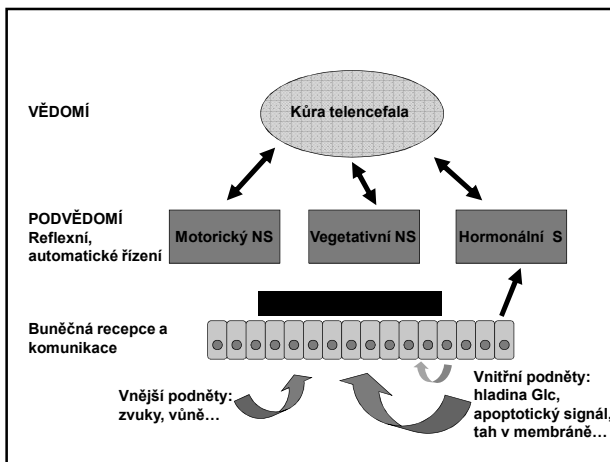
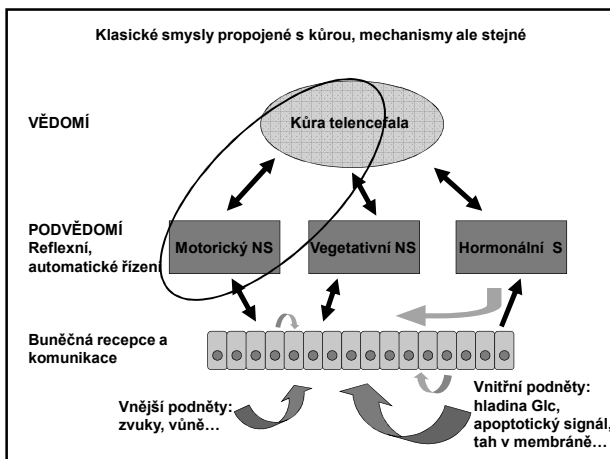


Obecná fyziologie smyslů

Receptorové buňky jsou brány, kterými vstupují signály do NS
Exteroreceptory x interoreceptory

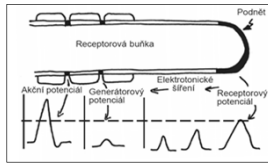




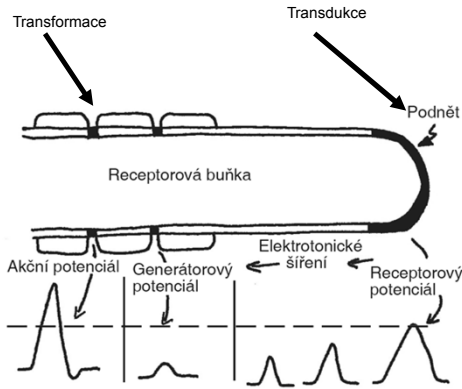


Kanály v molekulární fyziologii smyslů

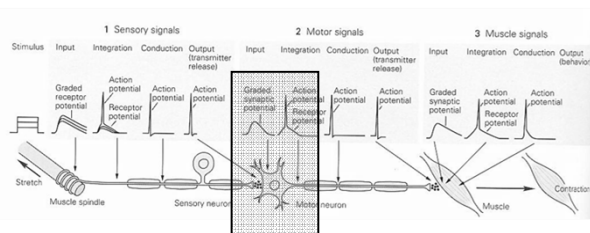
- Nervový systém vsadil na elektricky předávané informace.
- Kanály jsou odpovědné za regulaci membránového napětí a tedy klíčové pro vznik a přenášení nervových signálů.
- Nervový systém tedy „vidí“ jen to, co změní kanálovou propustnost.
- Pro vstup do NS podstatné to, co se děje mezi receptory a kanály



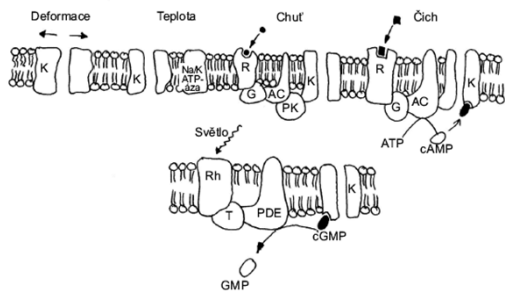
Receptorová buňka převádí energii podnětu na změnu iontové propustnosti.



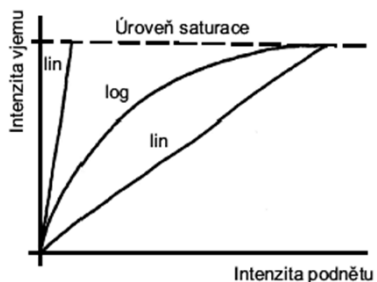
Receptorová buňka převádí energii podnětu na změnu iontové propustnosti podobně jako se tvoří potenciál na postsynaptické membráně.



