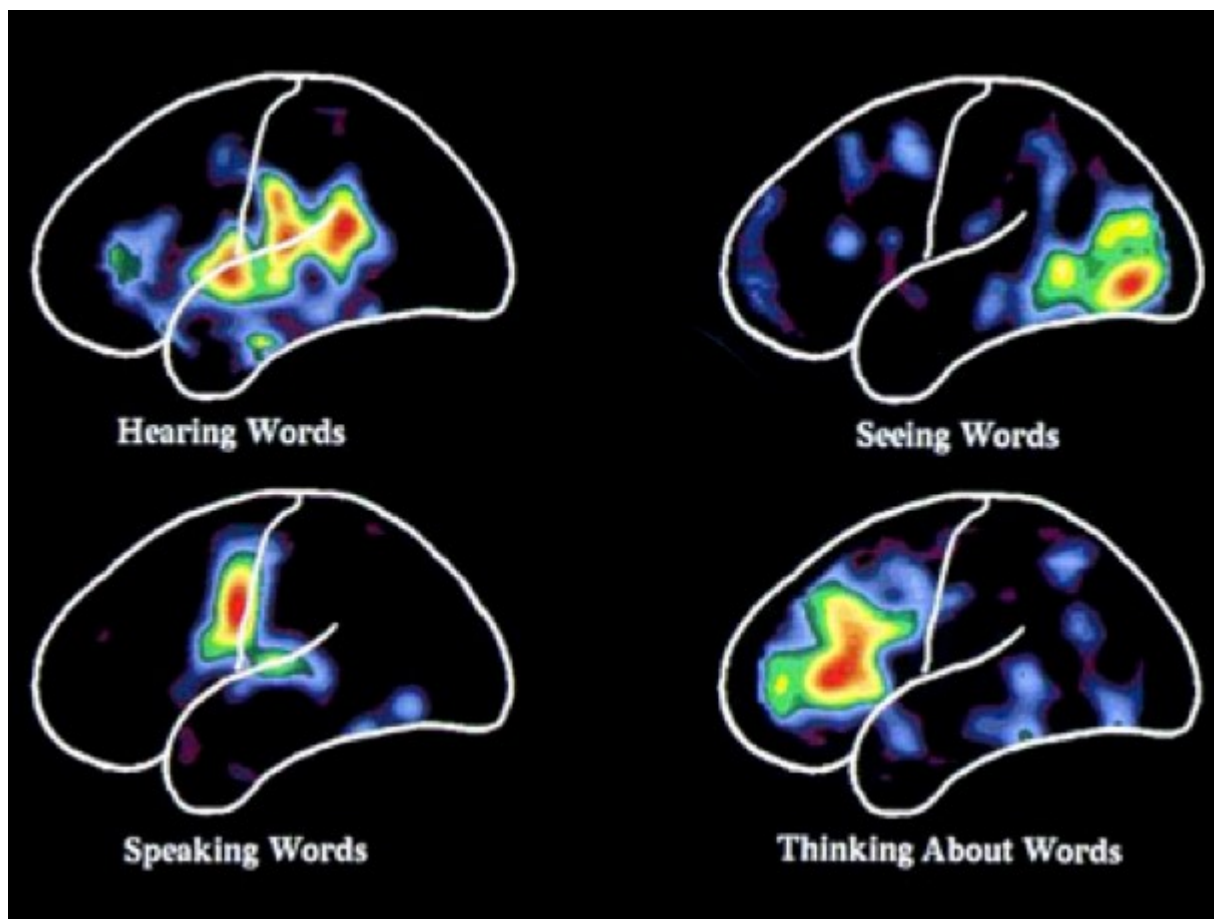


PET and SPECT resolution



http://www.auntminnie.com/user/images/content_images/sup_mol/2014_11_13_17_25_44_197_JNM_PET_SPECT_Alz_DLb_images_450.jpg

