

# **Vyšší kognitivní funkce - čtení**

# 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

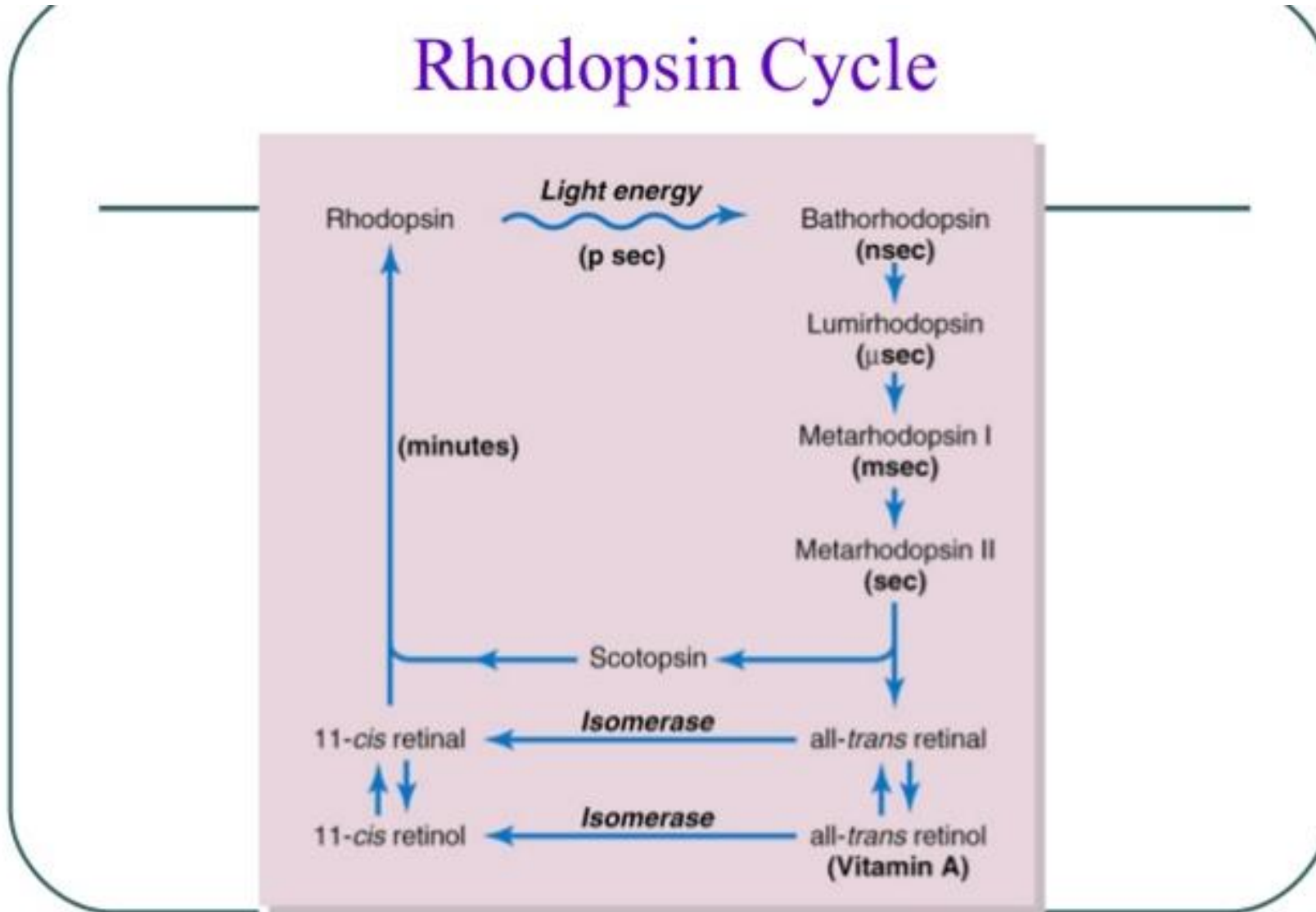
- Aparát oka, oční dráha, primární a sekundární zraková centra a další vyšší asociační oblasti jsou bezpochyby nezbytnými pro schopnost čtení
- S variací pro Braillovo písmo, kdy je mozkovou kůrou přijímám taktilní podnět



