

Vyšší nervová činnost

- 2 základní typy regulací: **nervová** - **humorální**

Centrální nervový systém významně ovlivňuje všechny typy regulací

- Udržovat homeostázu
stálost vnitřního prostředí – ve smyslu jeho složení + integrita (neporušenost) tkáňových/orgánových/tělesných bariér
- Koordinovat tělesné funkce
- **Přijímat signály z vnějšího a vnitřního prostředí**
 - **zpracovávat informace z těchto signálů**
 - **koordinovaně odpovídat na tyto podněty**

ANTICIPACE - umění předvídat

Funkce mozkové kůry

Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

Parietální lalok (PL)

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

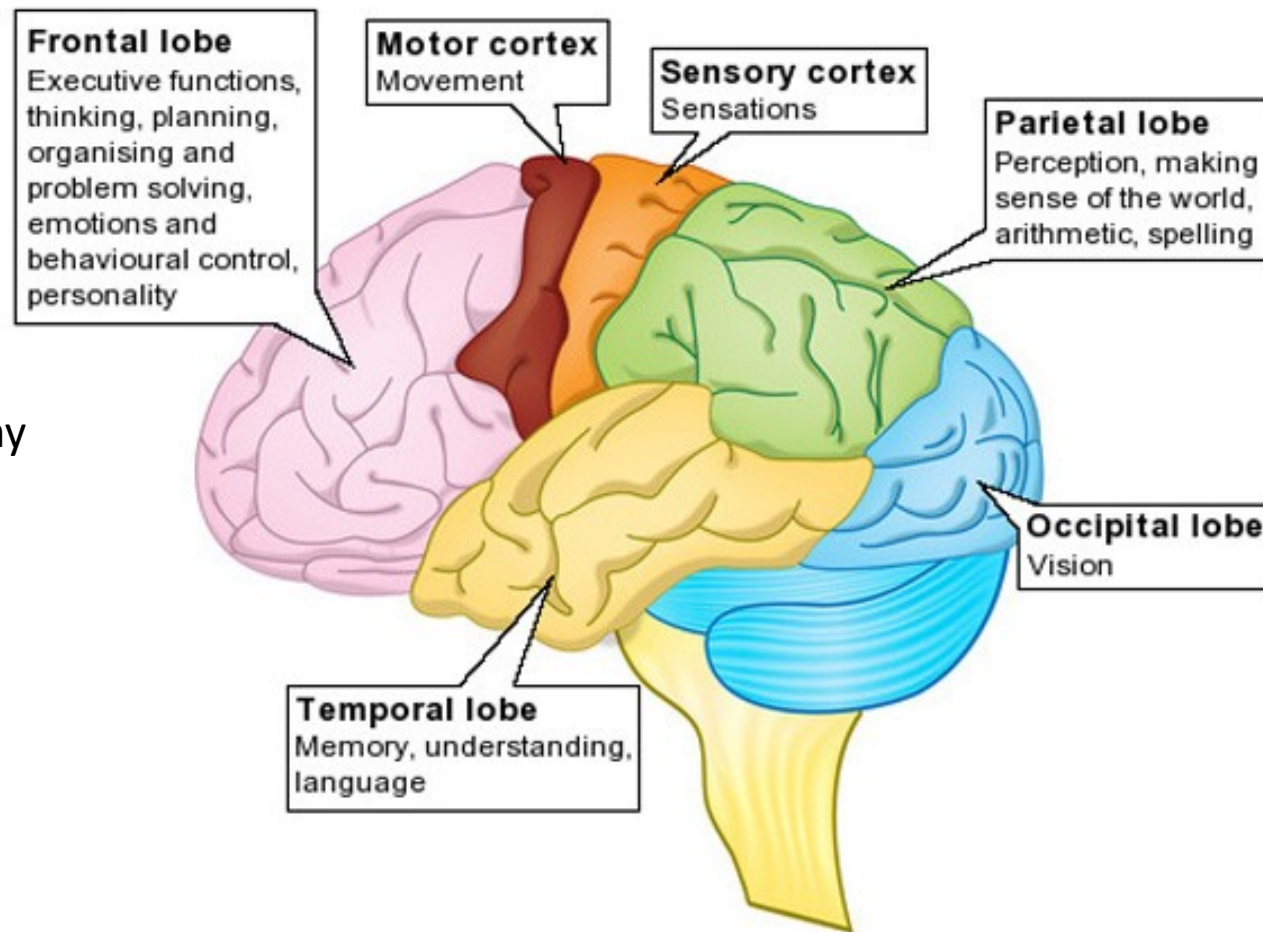
Okcipitální lalok (OL)

- ✓ Zrakové vnímání

Temporální lalok (TL)

