

Vyšší kognitivní funkce - čtení

MUDr. Kamil Ďuriš, Ph.D.
Matyáš Jelínek

Poskytněte, prosím, anonymně výsledky svých testů. Budou použity pro zkvalitnění výuky a ve vědecké práci zkoumající čtecí schopnosti studentů LF MU.

Úvod

- Čtení a práce s textem patří k jedné z nejvyšších kognitivních funkcí
- Porozumění a schopnost práce s delšími a náročnějšími texty však postupně upadá
- Pravděpodobně v korelaci s rozvojem audiovizuálních systémů a sociálních sítí
- Velký vliv hraje také okolní prostředí a jiné vlivy (rušivé versus klidné prostředí)

Projekt

- Tento projekt slouží jako pilotní studie, dle jejíhož výsledku bude v následujících letech zvaženo zařazení cvičení na téma čtení do pravidelné výuky
- Pokud by se to podařilo, byly by tyto informace cenným zdrojem pro zkvalitnění výuky
- Smyslem této úlohy je upozornit na problematiku čtení jakožto jedné z nejvyšších kognitivních funkcí a sledovat vývoj této schopnosti v čase

Cvičení

- Cvičení bude sestávat z baterie tří testů, které budete vypracovávat jednou s ambientní hudbou a podruhé s rušivým podnětem
- Na základě těchto testů bude změřena Vaše rychlost čtení, zpracování slov, pracovní paměť, zpracování textu, integrace znalostí a pochopení textu
- Na základě Cognitive Components and Resource modelu (CC-R model) budou tyto informace zpracovány

Test rychlosti čtení

- Změří na základě počtu slov rychlost čtení
- Na konci bude pět otázek jejichž správné zodpovězení bude bodově ohodnoceno, otázky slouží k ověření, jestli student text skutečně četl, nebo jen přeletěl očima, bez zapamatování si klíčových informací
- Instrukce budete mít k dispozici před začátkem testu
- Vypracování jedné verze by nemělo trvat déle než 20 minut

CPT (Component Processes Task)

- Měří individuální rozdíly v různých složkách psaného textu
- Sestává ze tří krátkých odstavců, které popisují vztah mezi dvěma reálnými objekty a třemi nereálnými
- Délka vypracování pro jednu verzi by neměla přesáhnout 15 minut

Test pracovní paměti

- Bude Vám nahlas předčítána série dvou vět. Přičemž jedna z nich bude dávat smysl, druhá ne
- Vaším úkolem bude určit, která věta dává smysl a zapsat poslední slovo z každé věty v 1. pádu, jednotného čísla
- Trvání jedné verze do 15 minut

Závěr

- Tato prezentace bude dostupná v ISu
- Nerušte, prosím, ostatní při práci, ať jsou výsledky co možná nejobjektivnější



Čtení

- Čtení je zpracovávání psaného jazyka
- Je to komplexní kognitivní (poznávací) proces dekódující symboly za účelem vytvoření významu
- Je prostředkem jazyka, komunikace a předávání informací

Genetická podstata čtení

- Byť je lingvistický vliv na formování řeči a schopnosti čtení nepochybný, bylo velmi přesvědčivě dokázáno, že naučení se jazyku (jak psanému, tak i mluvenému) podléhá významným genetickým vlivům
- Například vývojová dyslexie měla malou korelaci s domácím gramotnostním prostředím, místo toho se výrazně odrazil přenos genů, které zvyšují její náchylnost

Genetická podstata čtení

- Díky projektu GWAS (genome wide association scan) bylo nalezeno několik jednonukleotidových polymorfismů (SNP) na genech ovlivňujících čtení a jazykové schopnosti
- Jmenovitě spojení mezi geny CCDC136, FLNC (flamin C) na 7q32.1 a RBFOX2 na 22q12.3
- V souvislosti s expresí recesivní alely u RBFOX2 byla zjištěna redukce šedé hmoty v levém gyrus parietalis, pravém gyrus temporalis medius a pars opercularis a triangularis na gyrus frontalis inferior

