

Význam a regulační povaha nervového systému

- K přežití mnohobuněčných organismů je nutné
 - Udržovat homeostázu
 - Koordinovat tělesné funkce
- K udržení homeostázy je nutné udržovat
 - Složení vnitřního prostředí
 - Integritu tkáňových/orgánových/tělesných bariér
- K přežití mnohobuněčných organismů je nutné
 - Přijímat signály z vnějšího a vnitřního prostředí
 - zpracovávat informace z těchto signálů
 - Koordinovaně odpovídat na tyto podněty

Význam a regulační povaha nervového systému

- Regulace
 - Nervová
 - Humorální

Centrální nervový systém řídí/ významně ovlivňuje všechny typy regulací

Regulace humorální

- Chemický působek
- Nespecifický kanál vedení „využití stávající infrastruktury“
- Specifická dána přítomností receptoru na cílové buňce
- Energeticky nenáročná
- Pomalý nástup účinku
- Trvání účinku - dlouhé

Regulace nervová

- Neurotransmitter
- Specifický kanál vedení
- Specifická dána infrastrukturou
- Energeticky náročná
- Rychlý účinek
- Trvání účinku - krátké

Stavba nervové soustavy

- **Neurony**

- Příjem, integrace a šíření informace

- **Neuroglie**

- Podpůrná činnost

- **Počet neuronů cca. 100 miliard**

- **Poměr neuron/glie**

- 1/10 - 50 (Principles of Neural Science, 4th ed., 2012)

- 1/1 (Nolte s Human Brain, 7th ed., 2015)

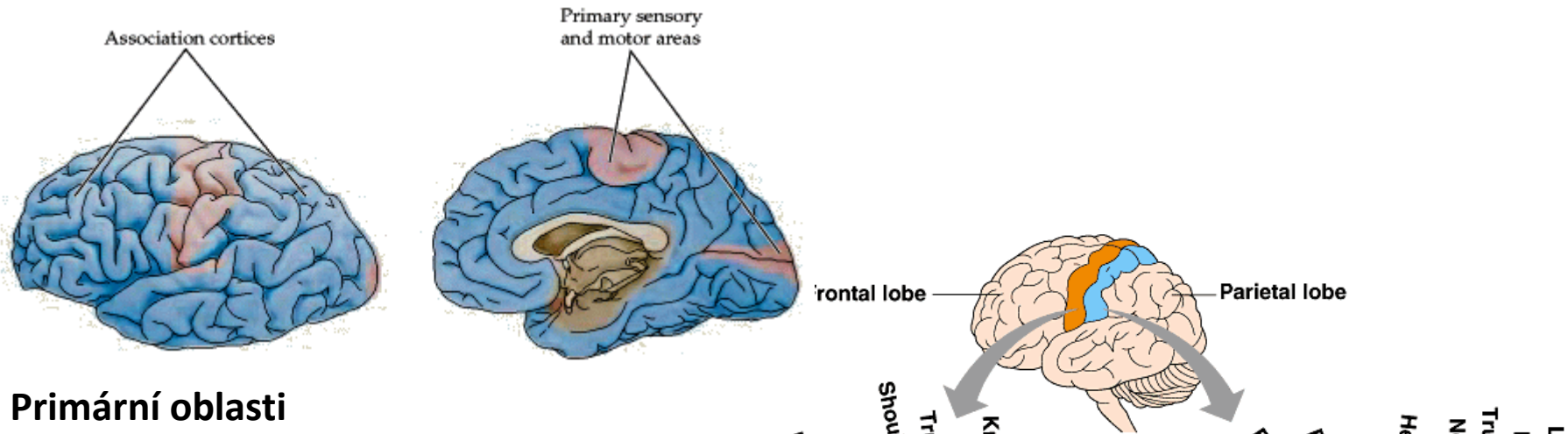
Díky hematoencefalické bariéře a podpůrné činnosti neuroglie je udržována homeostáza ve velmi úzkém rozmezí

Vysoký stupeň organizace CNS a regulace umožňuje žít neuronům po celý život jedince!

Řeč a funkční specializace hemisfér



Mozková kůra

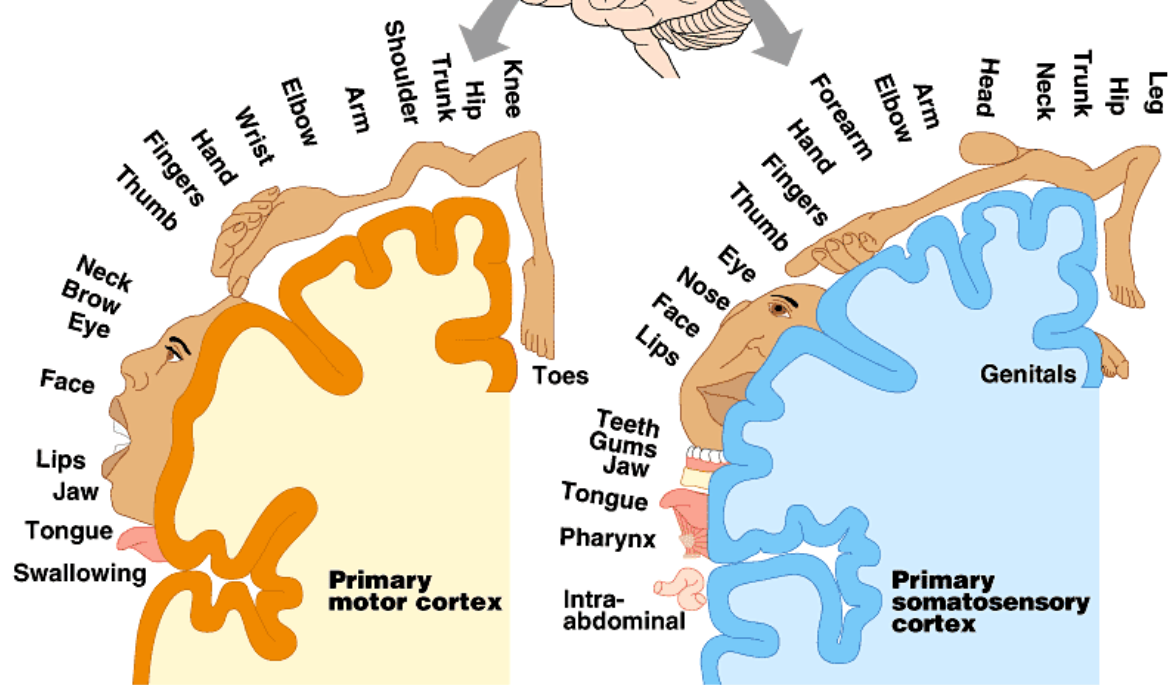
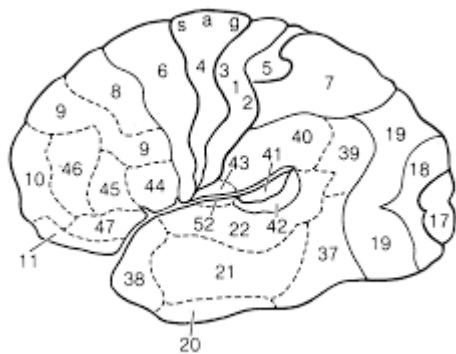


Primární oblasti

✓ 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)