- ✓ Řeč
- ✓ Sluch
- ✓ Paměť
- ✓ Limbický systém

- Afektivita
- Sexualita



Funkce mozkové kůry

Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

Parietální lalok

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

Okcipitální lalok

- ✓ Zrakové vnímání

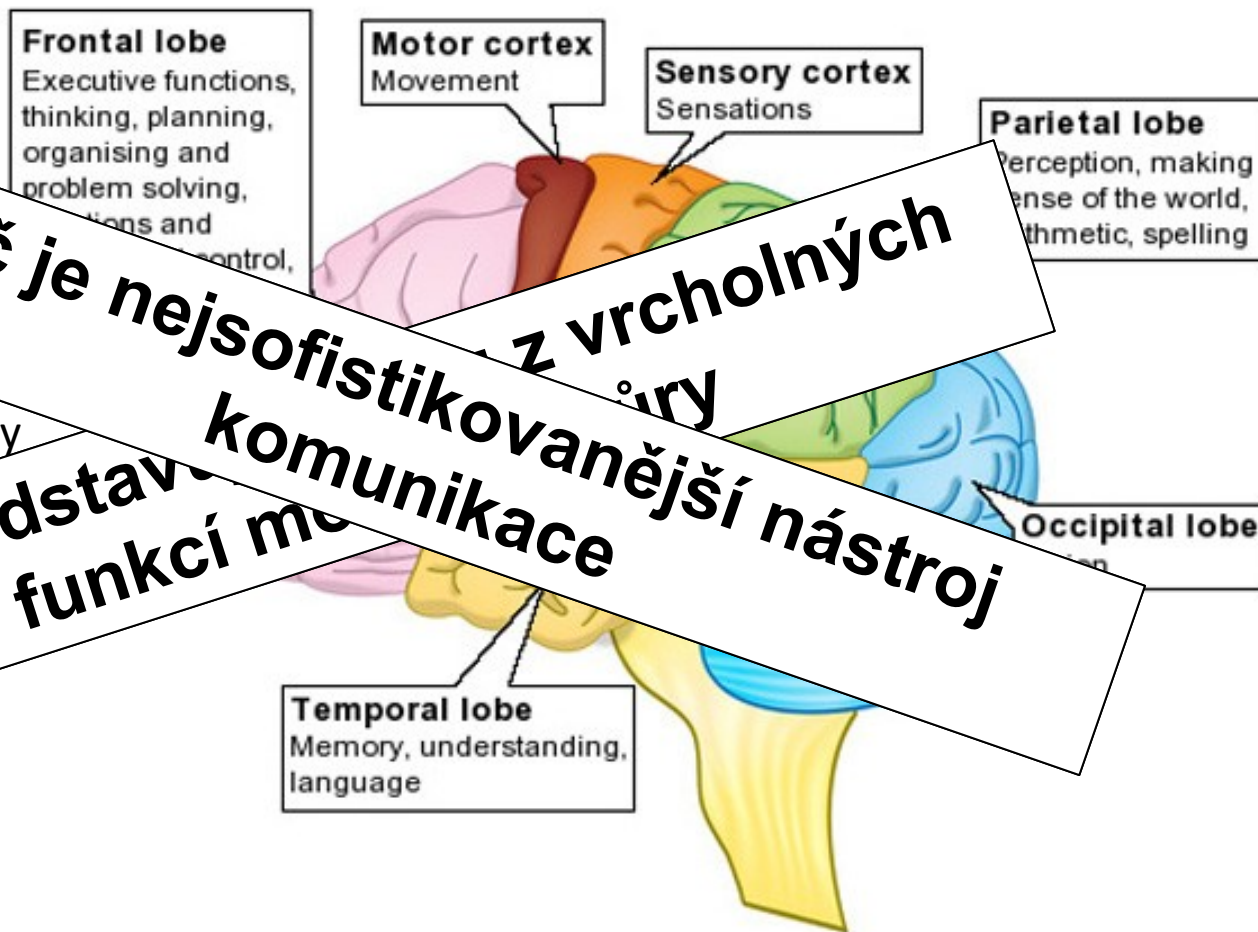
Temporální lalok

- ✓ Řeč
- ✓ Sluch
- ✓ Paměť
- ✓ Limbický systém

- Afektivita
- Sexualita

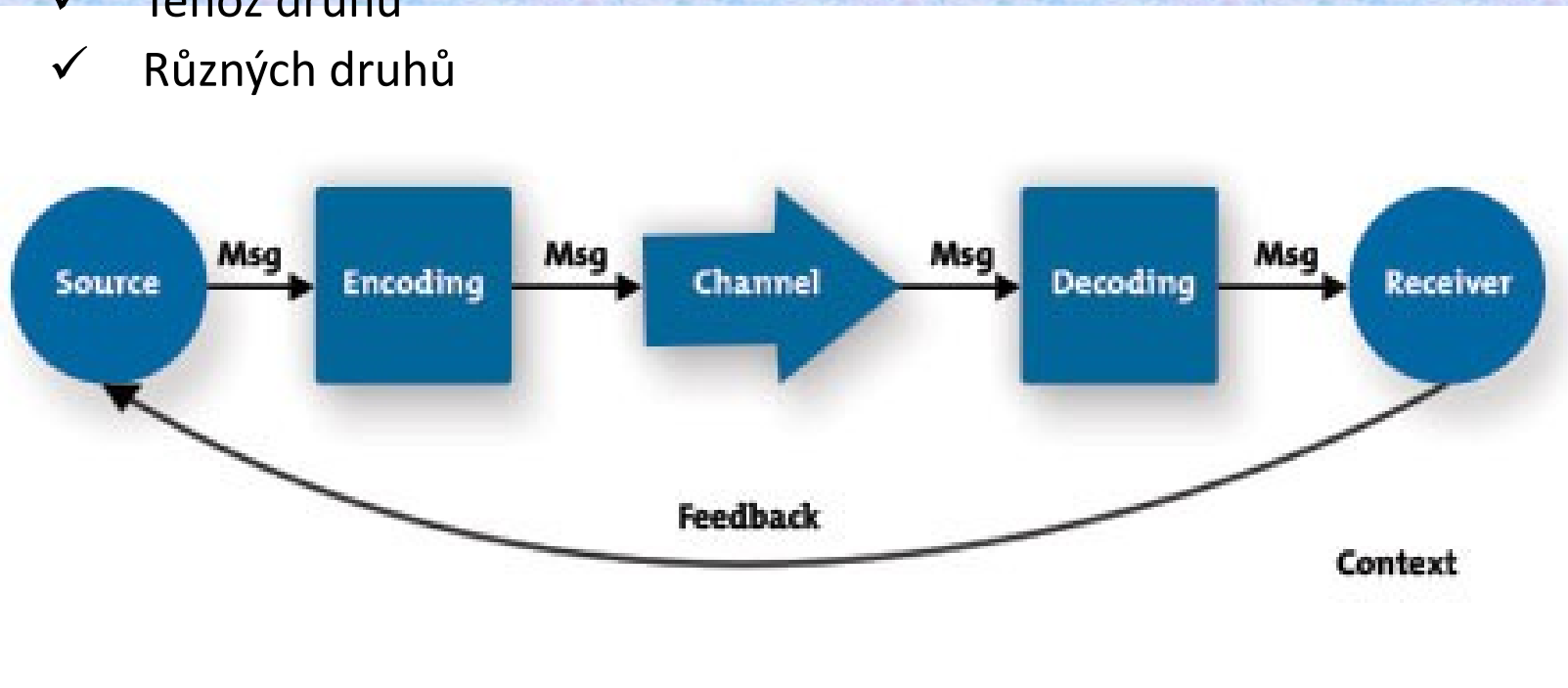
Řeč je nejsofistikovanější nástroj komunikace

Řeč představuje vrcholných funkcí mozkové kůry

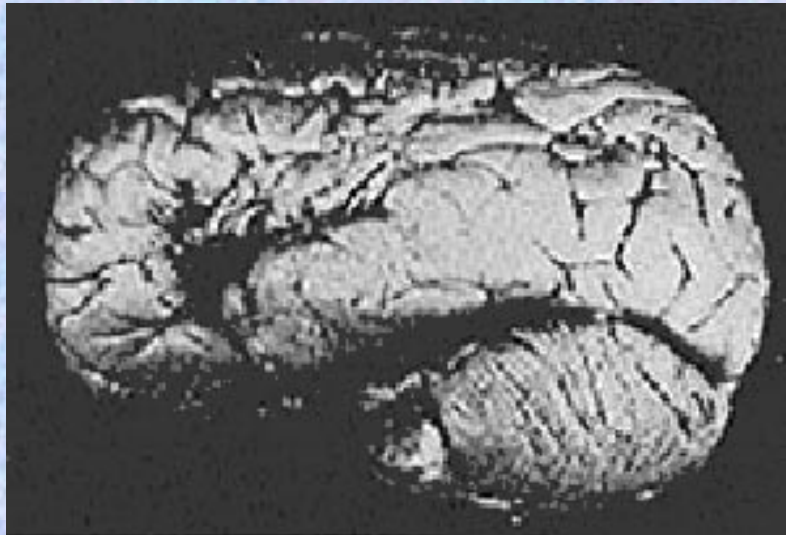


Komunikace

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



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 struktury v **dolní části levého frontálního laloku**
- Mluvíme pomocí levé hemisféry“
- Brocova afázie
 - ✓ Motorická, expresivní
 - ✓ Pacient rozumí, ale není schopen artikulovaně mluvit