# Mechanismus transformace světelného signálu v elektrický

- Pohlčení fotonů viditelného světla s 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 ftopigmentu
- Chemický proces probíhající v barvivu pak vede ke vzniku napěťové změny - generátorového potenciálu - na povrchové membráně fotoreceptoru

# Rhodopsin Cycle



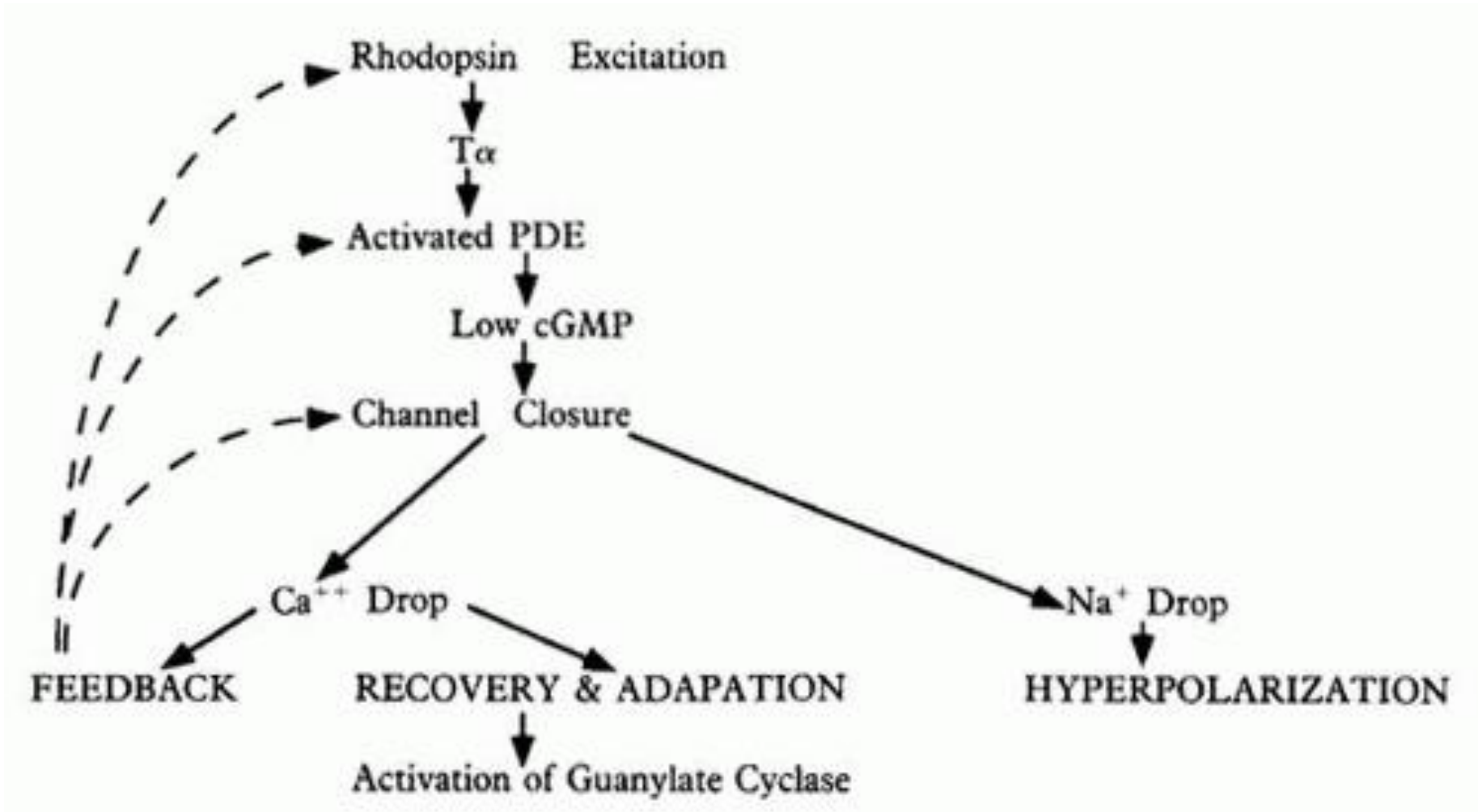


# Mechanismus transformace světelného signálu v elektrický

- Generátorový potenciál má charakter hyperpolarizace
- Účinkem světla dochází k uzavření  $\text{Na}^+$  kanálů v zevním segmentu fotoreceptoru -> vzrůstá negativní membránové napětí (-70 mV) směrem k rovnovážnému potenciálu pro iont  $\text{K}^+$
- 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<sup>+</sup> kanály jsou ve tmě udržovány v otevřeném stavu díky přítomnosti cGMP
- Uzavření Na<sup>+</sup> kanálů při osvětlení sítnice je vázáno na pokles hladiny cGMP