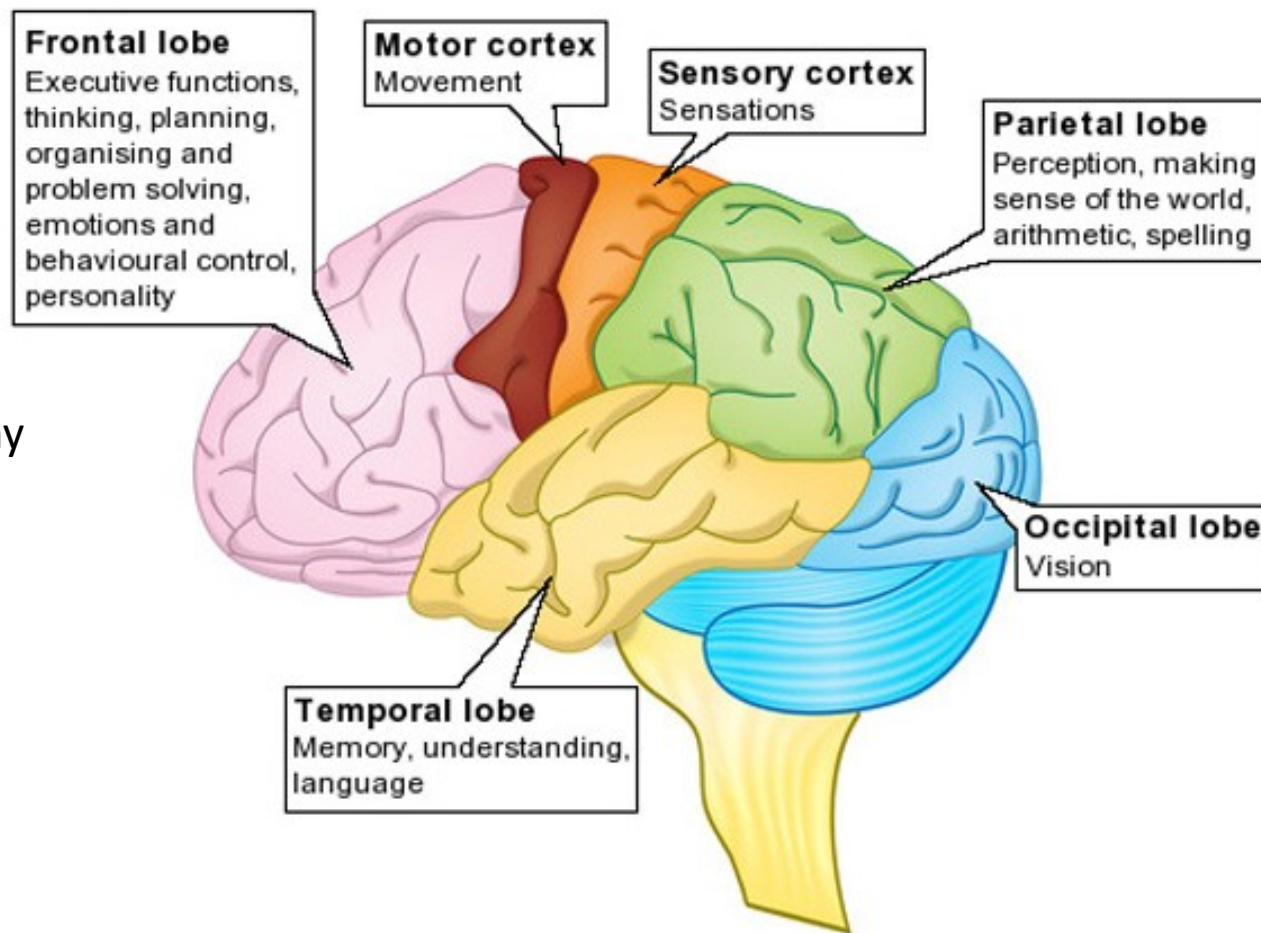
- ✓ Senzitivní aferentace
- ✓ Uvědomění si celkového tělesného schématu
- ✓ Vizuálně prostorové vztahy
- ✓ Pozornost

Okcipitální lalok (OL)

- ✓ Zrkové vnímání

Temporální lalok (TL)

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



Funkce mozkové kůry

Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

Parietální lalok (PL)

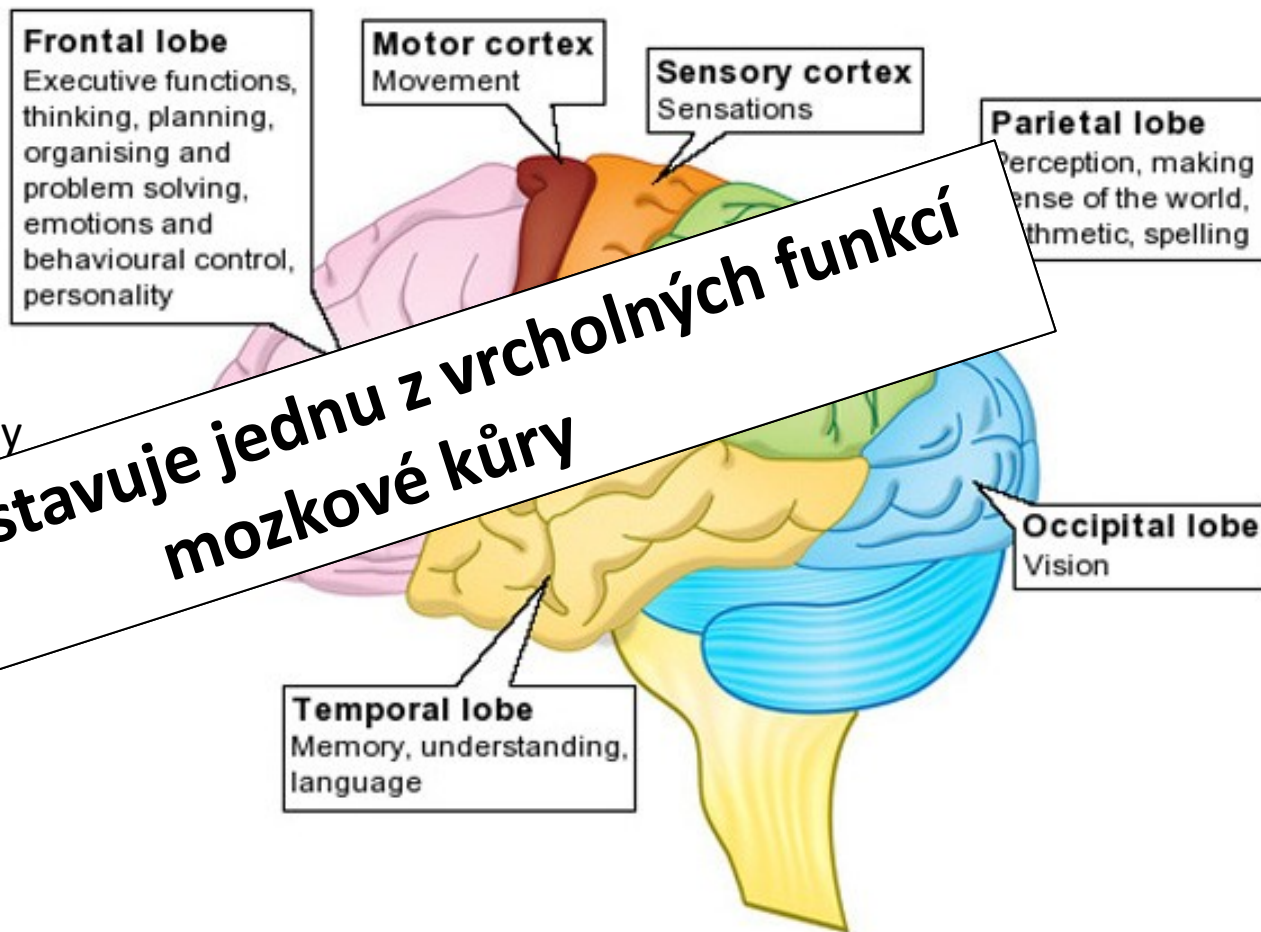
- ✓ Senzitivní aferentace
- ✓ Uvědomění si celkového tělesného schématu
- ✓ Vizuálně prostorové vztahy
- ✓ Pozornost