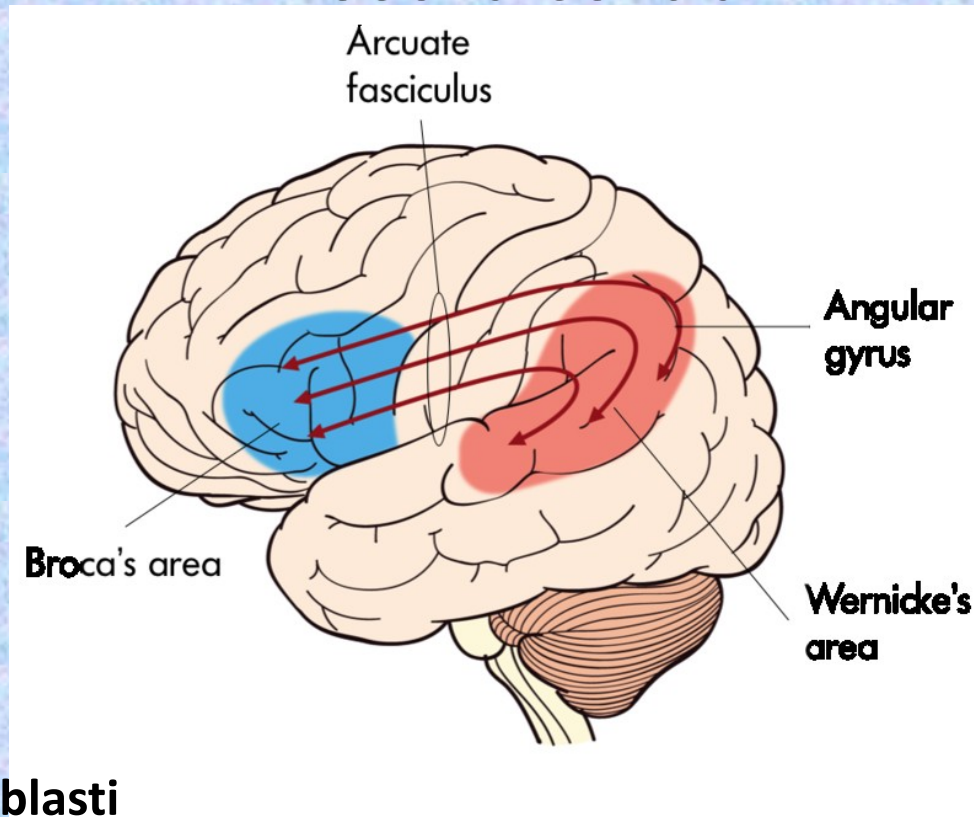
Carl Wernicke (1848-1905)



- 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, sensorická
 - ✓ neschopnost rozumět, řeč plynulá avšak není smysluplná



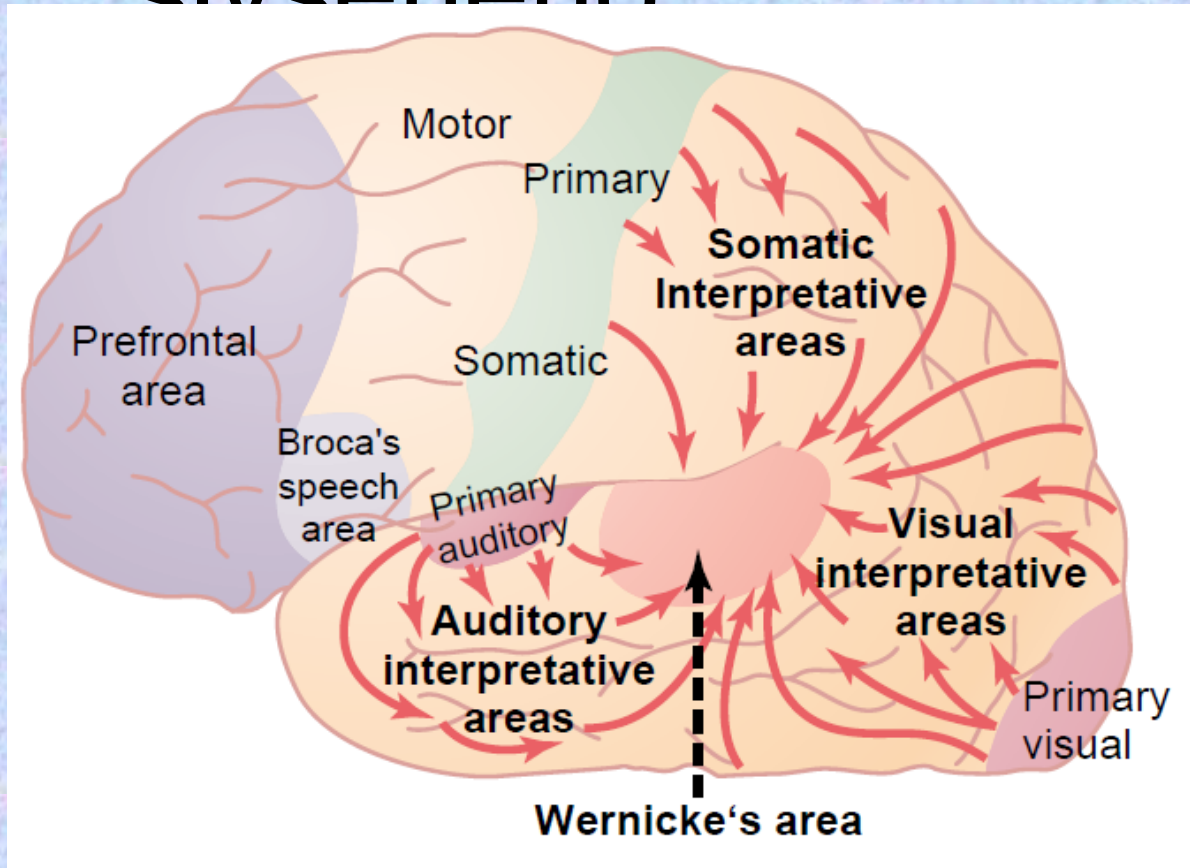
Řečová centra



Dvě hlavní řečové oblasti

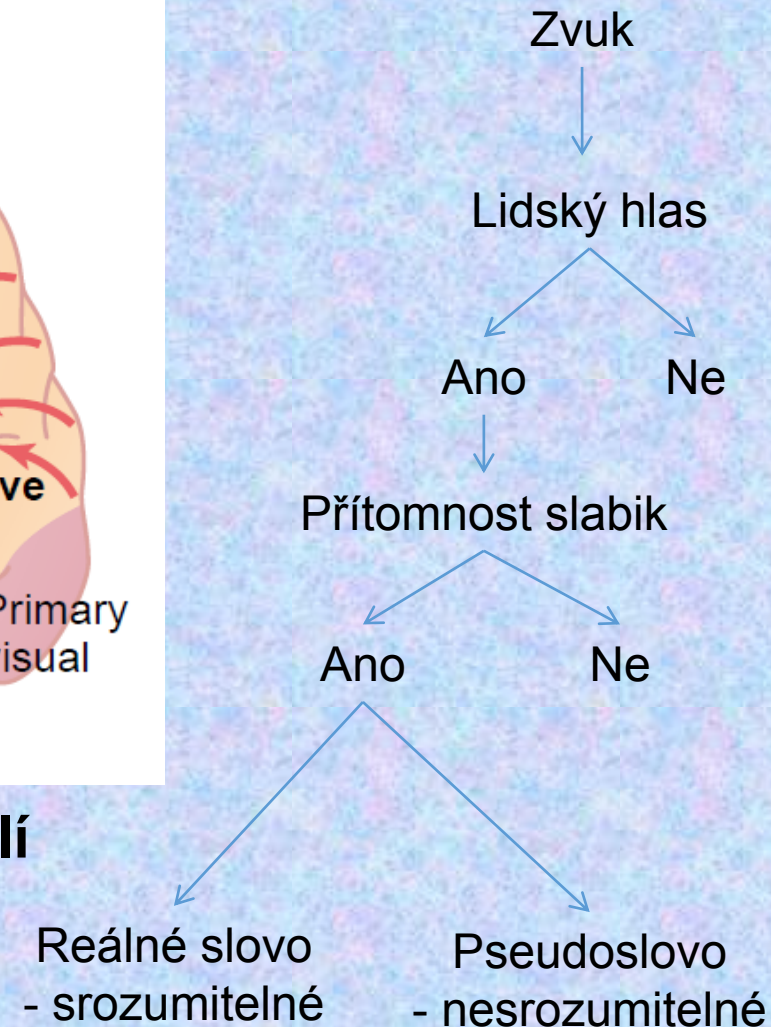
- Brocova oblast (motorická)
 - ✓ navazuje na motorický kortex
- Wernickeova (senzorická)
 - ✓ navazuje na sluchovou oblast
- Fasciculus arcuatus
 - Kondukční afázie
 - ✓ Poškození fasc. arcuatus
 - ✓ Pacient rozumí i mluví
 - ✓ Problém zopakovat slyšené
 - Dysartrie
 - ✓ Problém s artikulací
 - ✓ Vážně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