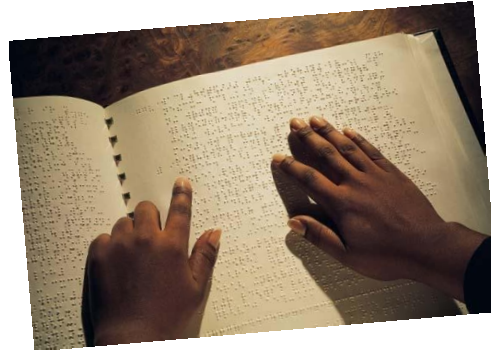
Genetická podstata čtení

- Zatím chybí studie, která by se zabývala korelací genových alel, nálezů šedé hmoty mozkové a jazykovými a čtecími schopnostmi



Zrak a čtení

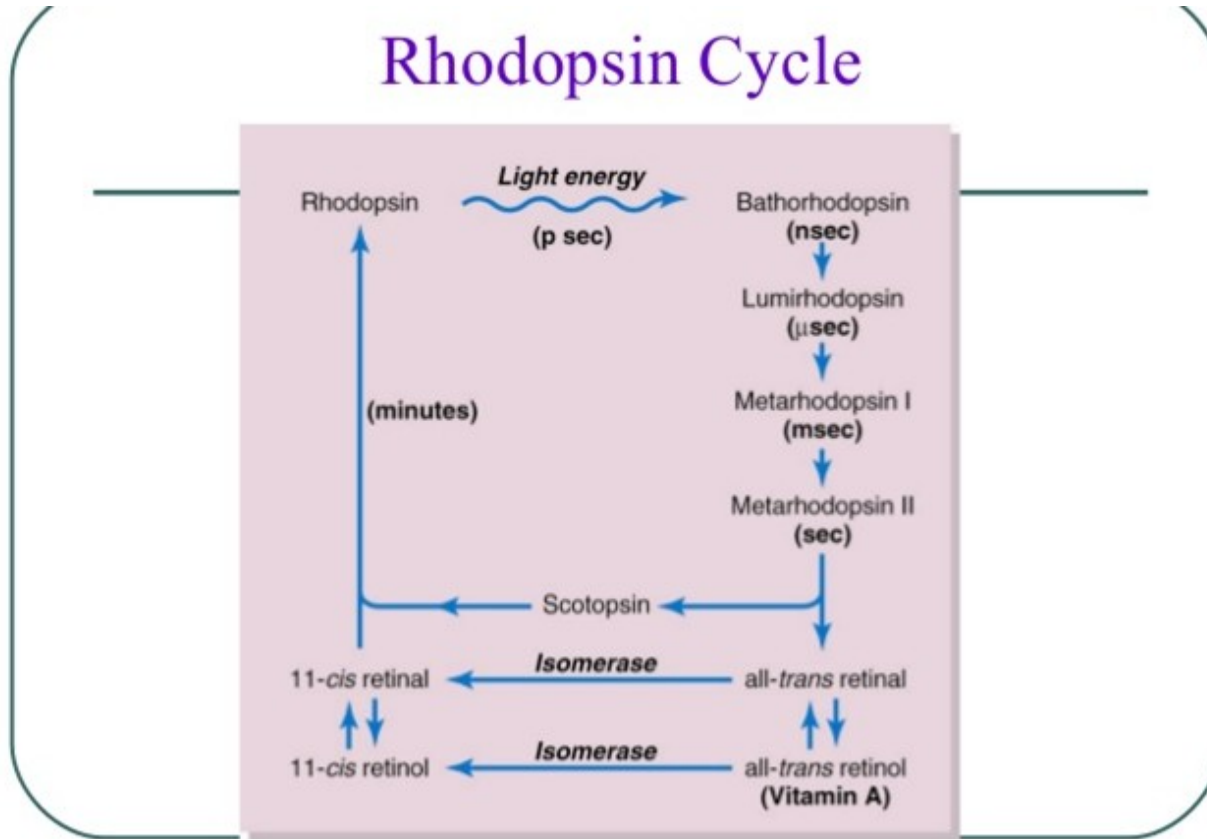
- Aparát oka, zraková dráha, primární a sekundární zraková centra a další vyšší asociační oblasti jsou bezpochyby nezbytnými pro schopnost čtení
- S variací pro Braillovo písmo, kdy je mozkovou kůrou přijímán taktilní podnět