Okcipitální lalok

- ✓ Zrakové vjemy

Temporální lalok

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



Funkce mozkové kůry

Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

Parietální lalok

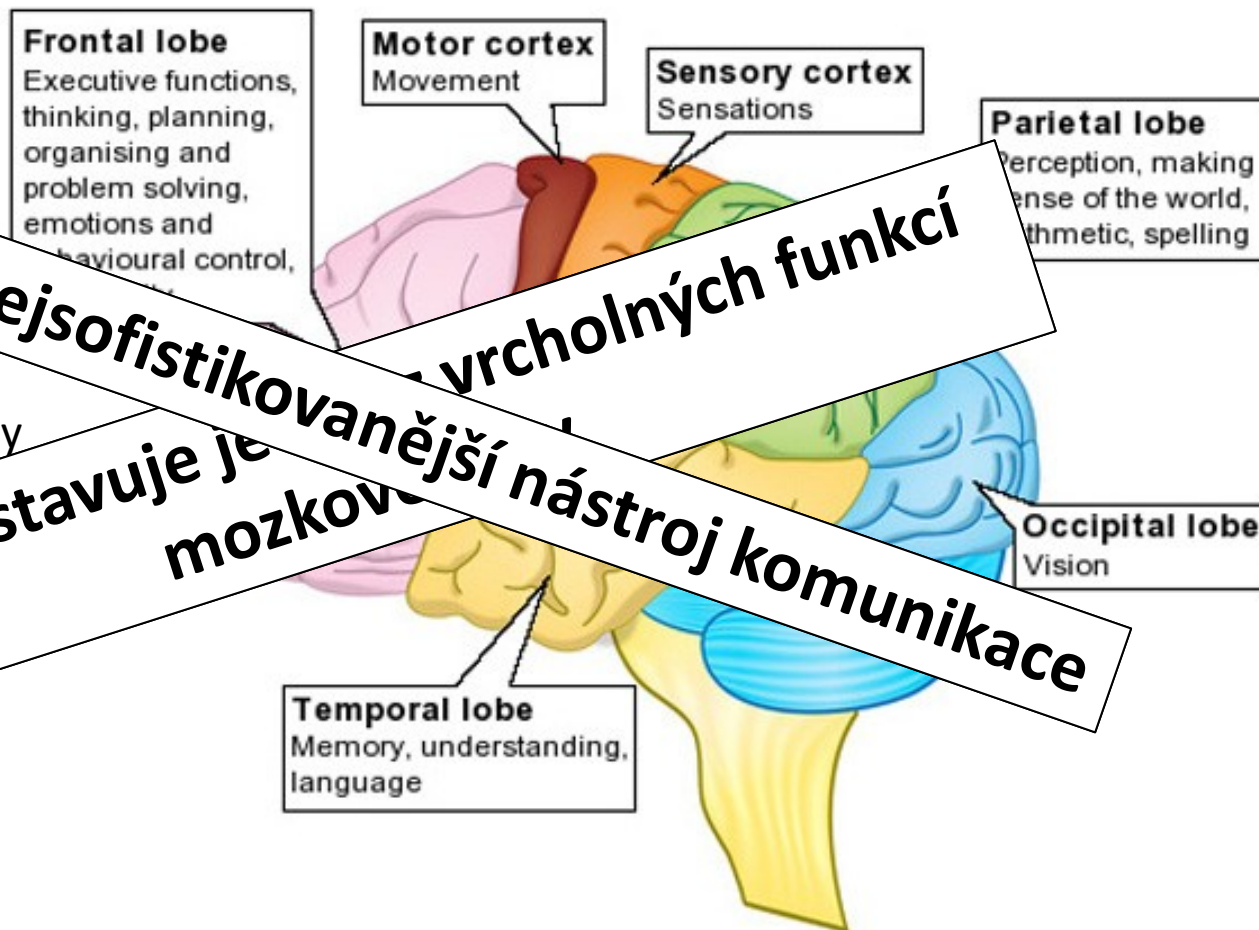
- ✓ Senzitivní afe
- ✓ Uvědomění si celkové tělesného schématu
- ✓ Vizuálně prostorové vztahy
- ✓ Pozornost

Okcipitální

- ✓ Zrakové v

Temporální l

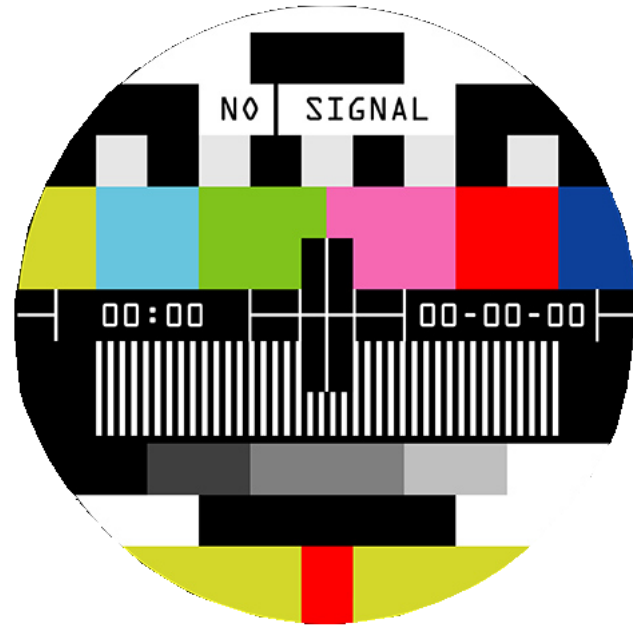
- ✓ Řeč
- ✓ Sluch
- ✓ Paměť
- ✓ Limbický systém
 - Afektivita
 - Sexualita



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

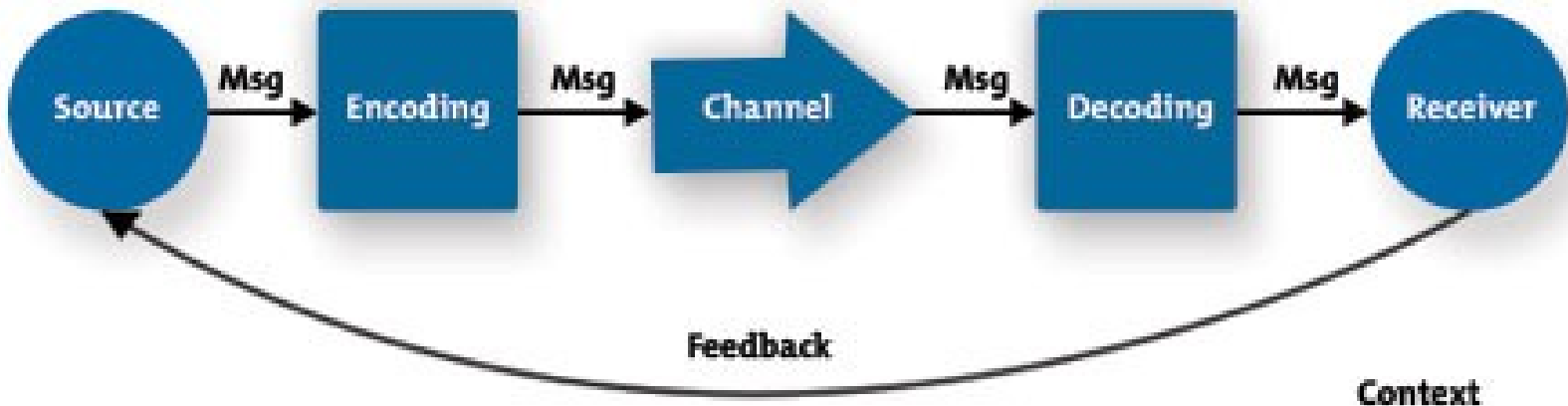
Komunikace

- Živočichové přijímají signály z vnějšího prostředí
- Zpracování těchto signálů usnadňuje „adaptaci“ v daném prostředí
 - orientace/reakce/interakce
- Signály
 - z neživé přírody
 - z živé přírody
- Interakce
 - s neživou přírodou
 - s živou přírodou
- Komunikace je jedna z forem interakce s živými objekty



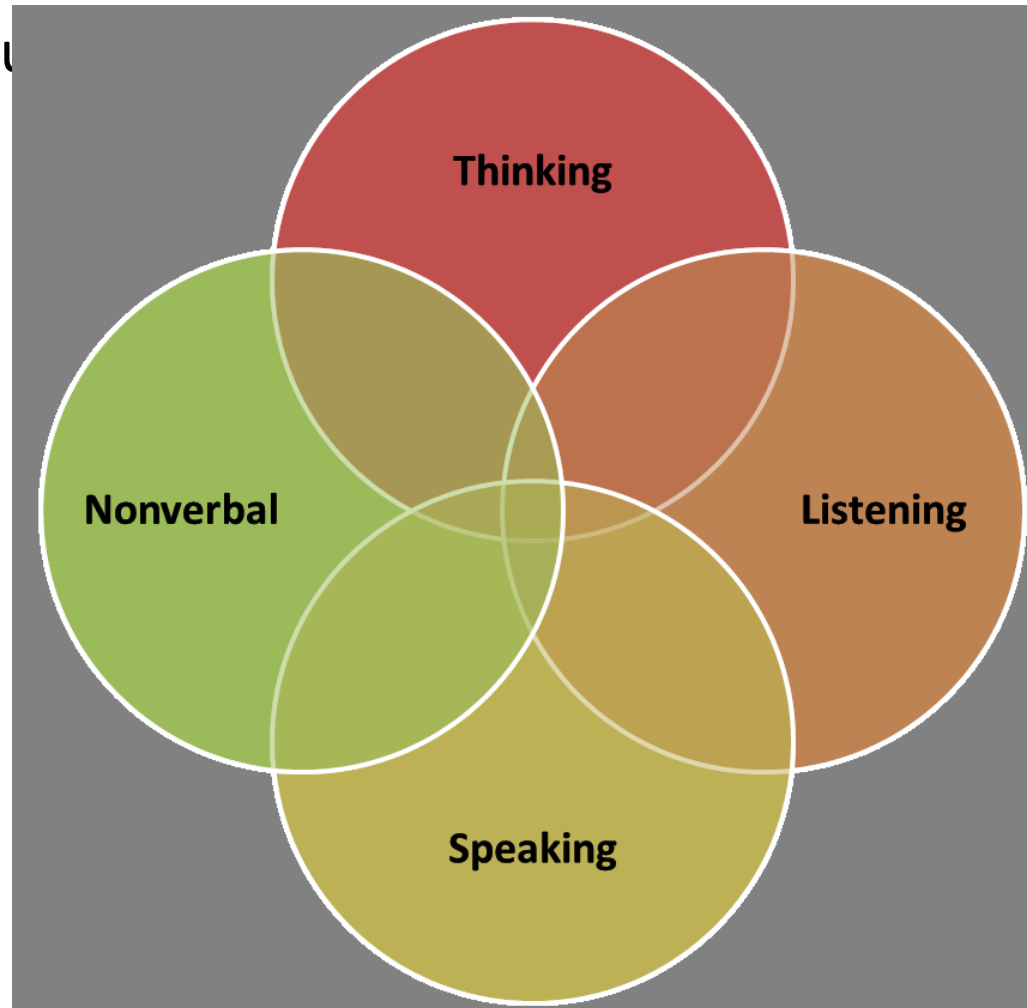
Komunikace

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



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)