Algoritmus zpracování slyšeného

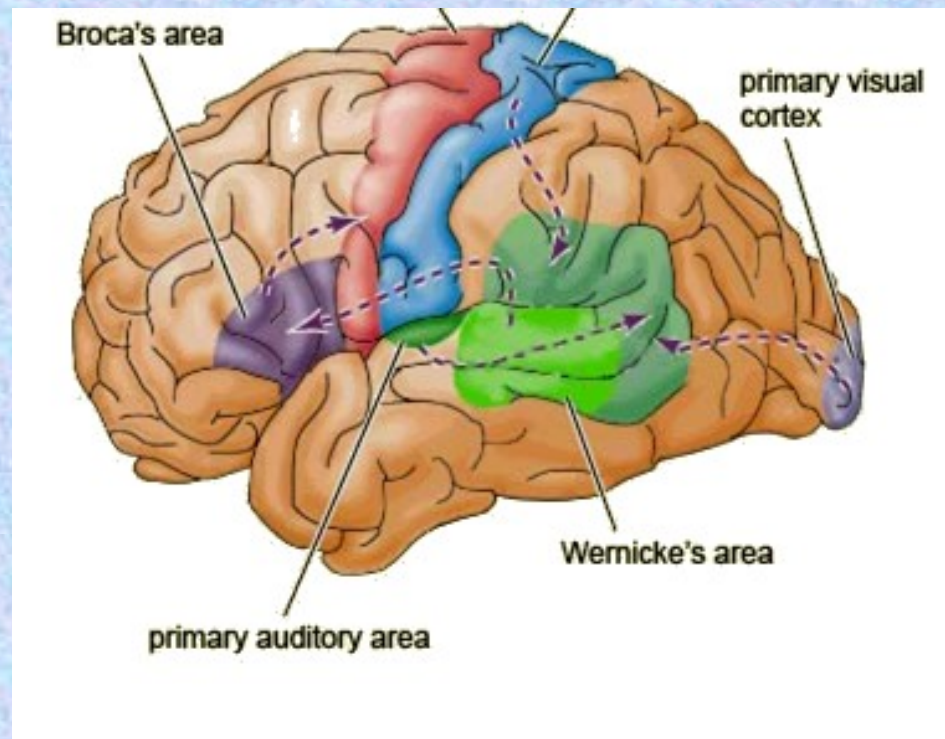
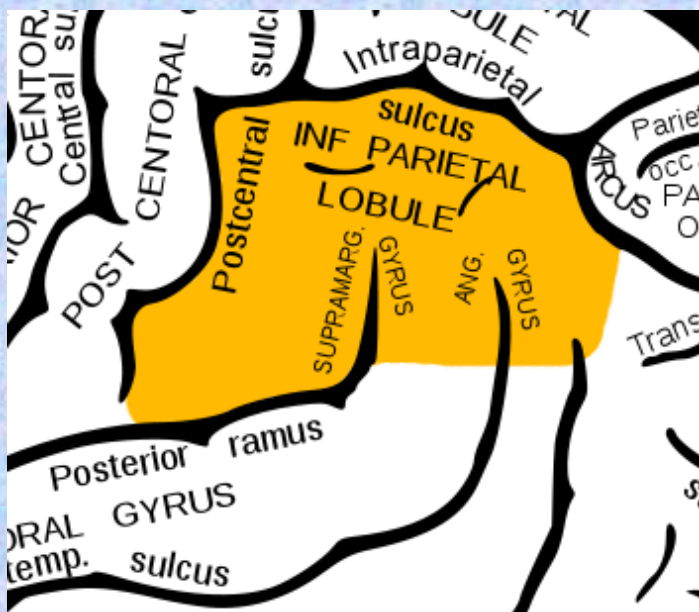