Mechanismus transformace světelného signálu v elektrický

- Pohlcení fotonů viditelného světla a jejich transformace v elektrický signál ve fotoreceptoru je klíčovým dějem v procesu vidění
- Dopad určitého kvanta světla vhodné vlnové délky na systém membránových disků zevního segmentu způsobí rozpad fotopigmentu
- Chemický proces probíhající v barvivu pak vede ke vzniku napěťové změny - generátorového potenciálu - na povrchové membráně fotoreceptoru

Rhodopsin Cycle

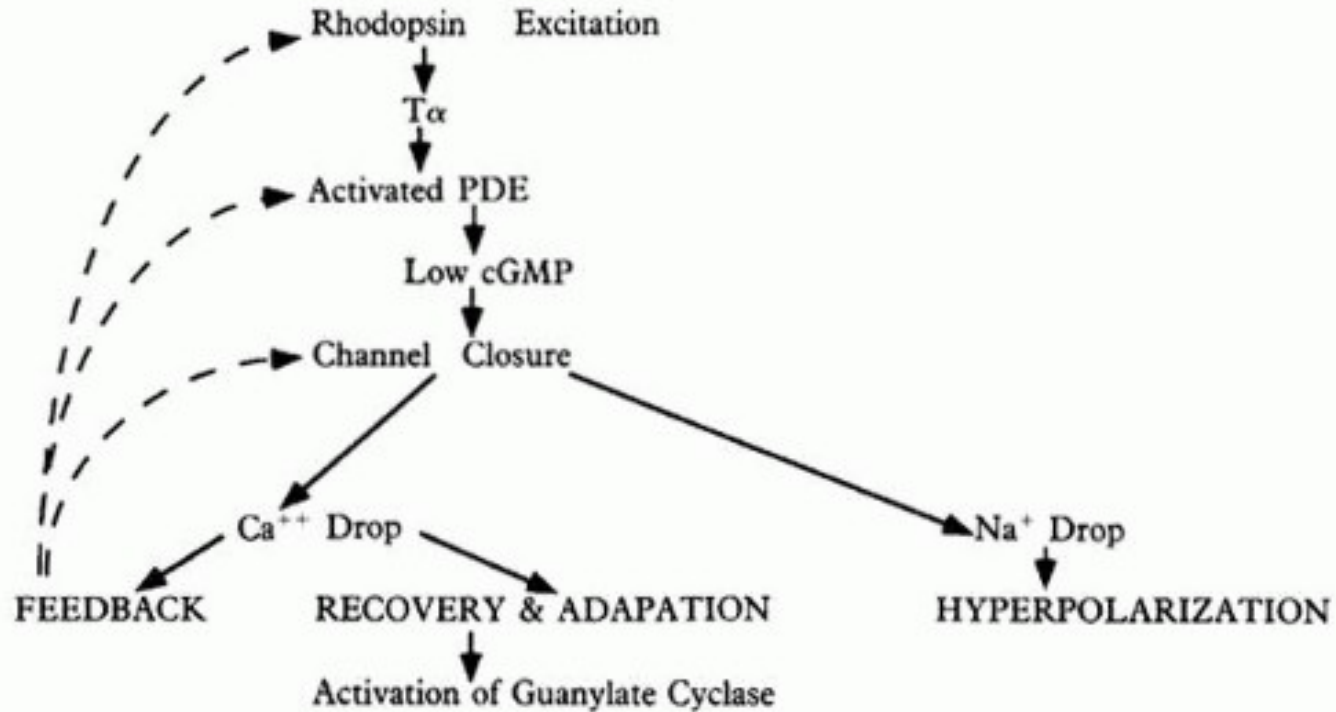


Mechanismus transformace světelného signálu v elektrický

- Generátorový potenciál má charakter hyperpolarizace
- Účinkem světla dochází k uzavření Na^+ kanálů v zevním segmentu fotoreceptoru \rightarrow vzrůstá negativní membránové napětí (-70 mV) směrem k rovnovážnému potenciálu pro K^+
- Dochází k hyperpolarizaci, napěťová změna se šíří k synaptické terminále, kde prostřednictvím mediátoru vyvolává další lokální napěťové změny na membránách bipolárních a horizontálních buněk