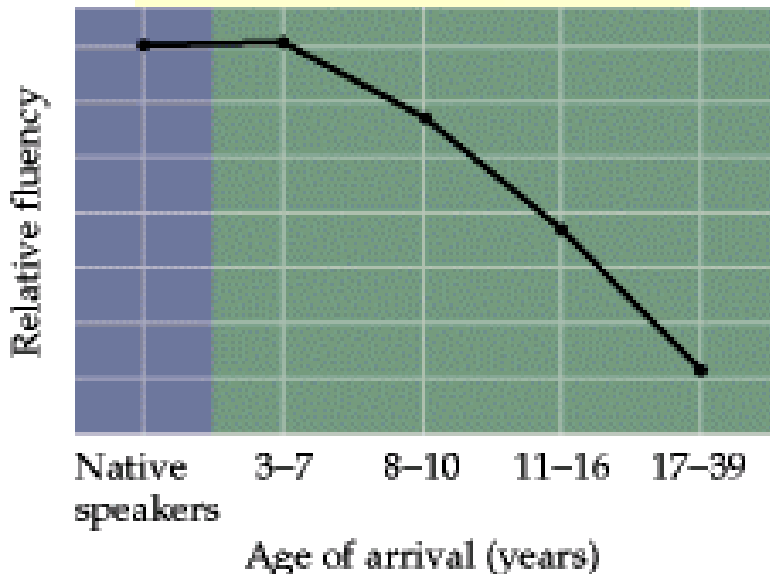
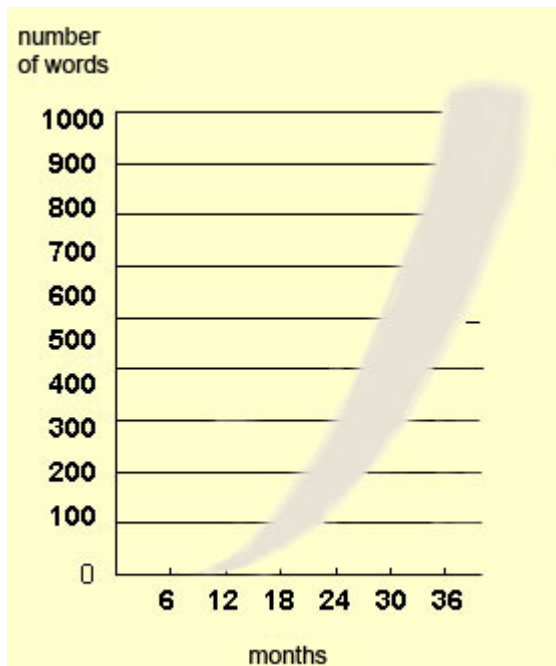


Řeč

- 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

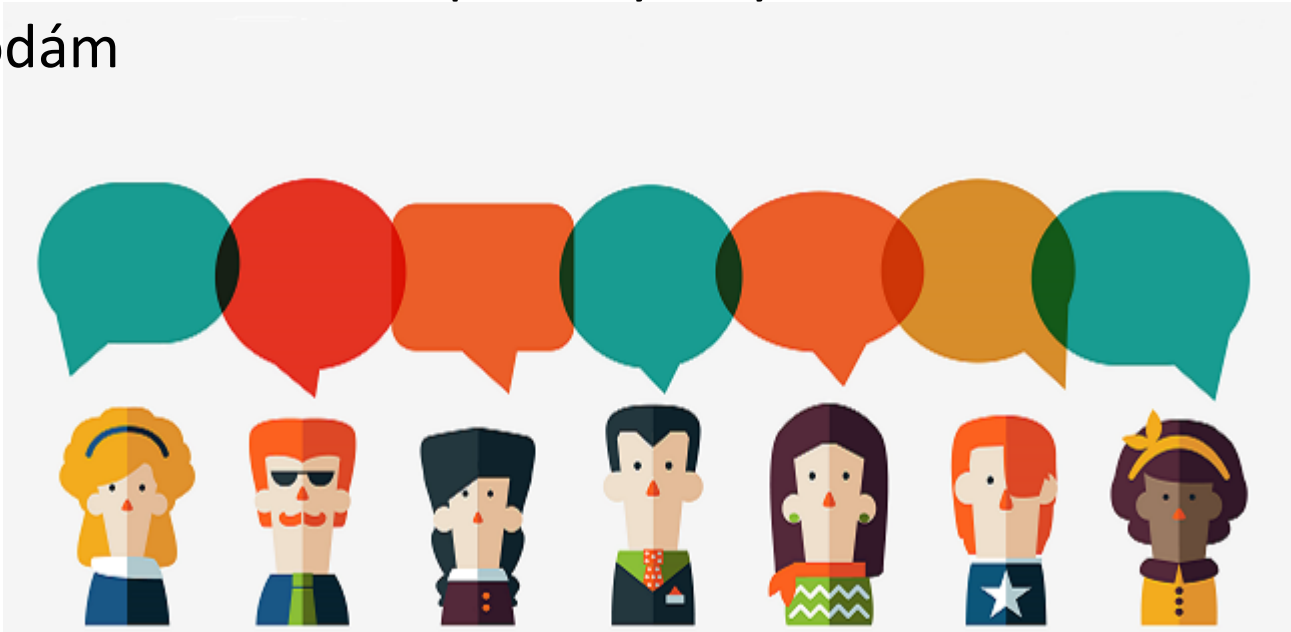
6. rok – dítě zná asi 2500 slov

Slovní zásoba v dospělosti

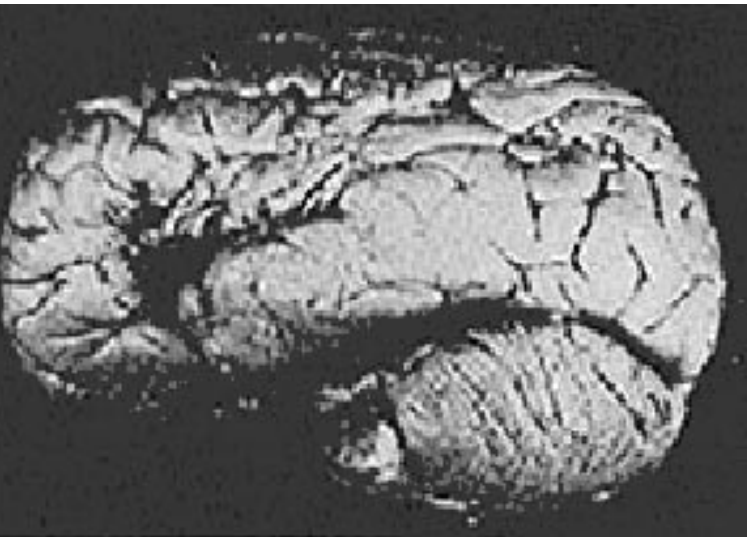
- Aktivní: 3000 -10 000 slov
- Pasivní: 3-6x vyšší

Řeč

- Studium vztahu řeči a mozkové struktur je obtížné, neboť jej lze provádět pouze na lidech
- Identifikace oblastí mozkové kůry zapojených do řečových funkcí začala v 19. století díky studiu poruch řeči
- V poslední době velké pokroky díky funkčním zobrazovacím metodám



Paul Broca (1824 – 1880)



- Francouzský chirurg
- V roce 1851 provedl pitvu pacienta, který trpěl poruchou řeči
 - Rozuměl všemu
 - Byl schopen pouze vydat zvuk „tan“
- Broca při pitvě zjistil, že pacientovi chybí v dolní části levého frontálního laloku
- Mluvíme pomocí levé hemisféry“
- Brocova afázie
 - ✓ Motorická, expresivní
 - ✓ Pacient rozumí, ale není schopen artikulovaně mluvit