Na vnímání i produkci řeči se podílí

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



Lobulus parietalis inferior



Gyrus supramarginalis

- ✓ Zpracování fonologické a artikulační stránky slyšeného slova

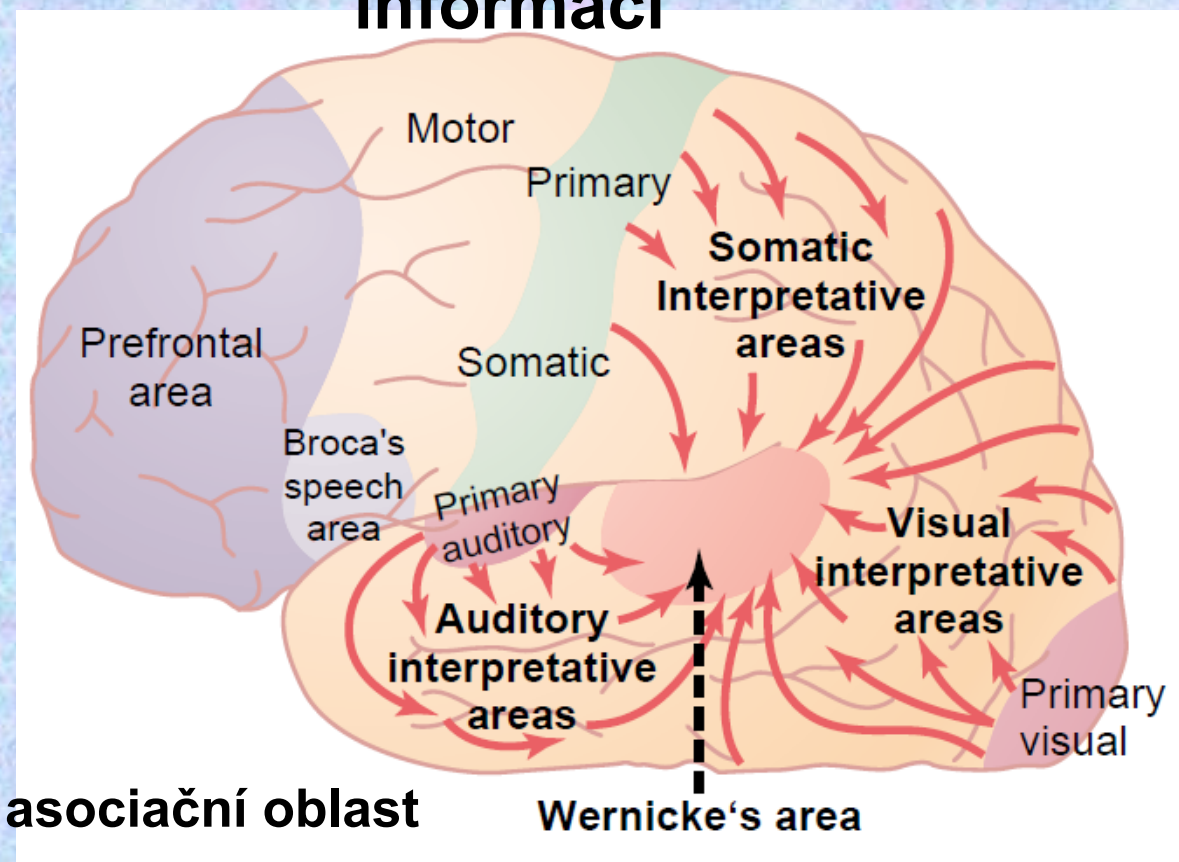
Gyrus angularis

- ✓ 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



Parieto - Occipito - Temporální asociační oblast

Lobulus parietalis inferior

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

Lobulus parietalis inferior

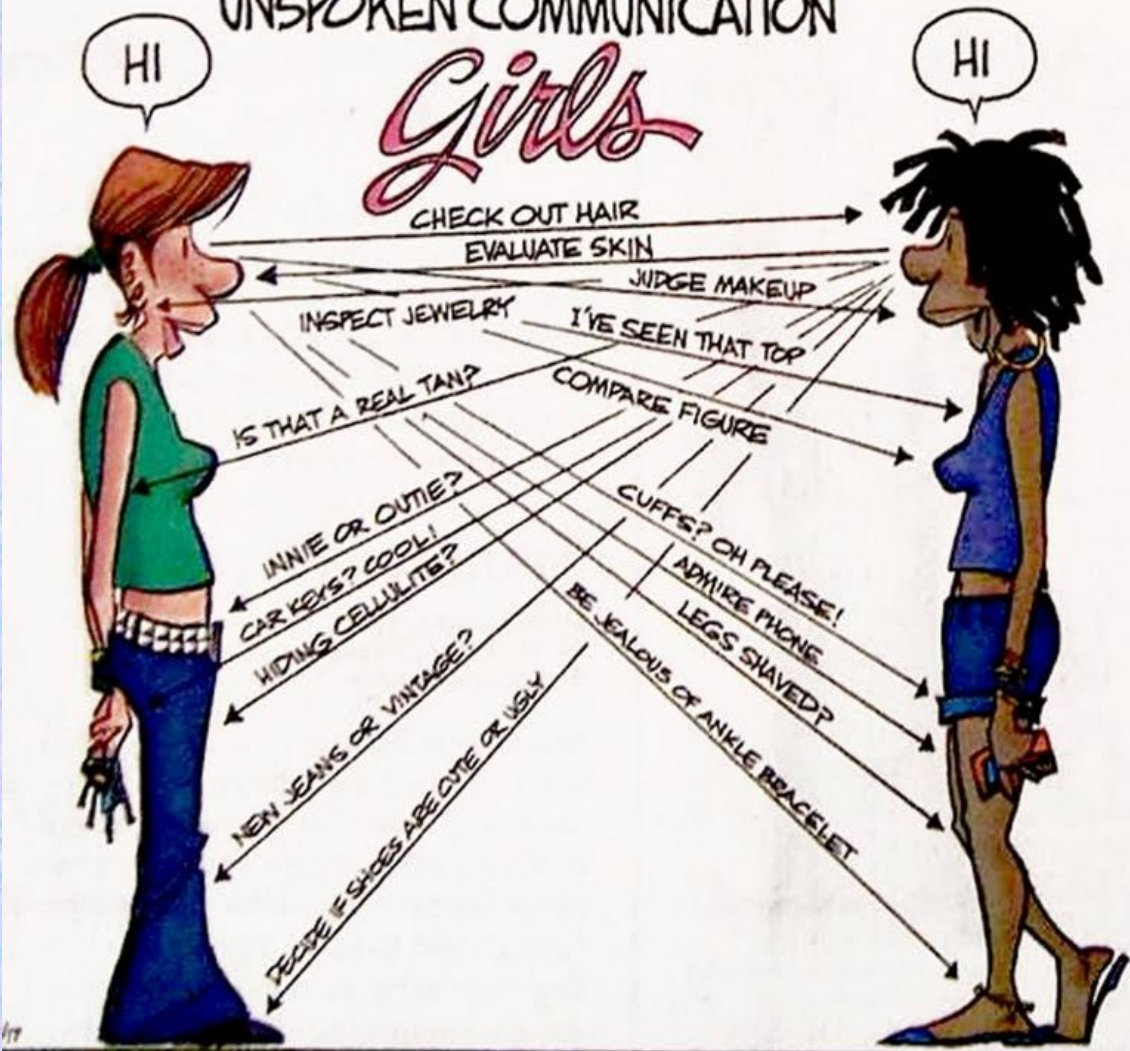
- Jedna z posledních oblastí, které se vyvíjí v průběhu evoluce i individuálního vývoje
- V rámci individuálního vývoje dozrává mezi 5.-6. rokem života
 - Důsledkem toho dítě obvykle nemůže dřív aktivně číst (pochopit význam textu, který čte)
- Funkce mozku, které se podílí na vzniku řeči se také podílí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

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

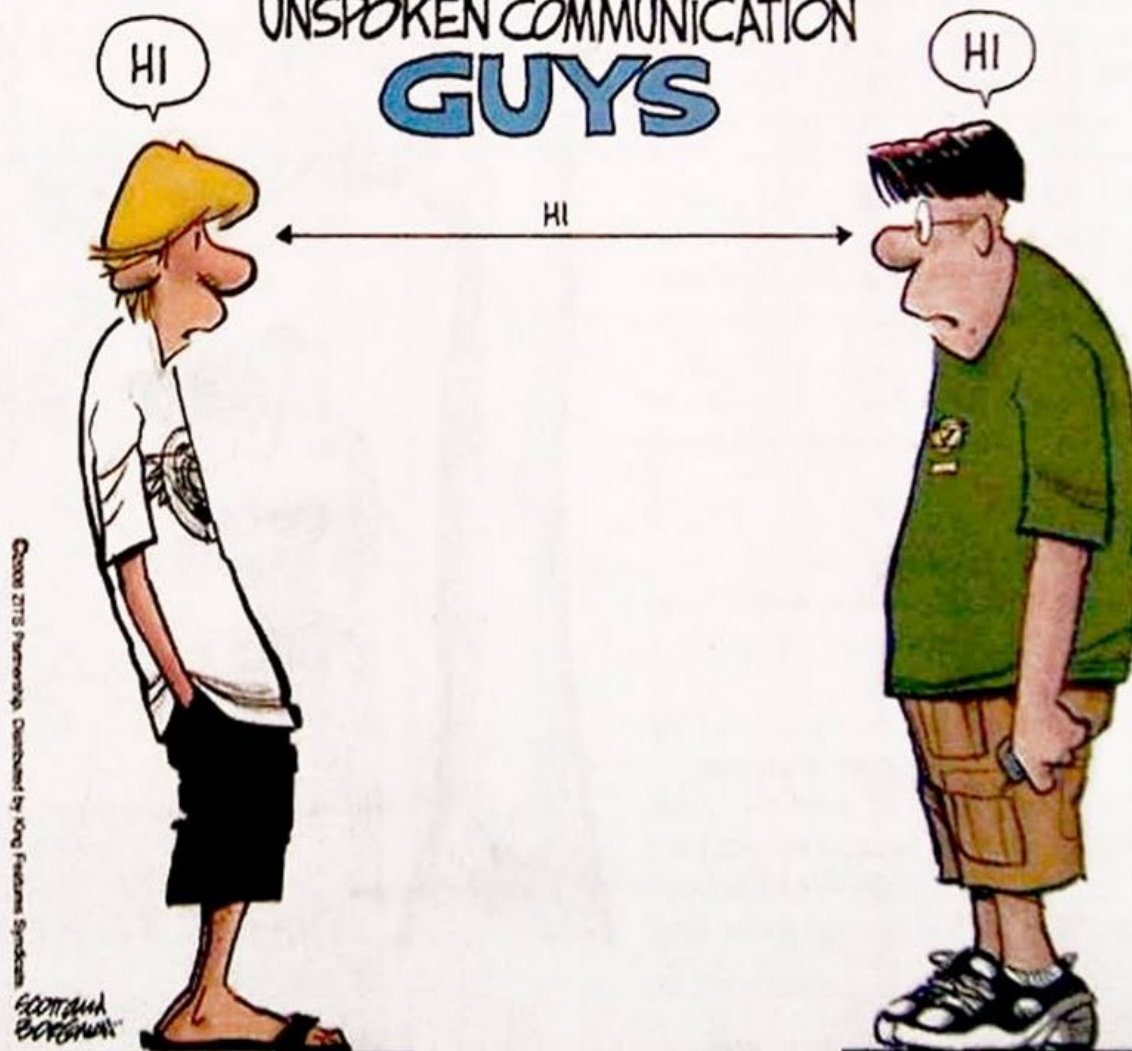
UNSPOKEN COMMUNICATION

Girls



UNSPOKEN COMMUNICATION

GUYS



Elektrofyzilogická analýza činnosti CNS - EEG

Časová a prostorová sumace postsynaptických aktivit kortikálních neuronů (IPSP nebo EPSP).