Mechanismus transformace světelného signálu v elektrický

- Spojovacím článkem mezi rozpadem ftopigmentu a vznikem generátorového potenciálu je cGMP
- Světločivné Na⁺ kanály jsou ve tmě udržovány v otevřeném stavu díky přítomnosti cGMP
- Uzavření Na⁺ kanálů při osvětlení sítnice je vázáno na pokles hladiny cGMP



[Molecular Physiology and Pathology of the Retina; Stephen H. Tsang](#)

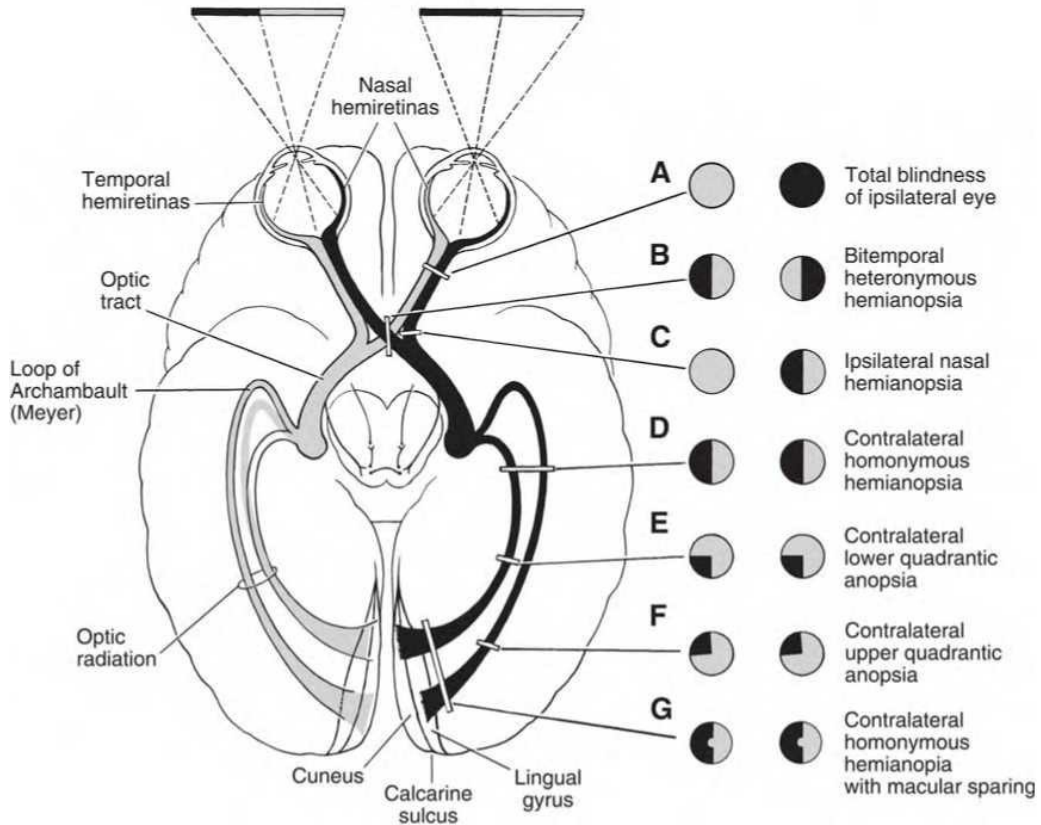
Zraková dráha

- Je to souhrn neuronů, které převádějí vizuální informaci z oka do příslušné korové projekční oblasti CNS
- Trakt je tvořen čtyřmi nervovými buňkami
- První neuron představují fotoreceptory, druhý bipolární buňky, třetí mutlipolární neurony sítnice
- Neurity třetích neuronů tvoří nervus opticus, který vystupuje z oční koule, některá vlákna se kříží v chiasma opticum