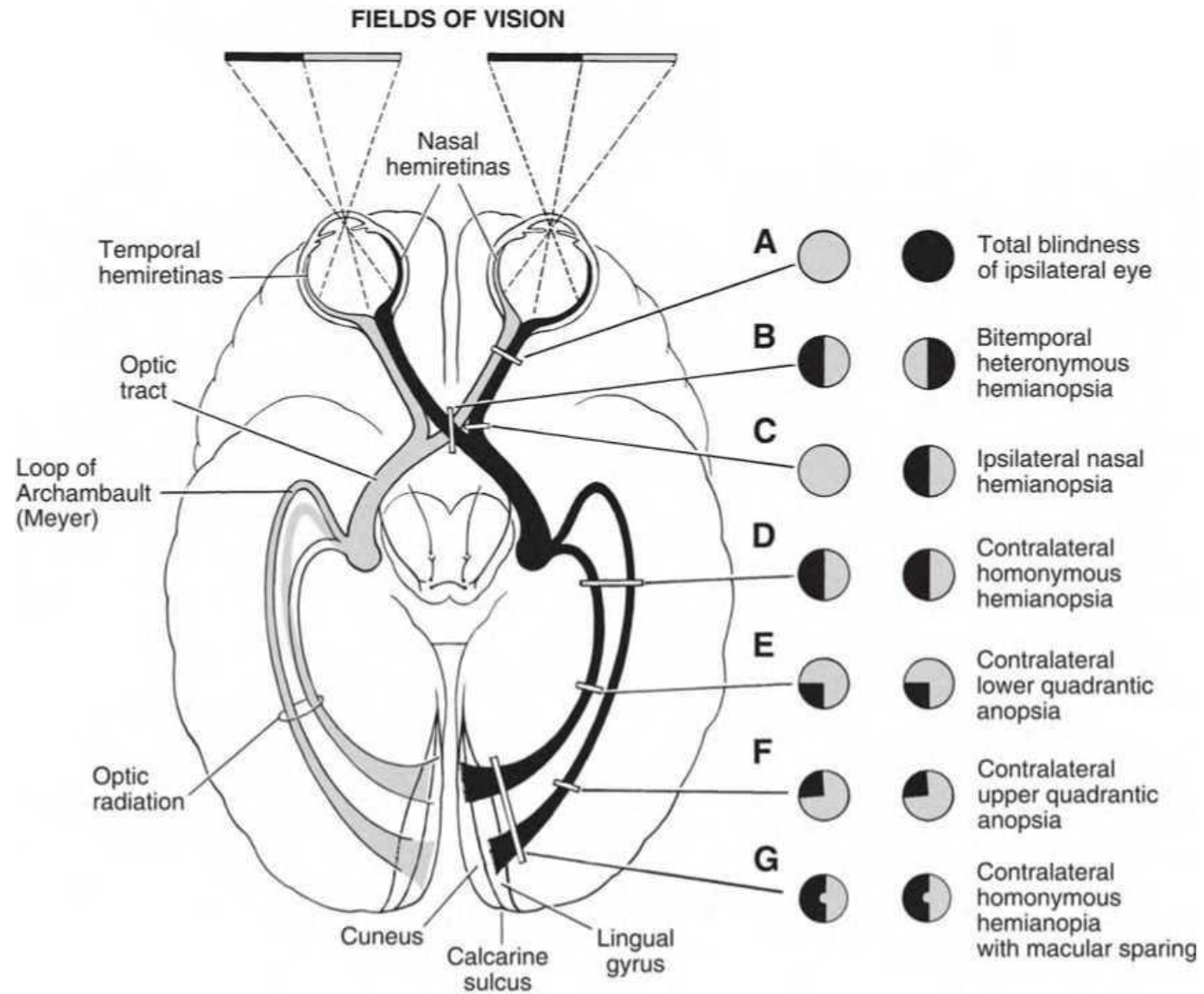


# Zraková dráha

- 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 multipolární neurony sítnice
- Neurity třetích neuronů tvoří nervus opticus, který vystupuje z oční koule, některá vlákna se kříží v chiasma opticum