Elektrofyzilogická analýza činnosti kory - EEG

Alfa 8 – 13 Hz základní rytmus bdění při zavřených očích
max. v oblasti okcipitálního laloku

Beta 13 – 30 Hz bdění, otevřené oči
max. frontální lalok – g. precentralis

Gama > 30 Hz synchronní vlny při učení, pozornosti

Theta 4 – 7 Hz spánek, snížená vigilance

Delta 0,1 – 4 Hz typické pro hluboký spánek (non REM)

Bdění (vigilita) a spánek (somnus)

Bdění: stav organismu, který umožňuje dynamický kontakt s vnějším prostředím

Důležitou úlohu pro navození a udržení bdělého stavu: neurony retikulární formace a nespecifických jader thalamu (základní zdroj dráždění: 1 miliarda bitů za 1 sekundu)

Spánek – protiklad bdělého stavu, reverzibilní oslabení či ztráta kontaktu s prostředím

Bdění a spánek

**non REM stadium - synchronizované
delta rytmus na EEG,
nižší+pravidelná frekvence srdce i dechu
tonus kosterních svalů nízký**

**REM stadium - desynchronizované
beta rytmus na EEG
zvýšená+nepravidelná frekvence srdce i dechu
tonus kosterních svalů vymizelý**

1 cyklus zahrnuje oba dva typy, celková délka okolo 1,5 hod

PAMĚŤ

- Ukládání informací do „zásobníku/depozitu/údajové banky“, ze které se v případě potřeby mohou vybrat a využít
- Paměť odkazuje na způsob jakým zaznamenáváme události, informace a dovednosti
- Rozeznáváme různé druhy paměti v závislosti
 - na charakteru informace
 - podle účasti vědomí při vytváření paměti
 - podle času – jak dlouho si pamatujeme

PAMĚŤ

- **Deklarativní** – explicitní vědomá paměť na zážitky a události
- Vybavuje se verbálně, prostřednictvím vysloveného nebo napsaného slova
 - EPIZODICKÁ – osobní zážitky v kontextu událostí, které se stali na určitém místě a čase
 - SÉMANTICKÁ – paměť na naučené situace (víme, že Londýn je hlavní město Anglie, i když jsme tam nikdy nebyli)

Na naučení se deklarativního materiálu potřebujeme více času, snadno ho zapomínáme, pokud ho často nepoužíváme;

z časového hlediska se tato forma dělí na:

senzorickou

krátkodobou

dlouhodobou

Specifickou formou je pracovní paměť – prefrontální mozková kůra

PAMĚŤ senzorká

- První fáze paměťového procesu
- Netrvá déle jako 1 s
- Senzorický vstup do CNS ... 10^9 bitů/s
- Tolik informací nemůže vstoupit do vědomí a hned se zapomíná
- Význam: aktivace mozkové kůry prostřednictvím RAS

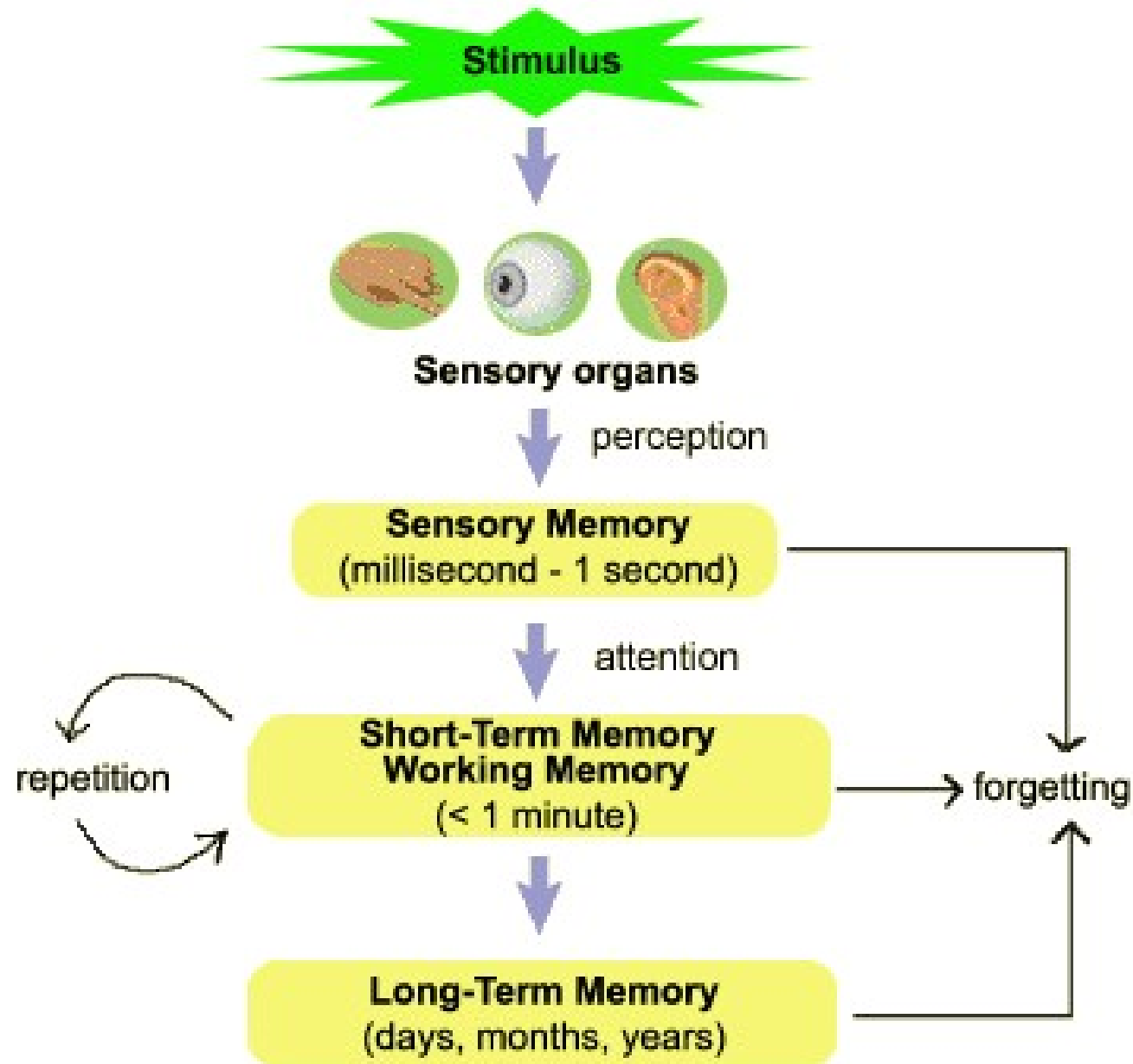
PAMĚŤ krátkodobá

- Vlastní vstupní paměťový proces
- Délka trvání - sekundy, minuty až hodiny
- Představuje filtr, přes který přecházejí nejvýznamnější podněty
- Informace, které chceme či potřebujeme uchovat se přes krátkodobou paměť přesouvají do dlouhodobé procesem tzv. konsolidace
- Mechanismem krátkodobé paměti je tzv. reverberační obvod (pozitivní zpětnovazebný okruh)
 - Synaptické spojení do série zapojeného postsynaptického neuronu s presynaptickým
 - (retrográdní amnézie – nepamatujeme si události asi 30min před úrazem; anterográdní amnézie – nezapamatujeme si nové informace – při těžkém alkoholismu, degenerace neuronů v hipokampu)