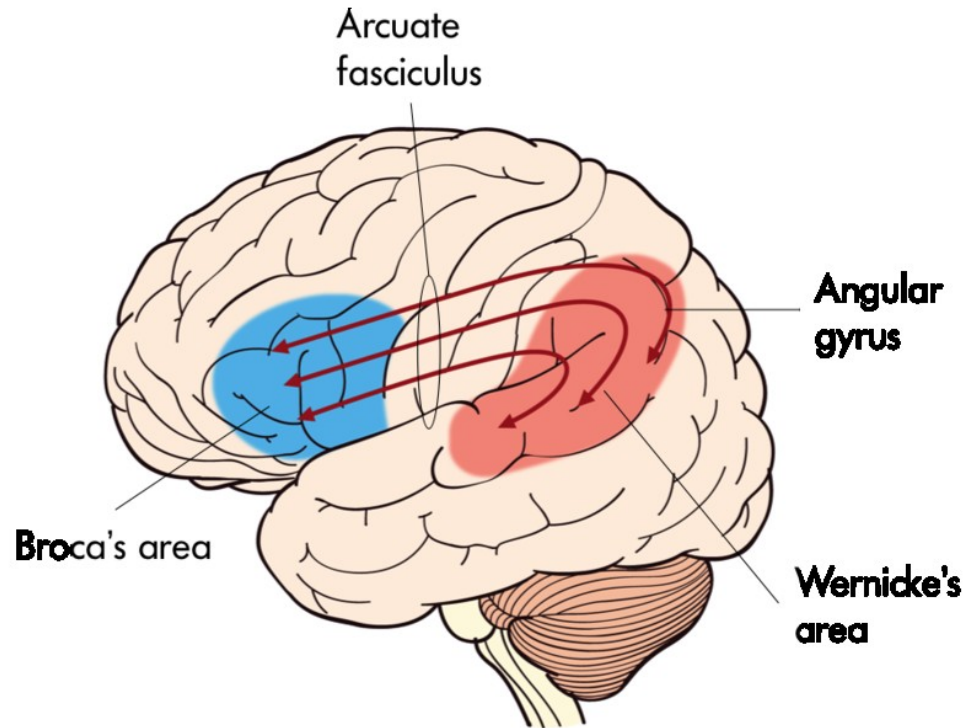
Carl Wernicke (1848-1905)



- Německý neurolog a psychiatr
- V roce 1874 popsal v práci o anatomii poruch řeči druhou klíčovou řečovou oblast
 - Zadní část levého temporálního laloku
 - Porozumění obsahu řeči
- Wernickeova afázie
 - ✓ percepční, senzická
 - ✓ neschopnost rozumět, řeč plynulá avšak není smysluplná



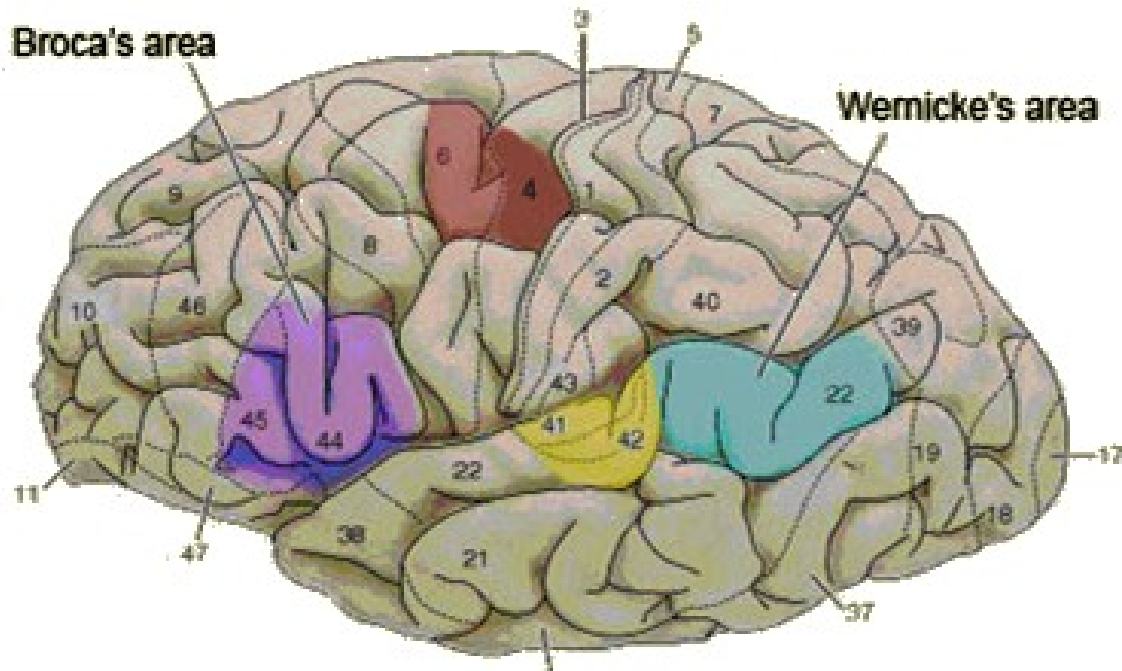
Řečová centra



Dvě hlavní řečové oblasti

- Brocova oblast (motorická)
 - ✓ navazuje na motorický kortex
- Wernickeova (senzorická)
 - ✓ navazuje na sluchovou oblast
- Fasciculus arcuatus
 - Kondukční afázie
 - ✓ Poškození fasc. arcuatus
 - ✓ Pacient rozumí i mluví
 - ✓ Problém zopakovat slyšené
 - Dysartrie
 - ✓ Problém s artikulací
 - ✓ Vázne ovládání hlasivek atd.

Brocovo řečové centrum



Area 45

- ✓ Sémantické zpracování

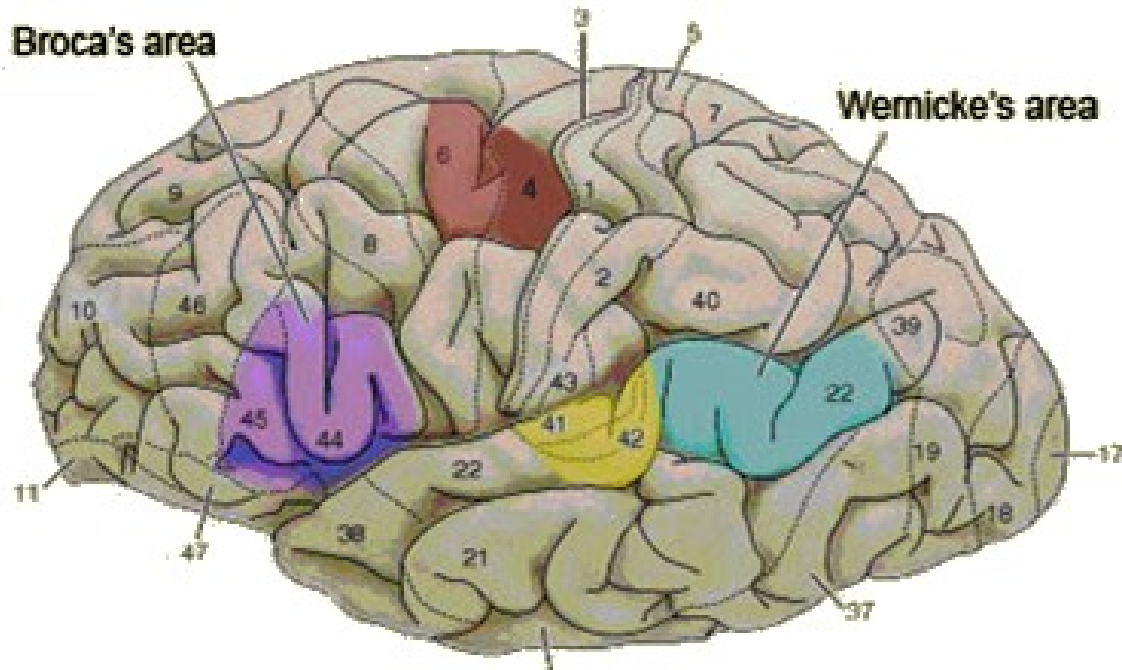
„výběr vhodných slov a manipulace s nimi v kontextu dané úlohy“