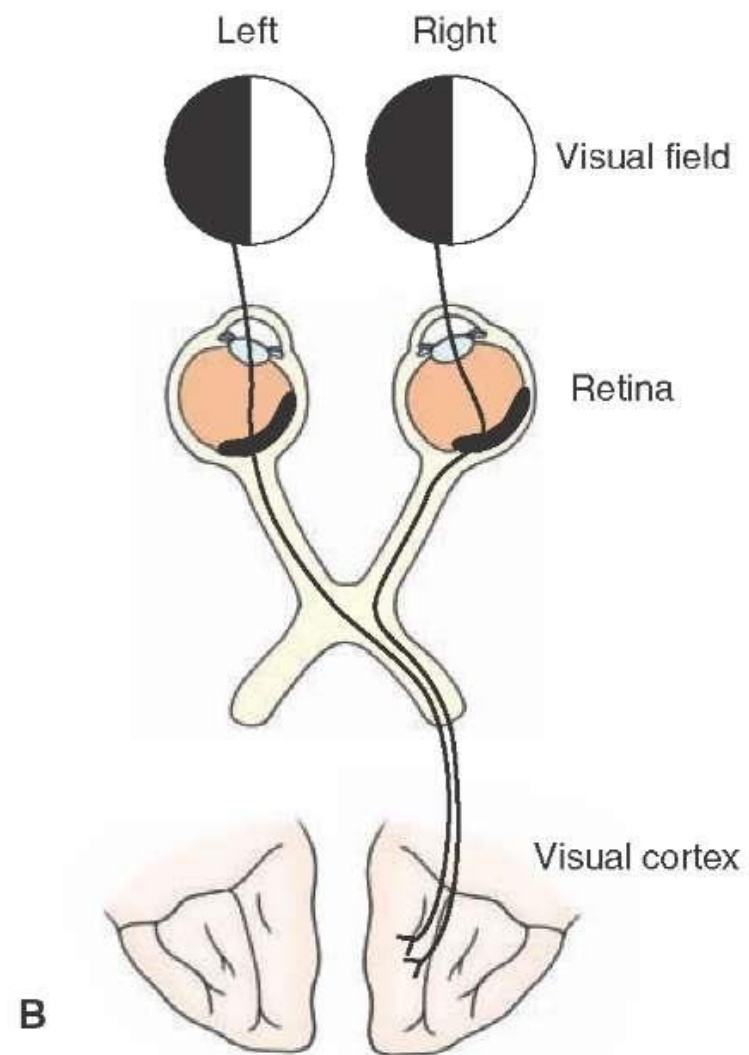