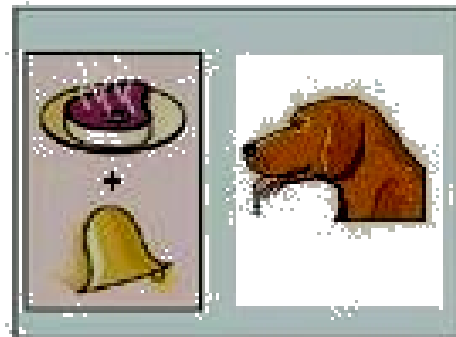
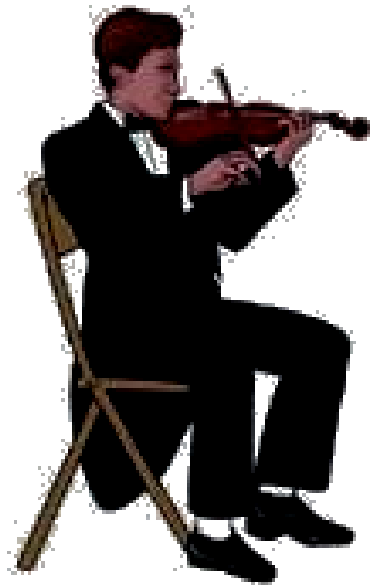
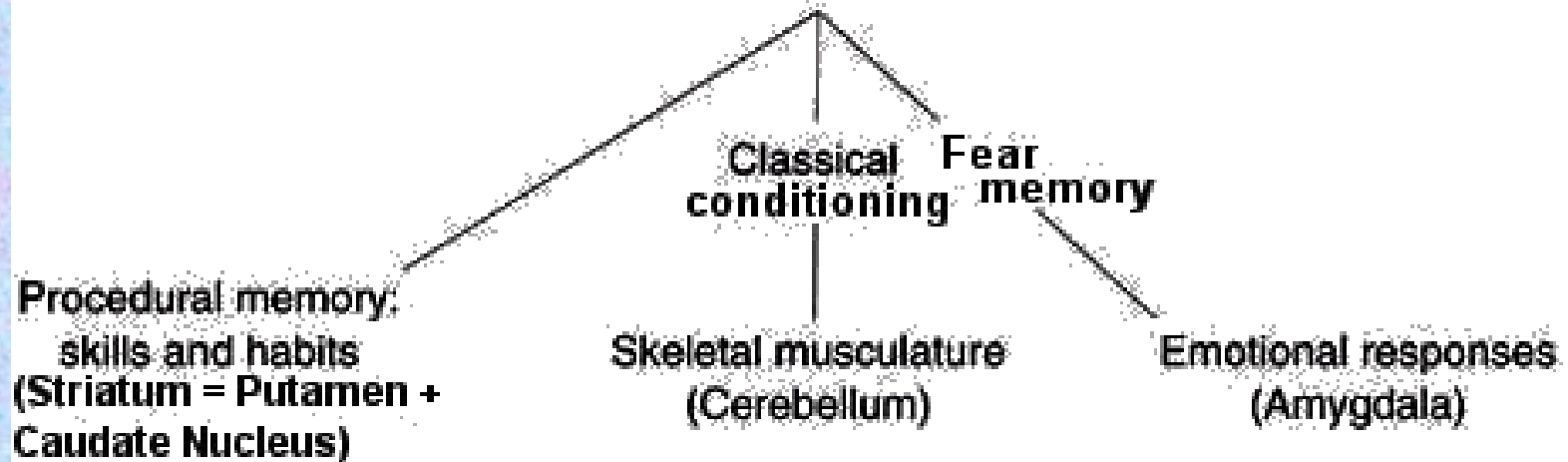
PAMĚŤ dlouhodobá

- Různá doba uchování informací – několik dní, roků, desetiletí, celý život – hlavně ve spojení se silným emocionálním zážitkem
- Uchování paměťové stopy má pravděpodobně biochemickou podstatu; hypotéza pánů Ecclese a Szenthágotthaie – mikrostrukturální změny na presynaptických či postsynaptických spojení

Multi-store (Atkinson Shiffrin memory model)



Nondeclarative memory



PAMĚŤ

- **procedurální**

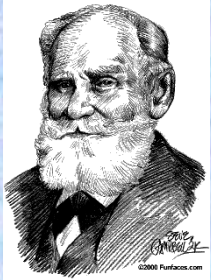
Je výsledkem učení se zručnostem vyžadující motorickou koordinaci (výsledkem tohoto učení a paměti je schopnost lyžovat, bruslit, jezdit na kole, řídit auto...)

Anatomický podklad: mozeček, amygdala, subkortikální oblasti bazálních ganglií

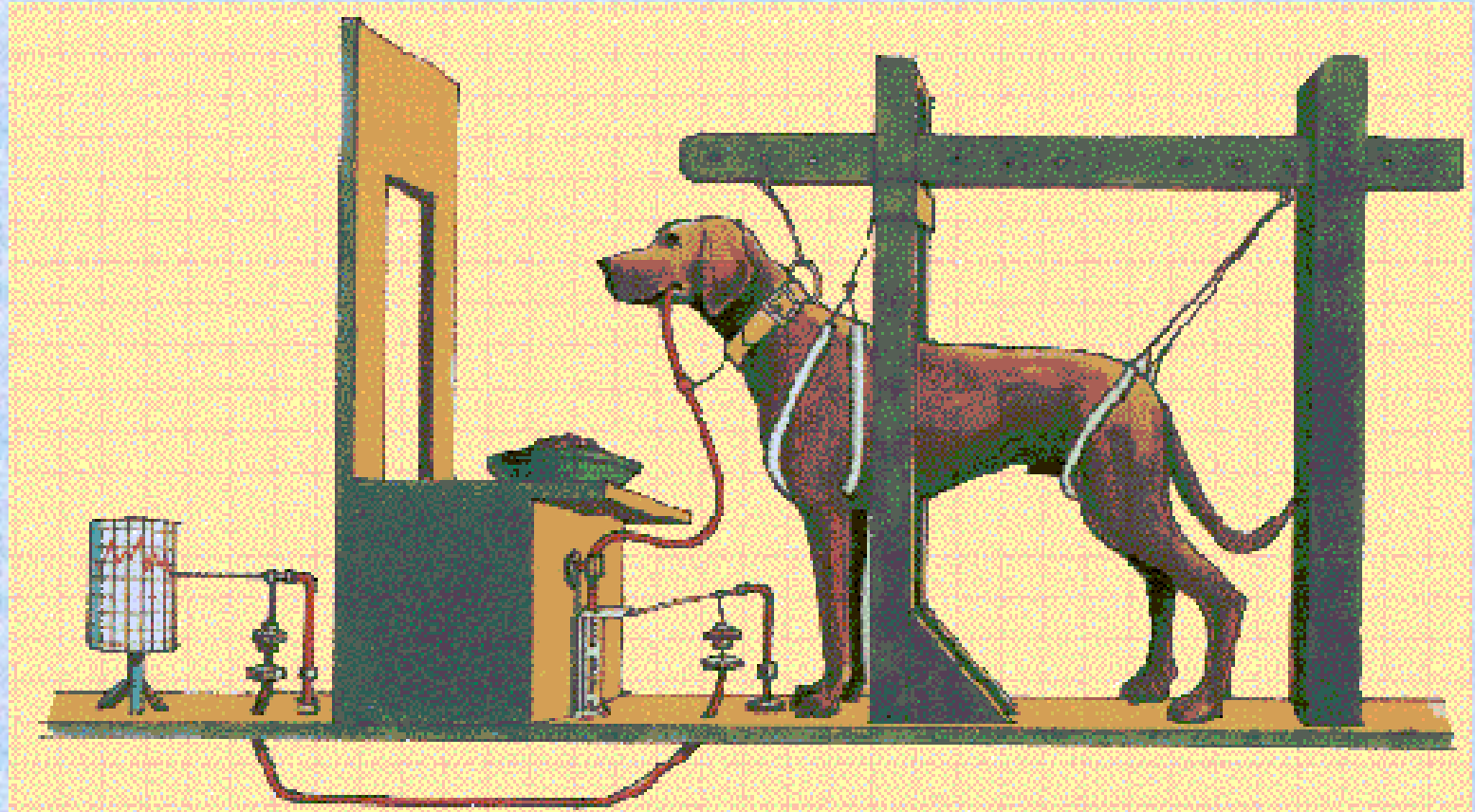
Amygdala je součástí pro implicitní paměť – nevědomá složka – např. emoční paměť