Zraková dráha

- Jako tractus opticus vstupují do CNS, kde končí na čtvrtých neuronech v nucleus corporis geniculati lateralis
- Neurity tohoto jádra probíhají přes capsula interna jako radiatio optica do zrakové korové oblasti v blízkosti sulcus calcarinus v lobus occipitalis

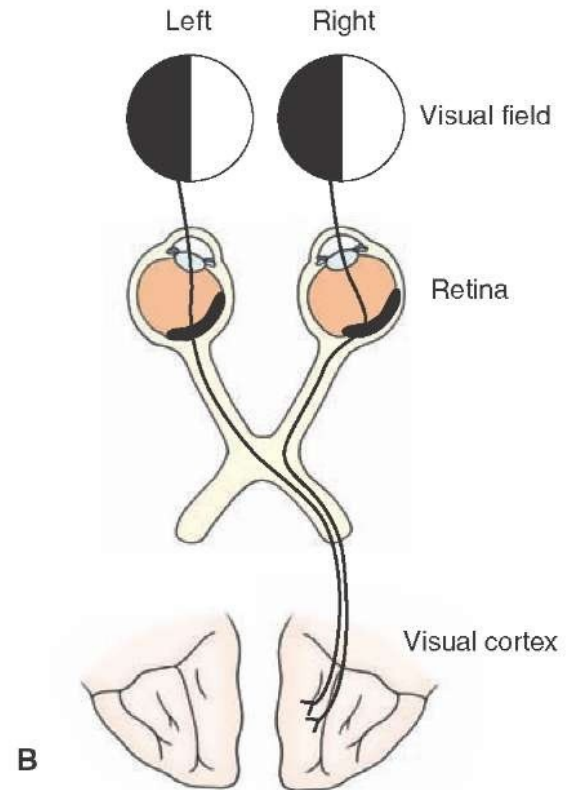
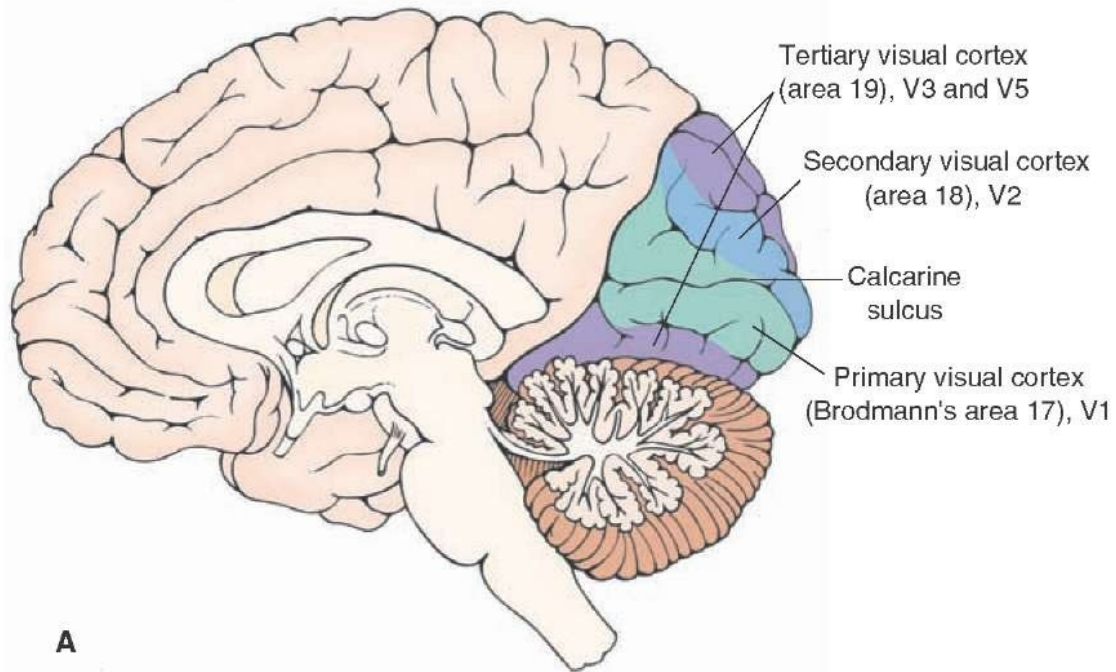
FIELDS OF VISION