Area 44

- ✓ Fonologické zpracování a produkce řeči

„výběr a aktivace příslušných částí primárního motorického kortexu“

Wernickeovo řečové centrum

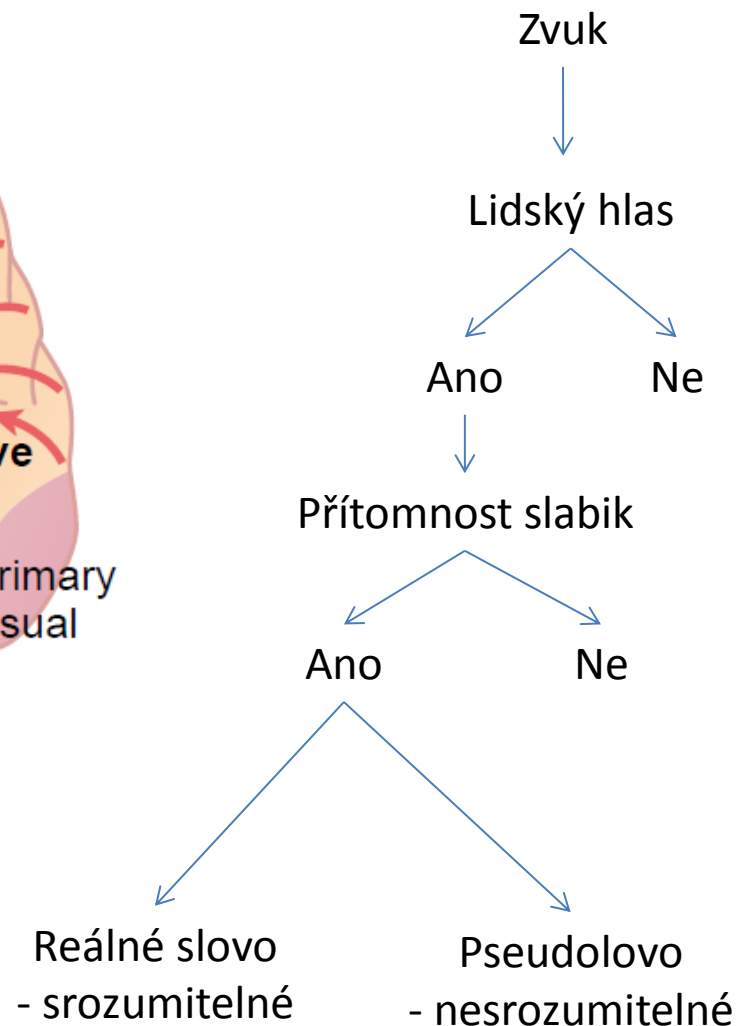
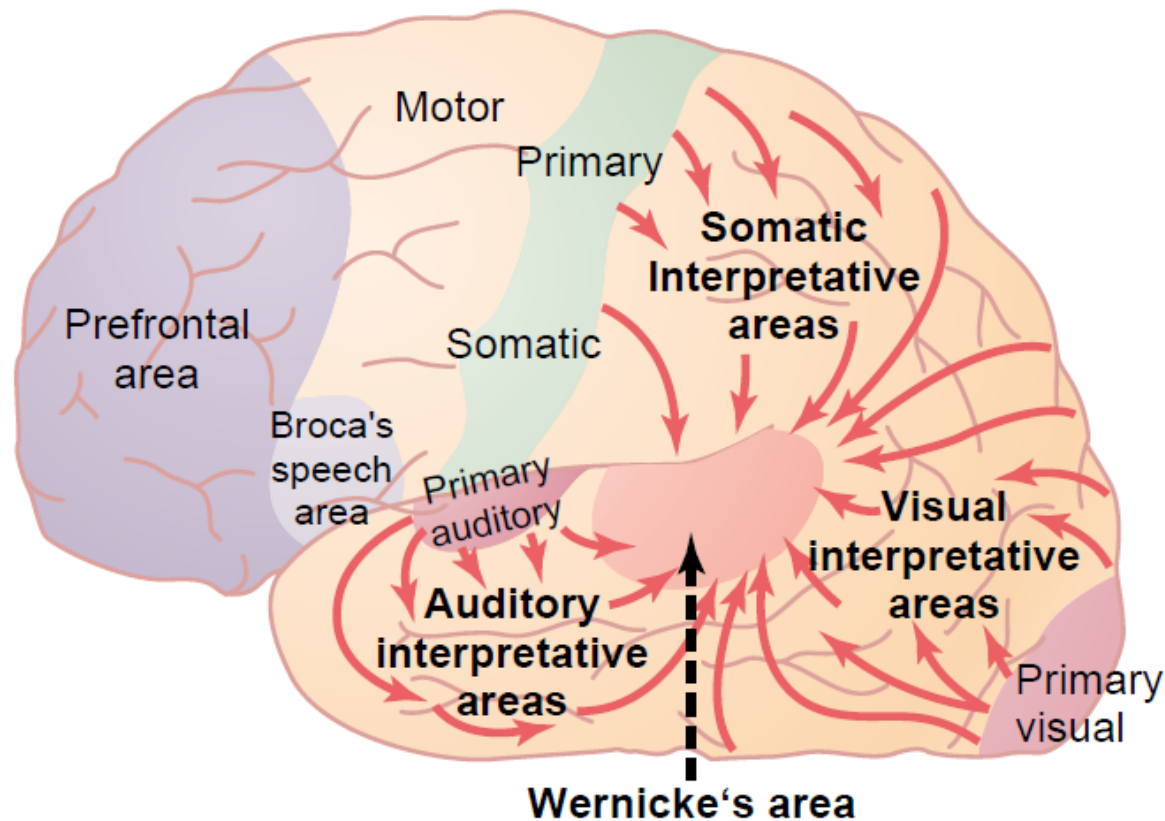


Area 22

✓ 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

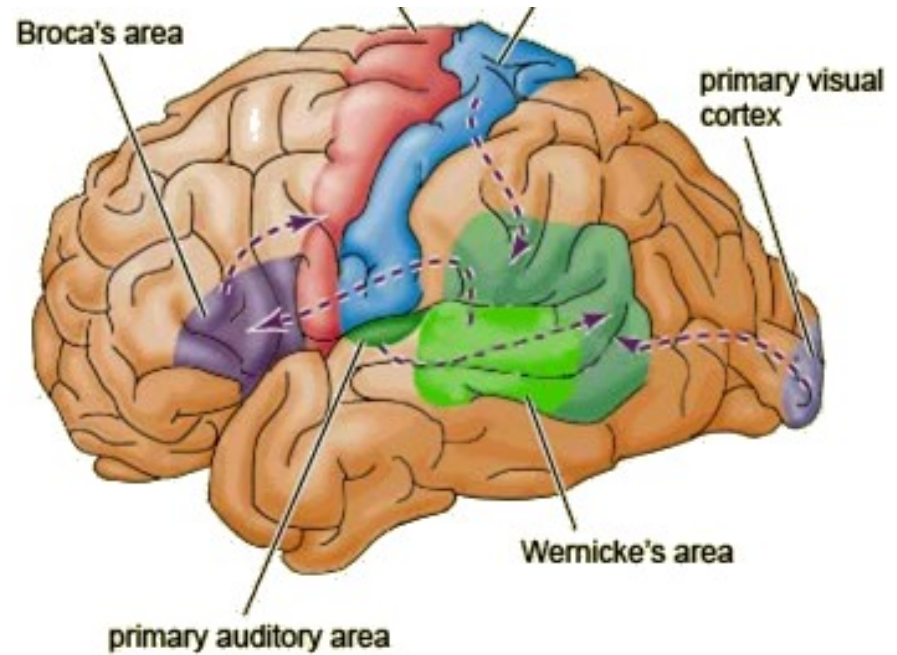
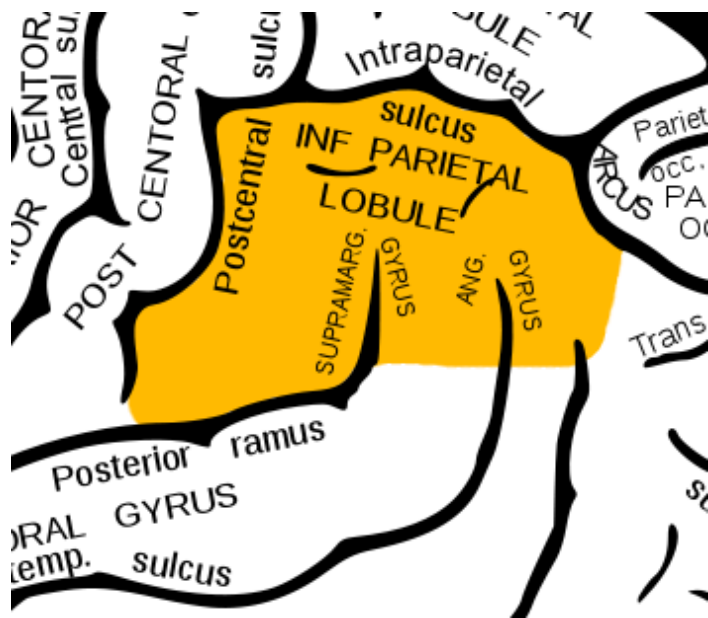
Algoritmus zpracování slyšeného