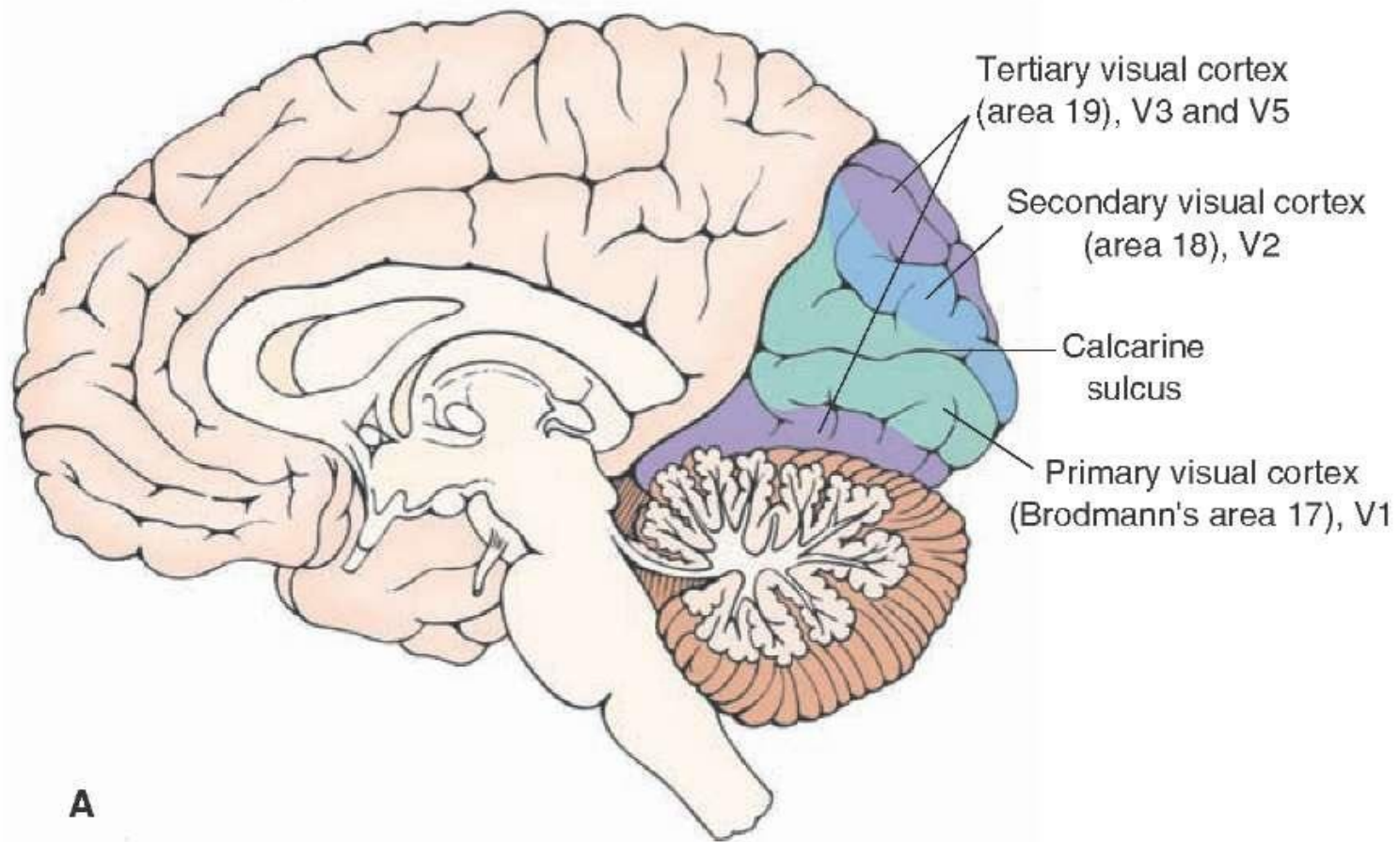
# Zraková dráha