LESIONS OF THE VISUAL PATHWAYS

Sekundární zrkové korové oblasti

- Parastirální korová oblast - korový pruh obkružující primární zrkovou kůru
- Mediotemporální zrková korová oblast - na dně a přilehlém horním a dolním valu zadní třetiny sulcus temporalis superior
- Inferotemporální zrková korová oblast - na laterální ploše temporálního laloku pod předními dvěma třetinami sulcus temporalis superior
- Zadní parietální korová oblast - lokalizace zhruba odpovídá umístění lobulus parietalis superior et inferior, kaudální část



[Secondary visual cortex](#)

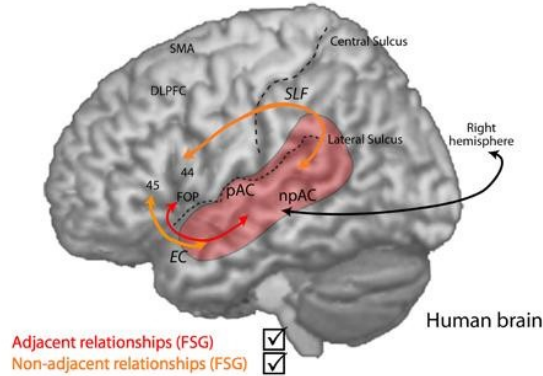
Čtení a porozumění textu

- Do procesu čtení a porozumění psanému textu je zapojena řada mozkových center
- Temporální lalok, který je zodpovědný za fonologické uvědomění a dekodování různých zvuků
- Brocova oblast ve frontálním laloku, která má pod kontrolou produkci řeči a porozumění jazyku

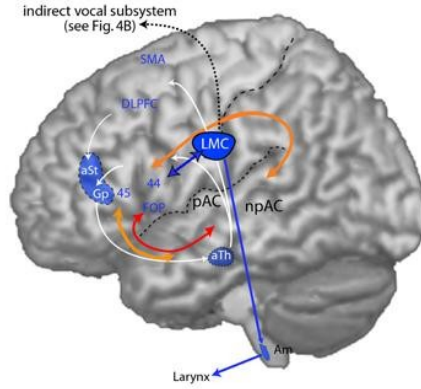
Čtení a porozumění

- Gyrus angularis a supramarginalis, které spojují různé části mozku, aby se mohli písmena spojit ve slova
- Důležitá je také bílá hmota, specificky nucleus arcuatus, který spojuje mozková centra řeči, a fasciculus longitudinalis inferior, který spojuje centra řeči s vizuálním kortexem

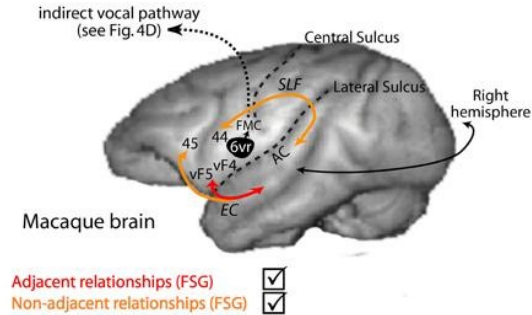
A Human syntax perceptual learning system



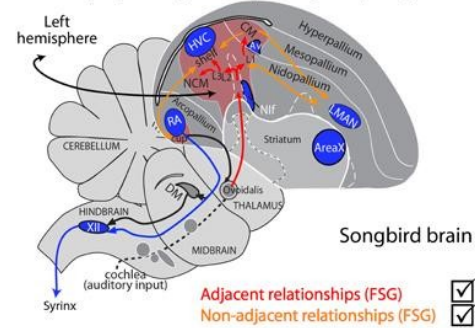
B Human learned vocal-production system



C Monkey 'proto-syntactic' sequencing hypothesis: Multiple pathways for sequence learning complexity