Na vnímání i produkci řeči se podílí

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

Lobulus parietalis inferior



Gyrus supramarginalis

- ✓ Zpracování fonologické a artikulační stránky slyšeného slova

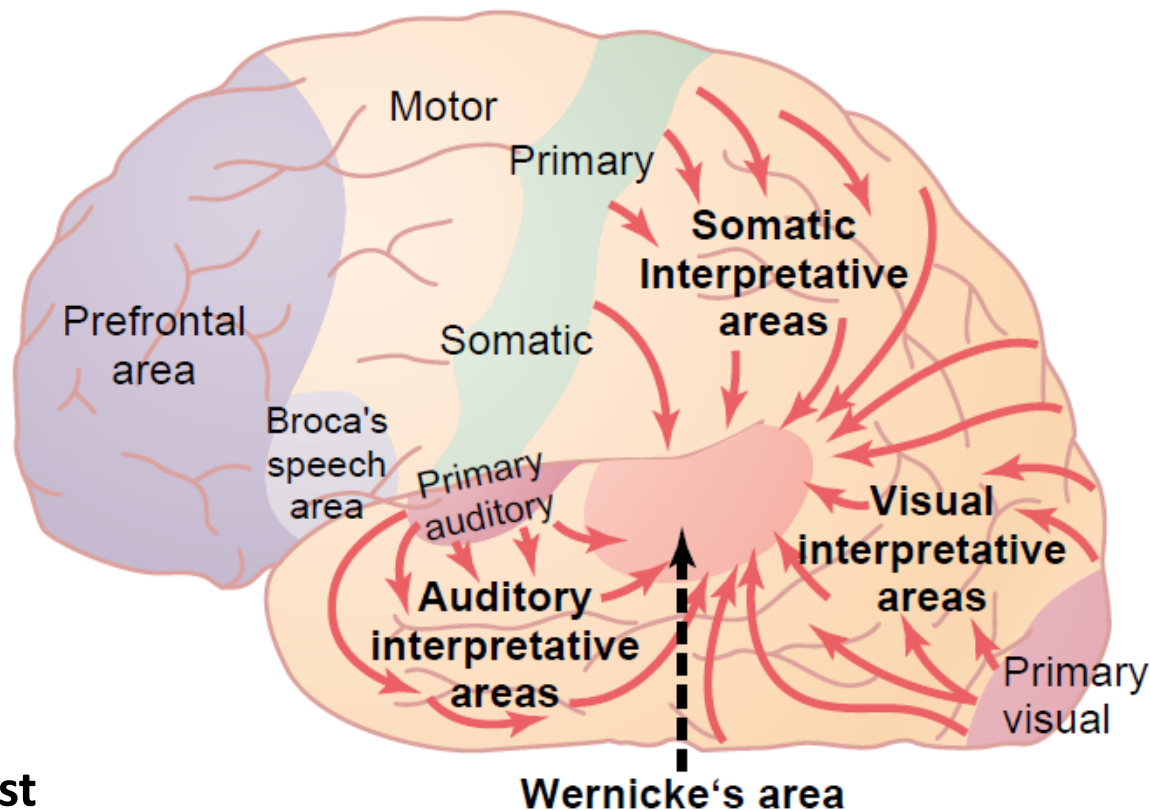
Gyrus angularis

- ✓ Zpracování sémantické stránky slyšeného slova

Četné spoje s Brocovou a Wernickeovou oblastí (komunikace do trojúhelníku)

Integrace sluchových, zrakových a somatosenzorických informací

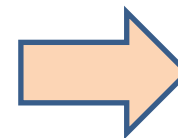
Integrace sluchových, zrakových a somatosenzorických informací



P - O - T asociační oblast

Lobulus parietalis inferior

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



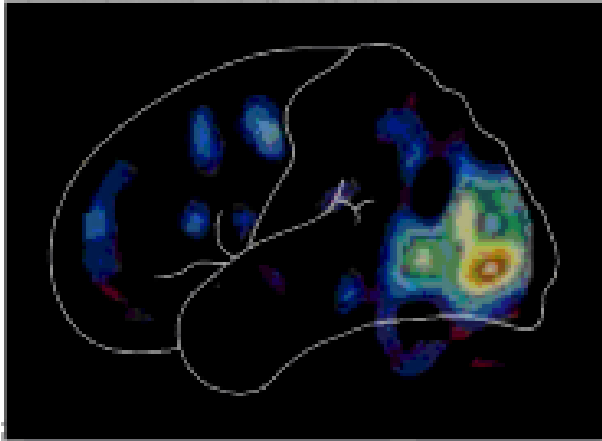
Klasifikace

Lobulus parietalis inferior

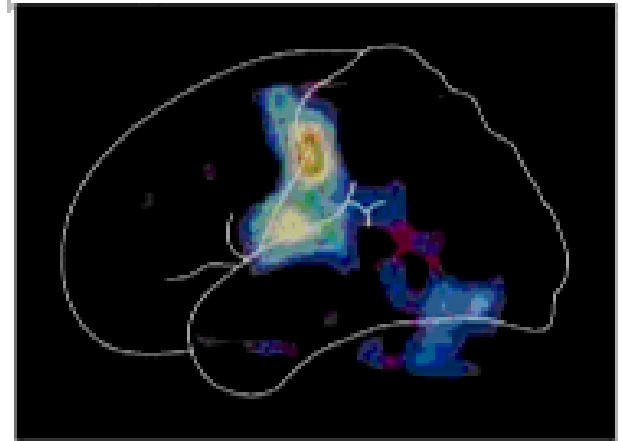
- Jedna z posledních oblastí, které se vyvíjí v průběhu evoluce i individuálního vývoje
- V rámci individuálního vývoje dozrává mezi 5.-6. rokem života
 - Důsledkem toho dítě obvykle nemůže dřív aktivně číst (pochopit význam textu, který čte)
- Funkce mozku, které se podílí na řeči se také podílí na 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