- Jako trancus opticus vstupují od 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



# Sekundární zrkové korové oblasti

- Parastirální korová oblast - korový pruh obružující 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 plše temporálního laloku pod předními dvěma třetinami sulcus temporalis superior
- Zadní parietální korová oblast - lokalizace zhruba odpovídá umístění lobulus parietalis superior et inferior, kaudální část





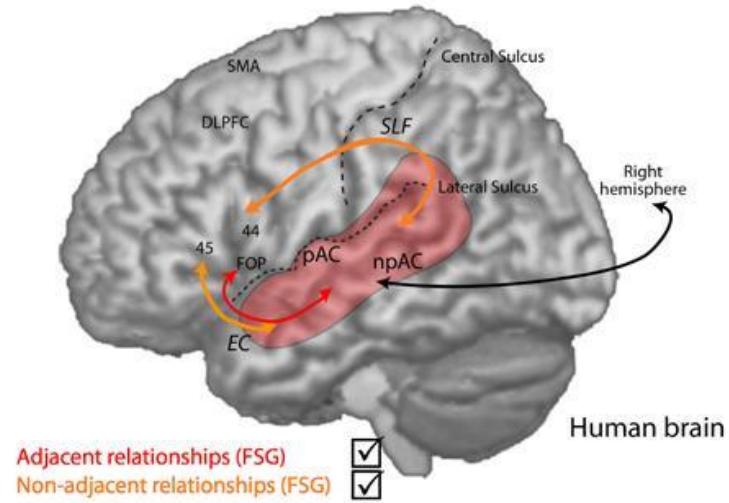
# Čtení a porozumění textu

- 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

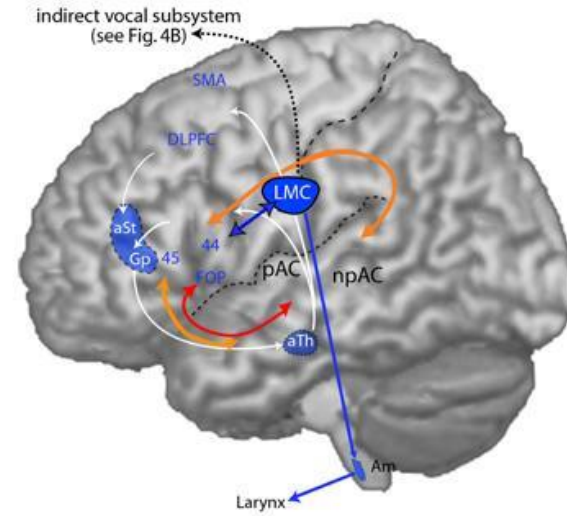
# Čtení a porozumění

- 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

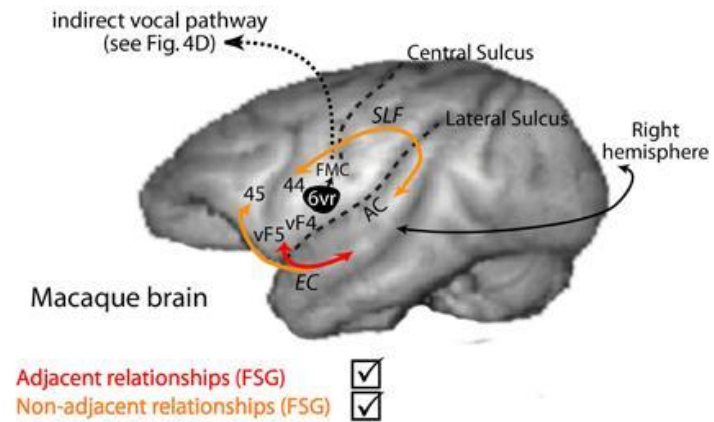
**A Human syntax perceptual learning system**