UČENÍ – 2 typy experimentálního učení

- Klasické podmiňování (I.P.Pavlov)
 - Výzkumná výtka: pes je pasivní
 - Operační podmiňování (Skinnerovo)
-
- Účinná kortikalizace chování je u člověka zdlouhavý proces
 - Příprava na odbornou, intelektuálně náročnou pracovní činnost trvá déle jak 20 let, u některých povolání je to na celý život

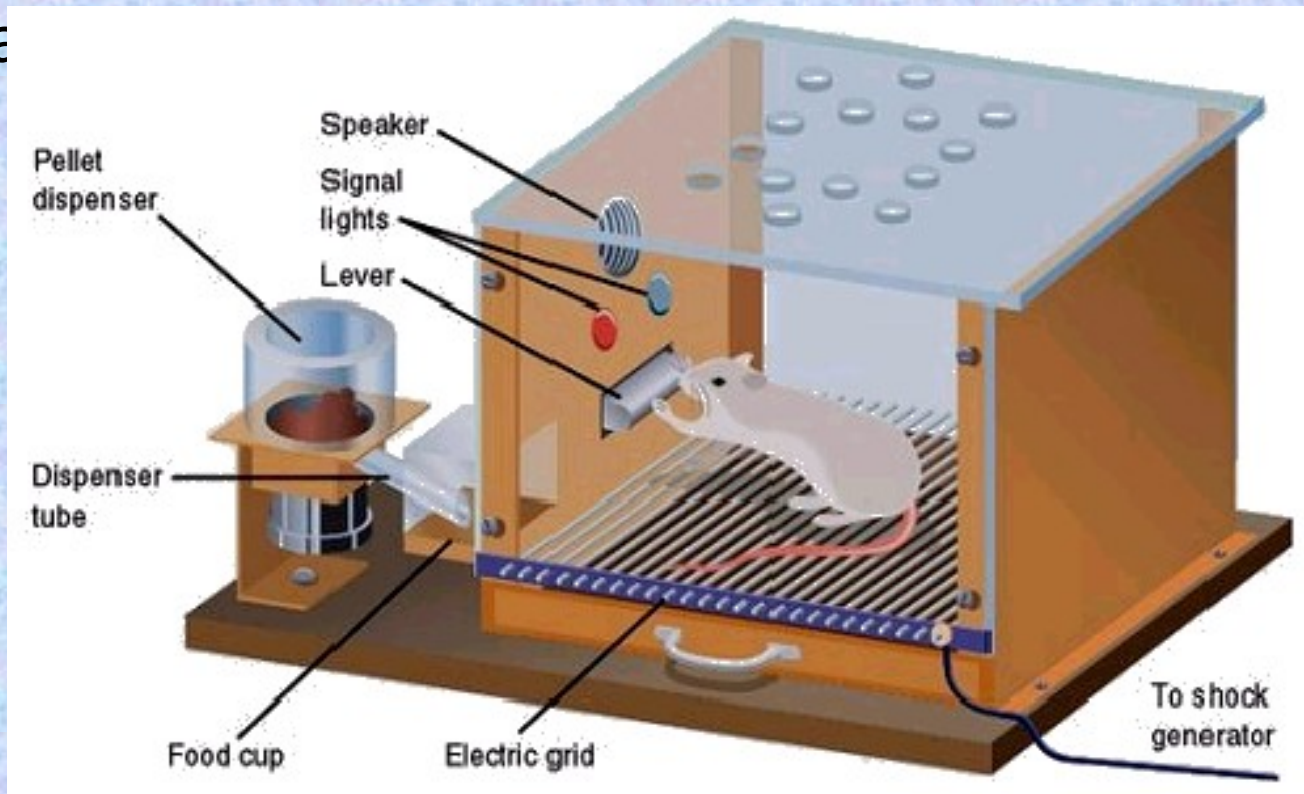


Ivan Pavlov: klasické podmiňování 1904

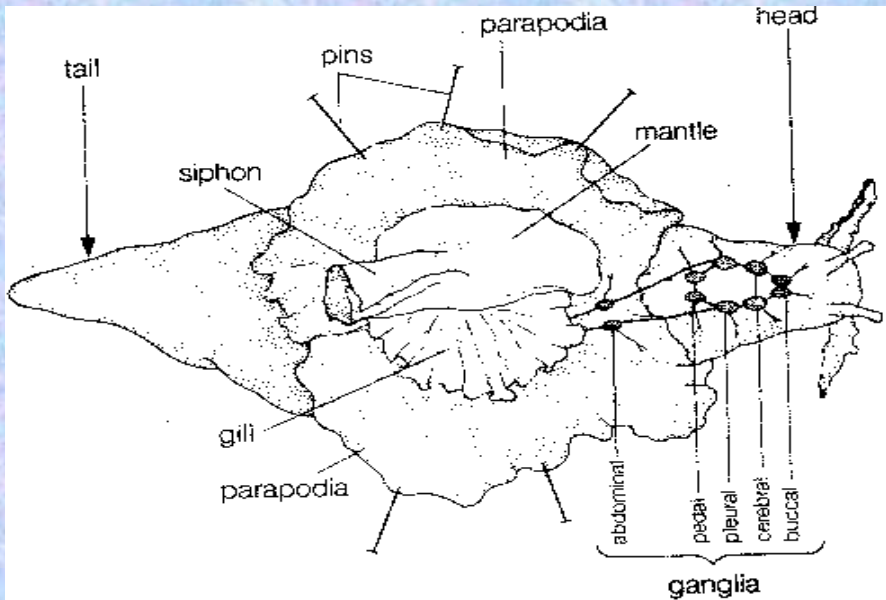


Operační podmiňování (dle Skinnera)

Pokusná zvířata se sama naučila jak využít podmíněný reflex (stlačení páčky – vypadne potrava) při řešení akutního fyziologického problému - hladu



Aplysia californica



➤ Aplysia has about 20,000 neurons in the nervous system consisting of nine ganglia -- four pairs of symmetrical ganglia and one large abdominal ganglion consisting of two lobes

Memory Aging and Brain Size