Vnímání slov a slovní produkce

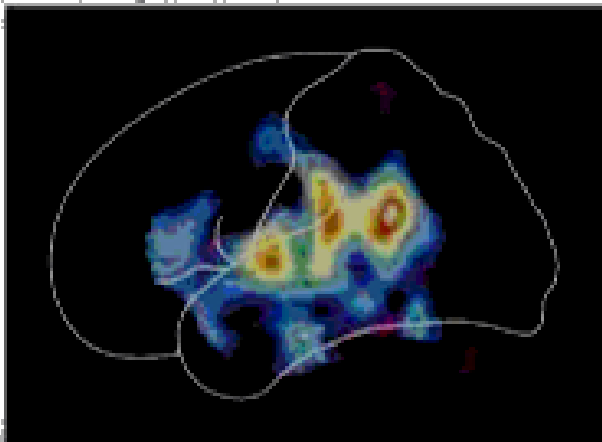
Passively viewing words



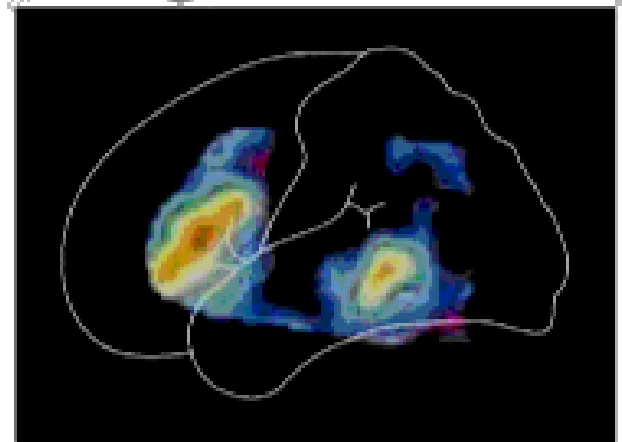
Speaking words



Listening to words



Generating words



Lateralizace řečových funkcí

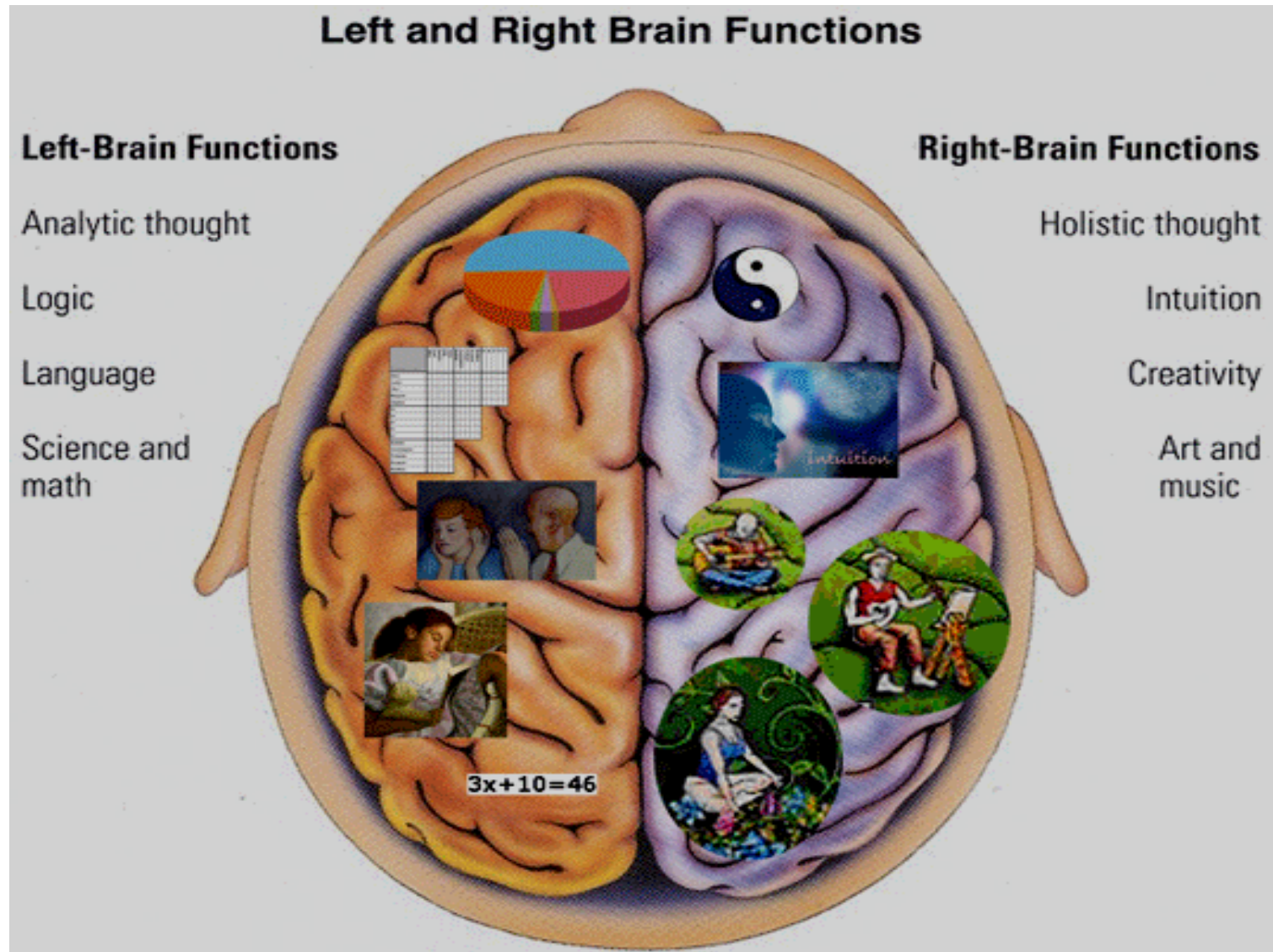
- 97% lidí má Brocovu a Wernickeovu řečovou oblast lokalizované v levé hemisféře
- Lokalizace v levé hemisféře není na 100% závislá na tom zda je člověk pravák nebo levák
 - ✓ 90% populace jsou praváci
 - ✓ 95% praváků mají B-W řečové oblasti v levé hemisféře
 - ✓ Většina leváků má B-W řečové oblasti také lokalizované vlevo
- Na základě skutečnosti, že drtivá většina lidí jsou praváci (dominantní levá hemisféra) a B-W řečové oblasti sou 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
 - ✓ Levá hemisféra vyžívá dříve než pravá (opět patrně souvislost s motorikou)

Funkce pravé hemisféry v řeči

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



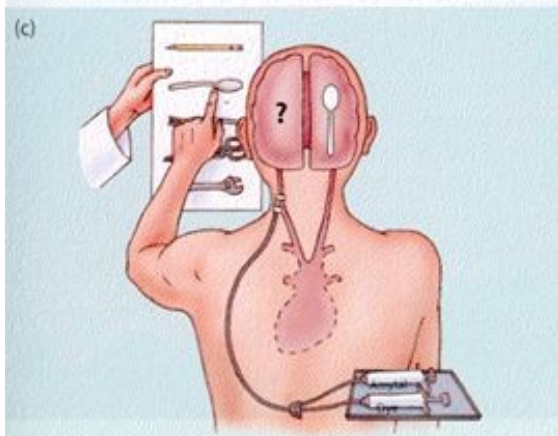
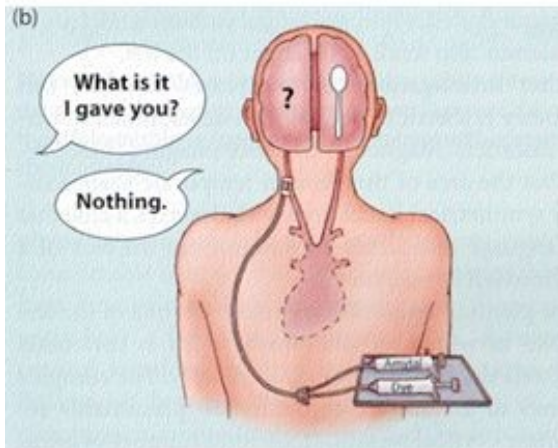
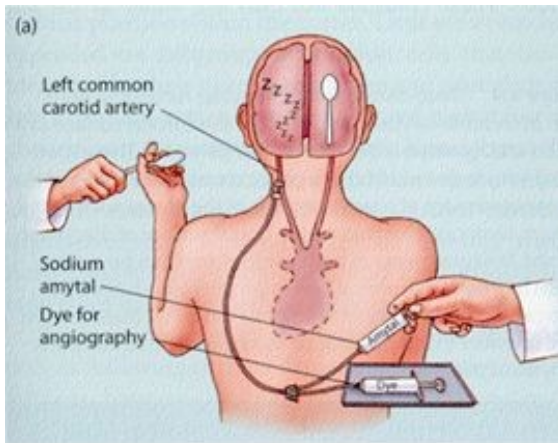
Lateralizace mozkových funkcí



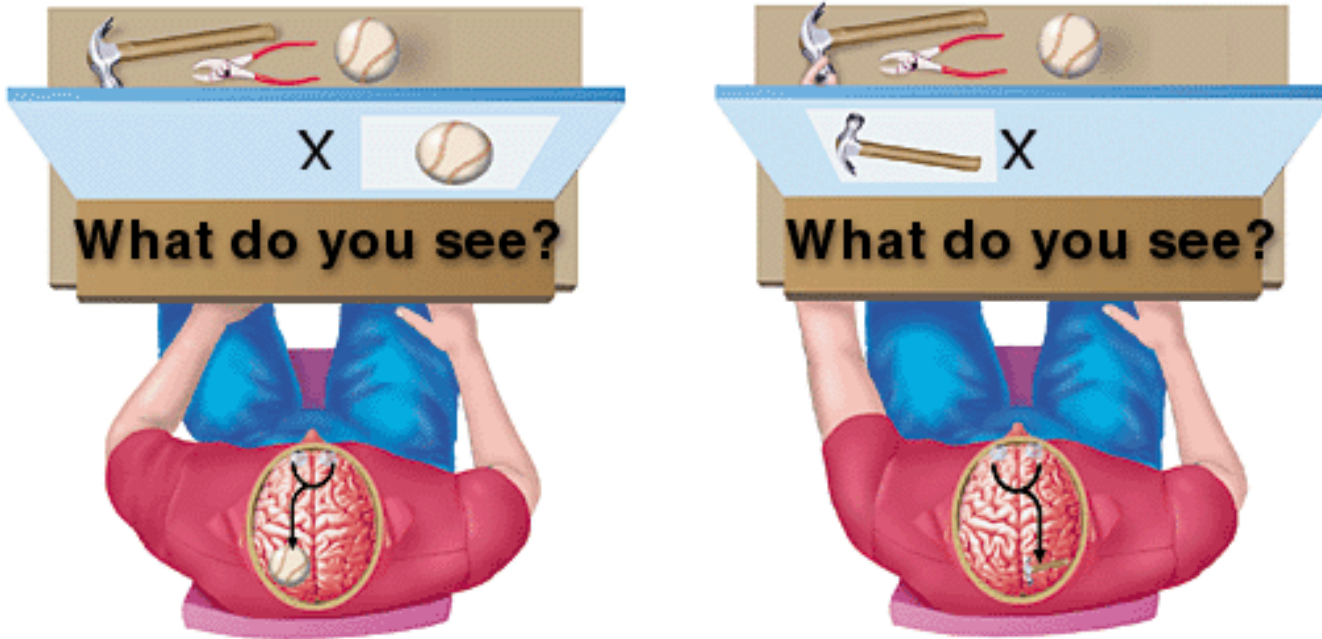
Testování lateralizace řečových funkcí

Wada test

- Selektivní katetrizace arteria carotis interna
- Aplikace anestetika – Amytal (Amobarbital) sodný
- Inhibice (uspání) příslušné hemisféry
- Testování schopnosti pojmenovat viděný objekt



Testování lateralizace řečových funkcí



Split brain test

- Vyšetřovaný se soustředí na písmeno X , které je v centru zorného pole
- Do periferie zorného pole se promítají obrazy
- Informace o objektu jde do protilehlé hemisféry
- Vyšetřovaný není schopen pojmenovat objekt, který se promítá do řečově nedominantní hemisféry

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

Děkuji za pozornost