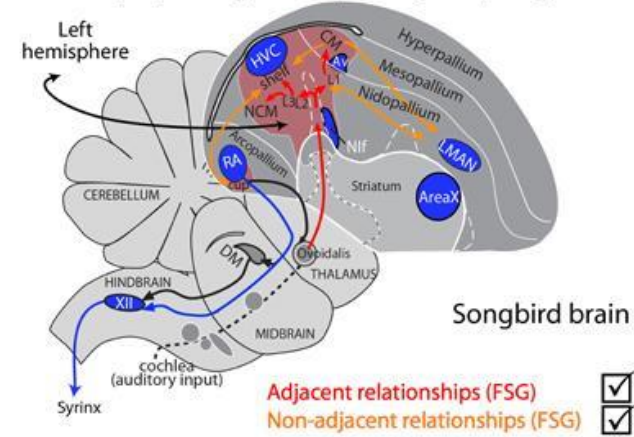
**B Human learned vocal-production system**



**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 slovíku 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 v většiny slov, protože je z 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

# Vyšší kognitivní funkce

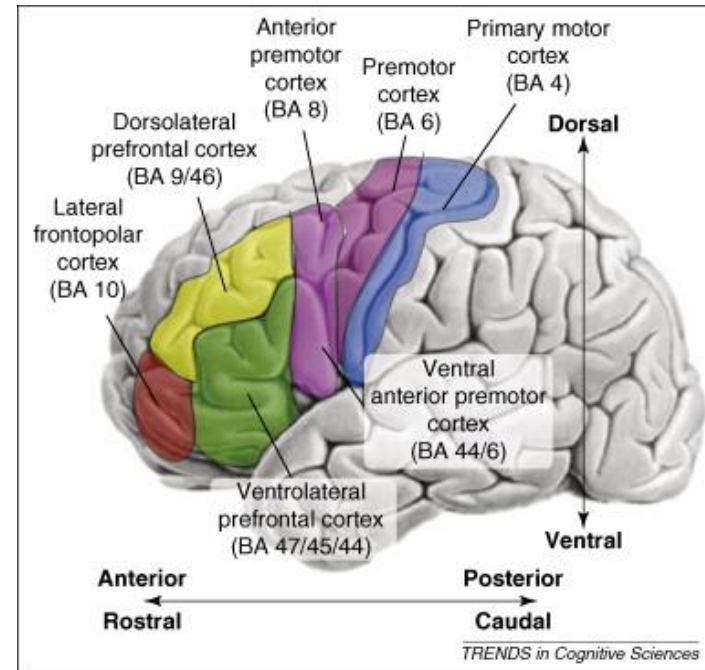
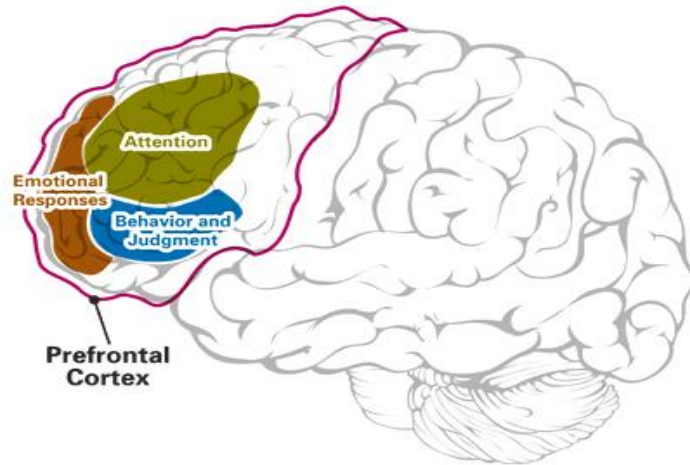
- Vyšší kognitivní funkce jsou nejvyšším stupněm kognitivních (poznávacích, vědomých) procesů, které jsou nezbytné pro kontrolu myšlení a chování
- Zahrnují například: myšlení, pozornost, opatrnost, paměť, schopnost mluvit, učit se, číst, plánovat, řešit problémy
- Kognitivní kontrola je snížena při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

# Vyšší kognitivní funkce

- Z neuroanatomického hlediska byla na základě moderních neurozobrazovacích metod a studia lézí identifikovány centra s nimi související 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.