D Songbird 'syntactic-like' sequencing hypothesis: Multiple pathways for sequencing complexity



Teorie čtení

- Existují dvě základní teorie, jak dochází k učení čtení v mozku, v poslední době byla mezi nimi udělána určitá syntéza
- První je tzv. lexikální cesta, kdy si čtenář vyhledá slovo, které vidí ve svém mentálním slovníku a přiřadí k němu zvuk
- Druhá tzv. sublexikální cesta, říká, že čtenář si zanalyzuje slovo po písmenech, k nim přiřadí hlásky a slovo přečte

Teorie čtení

- Lexikální cesta funguje v případě zdatných čtenářů u většiny slov, protože je s velkou pravděpodobností už někdy viděli a jsou schopni si je rychle vybavit
- Sublexikální cesta funguje primárně u dětí, které se učí číst, popřípadě u dospělých - například u vymyšlených slov

Kognitivní funkce

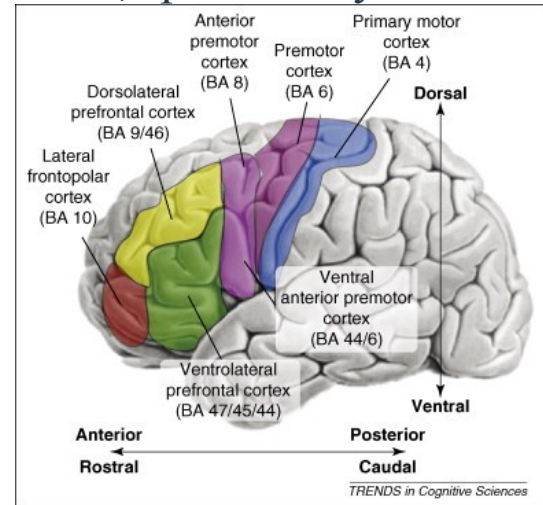
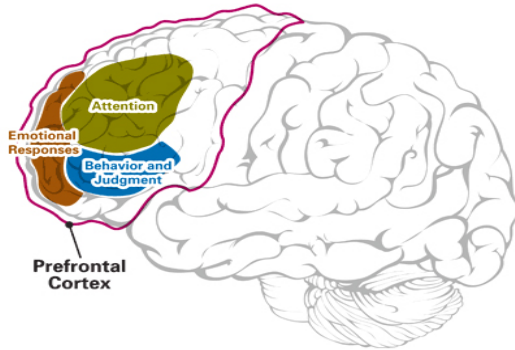
- Vyšší kognitivní funkce jsou nejvyšším stupněm kognitivních (poznávacích, vědomých) procesů, které jsou nezbytné pro kontrolu myšlení a chování
- Zahrnují například: myšlení, pozornost, opatrnost, paměť, schopnost mluvit, učit se, číst, plánovat, řešit problémy
- Kognitivní kontrola je snížena při závislosti, ADHD (attention deficiency hyperactivity disorder) a řadě dalších poruch CNS

Kognitivní funkce

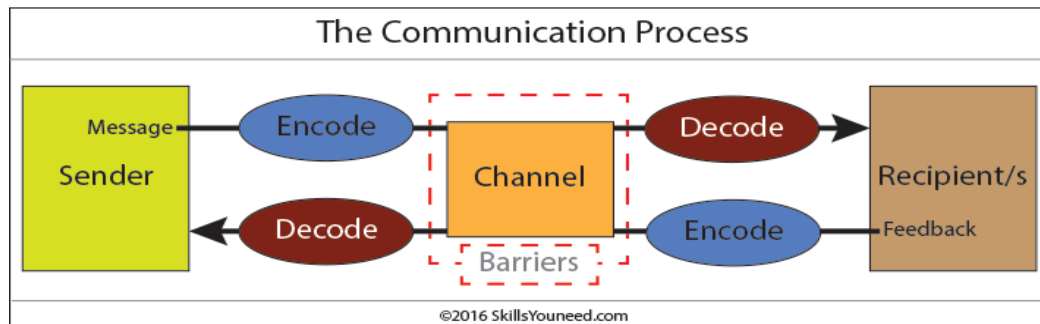
- Z neuroanatomického hlediska byla na základě moderních neurozobrazovacích metod a studia lézí identifikována centra s nimi související, a to především v prefrontálním kortexu
- Dorsolaterální prefrontální kortex zpracovává informace pro plánování, organizační schopnosti, pracovní paměť, abstraktní myšlení, atd.
- Kortex předního cingula je zodpovědný za rozhodování, chování spojené s motivací, inhibicí nevhodného chování, atd.