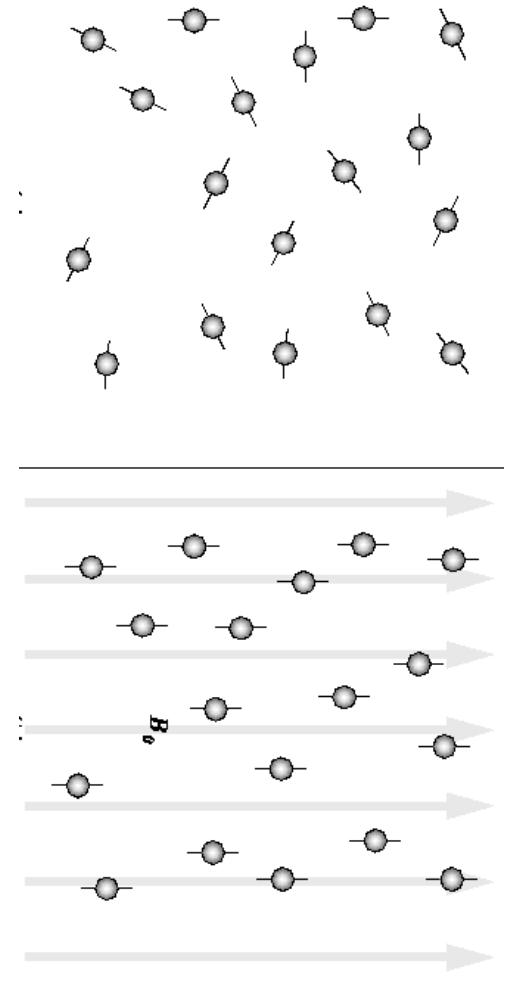
Funkční oblasti mozku



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

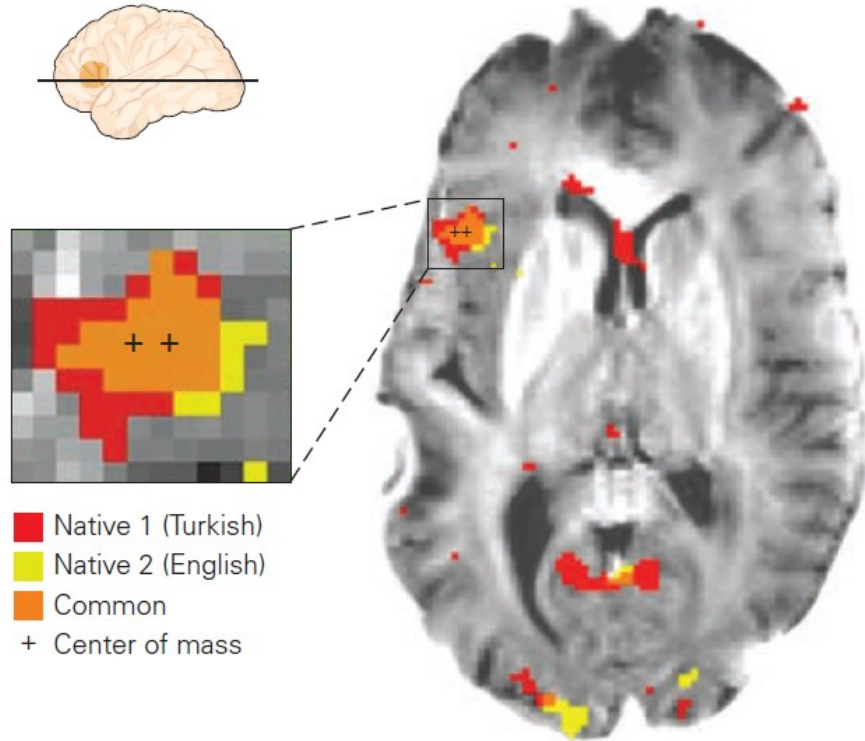
fMRI

- 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

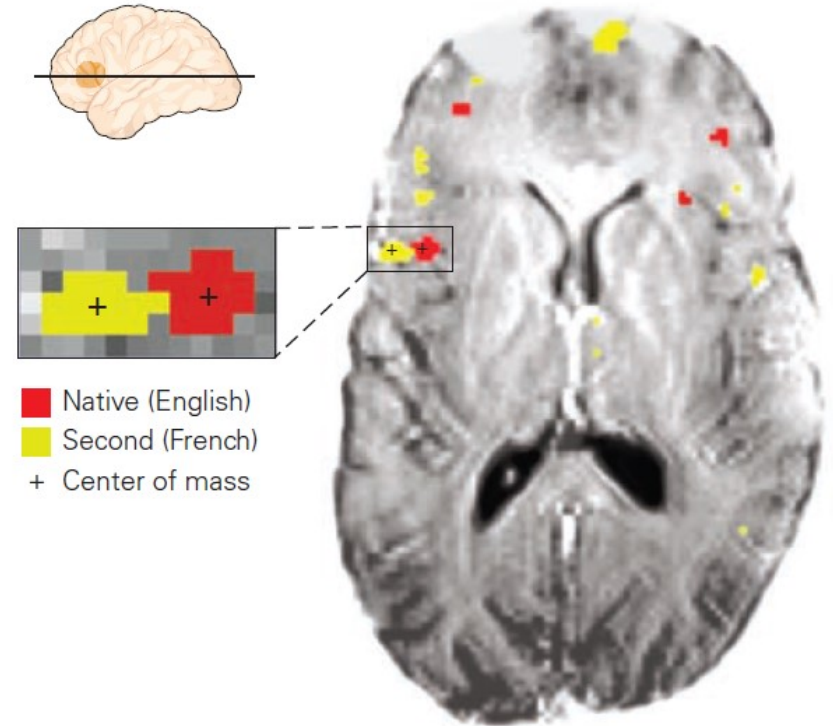


fMRI

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).

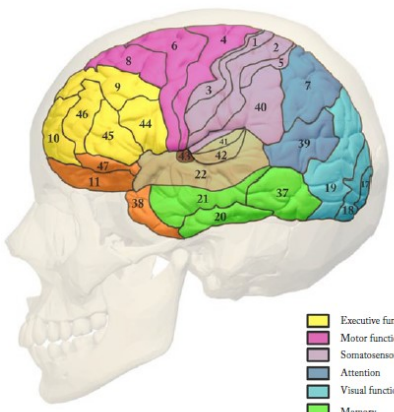


Cortical Functions

REFERENCE

Trans Cranial Technologies v1.0

Brodmann Cortical Areas



- Executive functions
- Motor functions
- Somatosensory
- Attention
- Visual functions
- Memory
- Emotional regulation
- Sound

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").

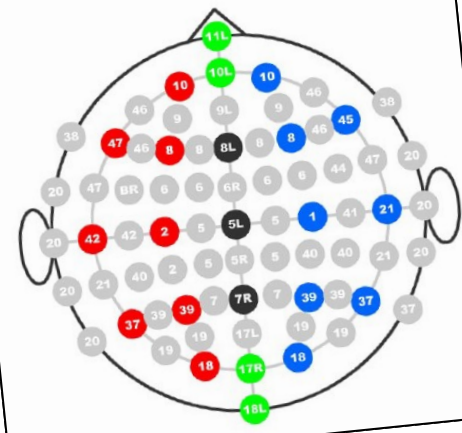
Motor function is the traditional function, and occasionally it has been reported that the primary motor cortex reacts to sensory stimulation. Nonetheless, in these cases the primary motor activation is found in addition to a more extensive pattern of activation, obviously including sensory areas; that 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).

Corresponding Brodmann Areas



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

<https://www.transcranial.com/local/manuals/cortical-functions-ref-v1-0-pdf.pdf>