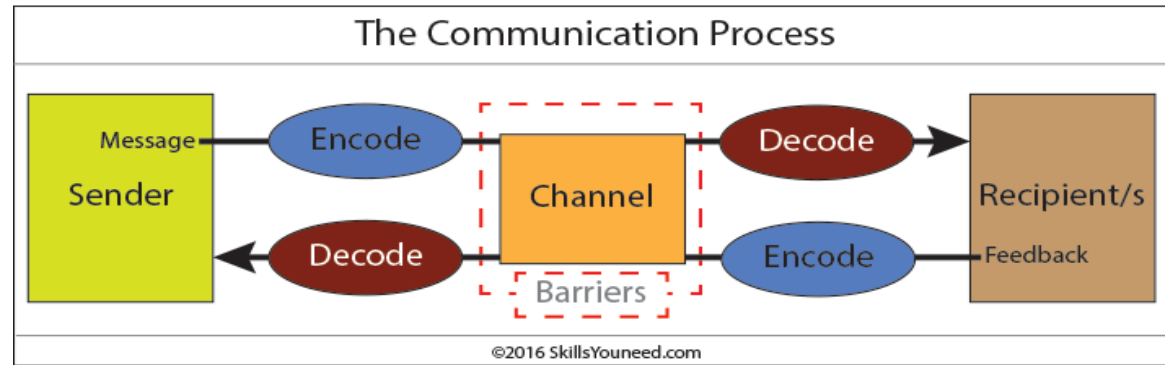
# Kognitivní funkce

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





# Komunikace



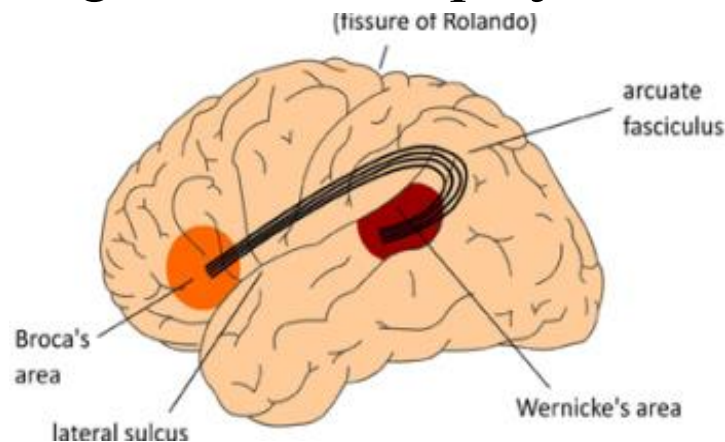
- Komunikace může probíhat různými cestami například pachově, vizuálně, zvukově, taktilně
- Probíhá podle paternu: zdroj - kódování - přenos - dekódování - příjemce
- V lidské společnosti může být komunikace non-verbální, která je těžko kontrolovatelná, neboť je pod vlivem limbického systému
- Komunikace 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
- Řeč 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

THE FEELING OF RAPID  
INFLUENTIAL DECISIONS  
IN REPEREALIVE VIVID  
OR VIVID BEING IN  
READ IN READ, YOU  
WERE DIVERGENT IN  
DECISIONS IN SILENT  
THE FEELING OF REACTION

# Možnosti individuálního zlepšení čtecích schopností

- Porozumění textu je zlepšeno větším čtecím rozsahu
- Čtení v příjemném prostředí - pro někoho knihovna, pro jiného kavárna, pro dalšího nádraží
- Zlepšení rychlosti čtení například pomocí serveru [rozelectise.cz](http://rozelectise.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!**