Kognitivní funkce

- Orbitofrontální kortex monitoruje probíhající chování, společensky vhodné chování, kontrolu impulsů, atd.



Komunikace

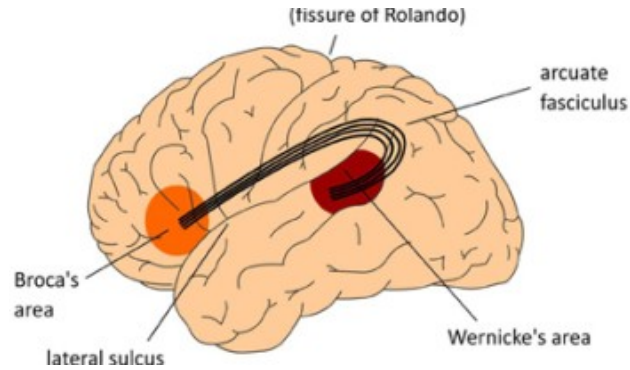


- Komunikace může probíhat různými cestami například pachově, vizuálně, zvukově, taktilně
- Probíhá podle paternu: zdroj - kódování - přenos - dekodování - příjemce
- V lidské společnosti může být komunikace non-verbální těžko kontrolovatelná, neboť je pod vlivem limbického systému
- Komunikace verbální je velmi dobře ovladatelná, neboť je pod kontrolou mozkového kortexu

Řeč

- Řeč je artikulovaný projev člověka sloužící k vzájemnému dorozumívání
- Neexistuje lidské společenství, které by nemělo nějaký řečový systém
- Řeči se člověk zpravidla, na rozdíl od čtení, učit nemusí
- Její osvojení je složitý proces, na kterém se podílí jak senzorický (porozumění), tak i motorický systém (produkce)

Řeč



- Hlavní řečová centra jsou Brocovo, které navazuje na motorický kortex, Wernickovo, které navazuje na sluchovou oblast a fasciculus arcuatus
- 97% lidí má Brocovu a Wernickovu oblast lokalizovanou v levé hemisféře
- Pravá hemisféra hodnotí neverbální stránky projevu, přenesený význam (ironie, metafora) a pochopení složitěji organizovaného projevu

Poruchy čtení

- Vývojová dyslexie je vrozená porucha, která se projevuje obtížemi při dekódování psaného textu a/nebo plynulostí čtení
- Alexie je získaná porucha čtení, která má velmi podobné příznaky jako vývojová dyslexie
- Hyperlexie je schopnost číst o hodně lépe než by nasvědčovalo IQ nebo věk, nachází se na spektru autismu

THEY CAN READ
AND THEY CAN
RECOGNIZE WORDS
AND THEY CAN BE
READ TO THEM
THEY CAN READ
AND THEY CAN
RECOGNIZE WORDS
AND THEY CAN
RECOGNIZE WORDS

Dyslexia

Možnosti individuálního zlepšení čtecích schopností

- Porozumění textu je zlepšeno zvětšením čtecího rozsahu
- Čtení v příjemném prostředí - pro někoho knihovna, pro jiného kavárna, pro dalšího nádraží
- Zlepšení rychlosti čtení například pomocí serveru rozectise.cz
- Kurzy rychločtení od Davida Grubera - [web](#)
- Rychločtení pomáhá nejenom díky zvýšení čtení rychlosti daného textu, ale také zvyšuje úhel textu, který je dané oko schopné přijmout

Děkuji za pozornost a vyplnění testů!