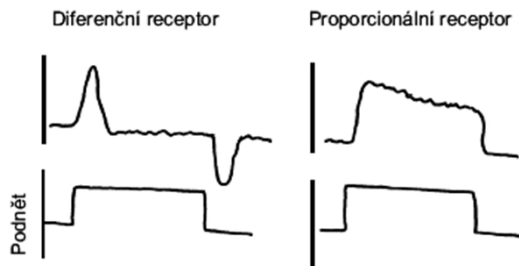
Vlastnosti membrány a cesta signálu ke kanálu jsou klíčem pro transdukcii.

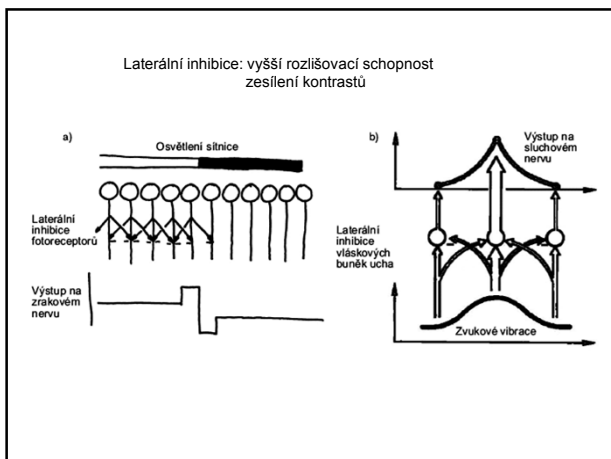


Intenzita podnětu a intenzita odpovědi. Logaritmická závislost je dobrý kompromis mezi potřebou citlivosti a rozsahem.



Trvání podnětu a trvání odpovědi. Většina exteroceptorů se v různé míře adaptuje.

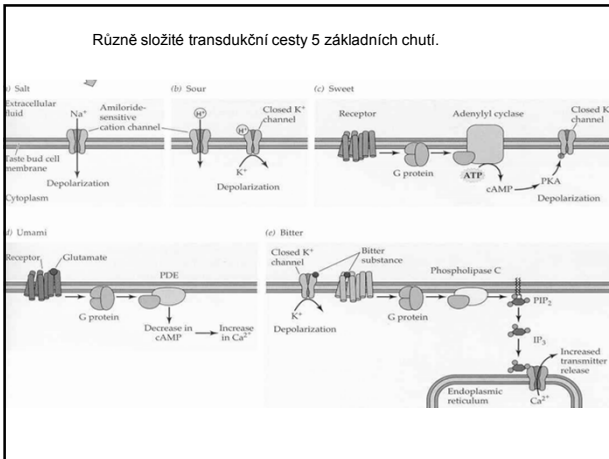


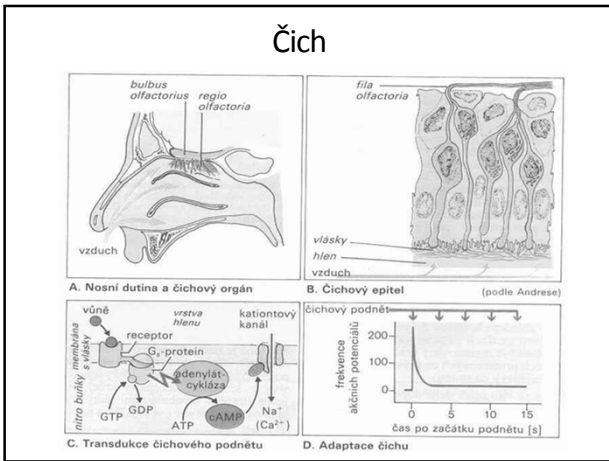


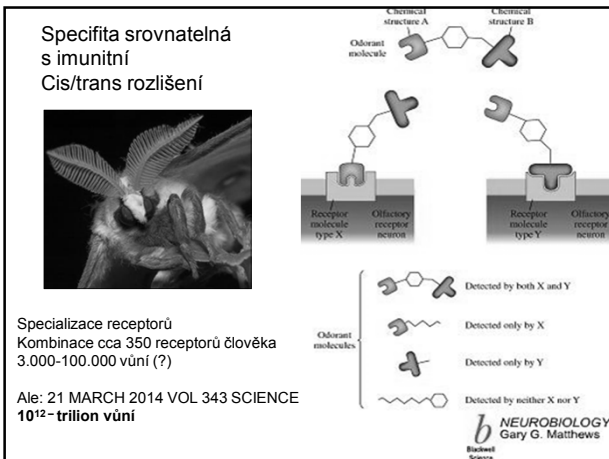
Smyslové dráhy

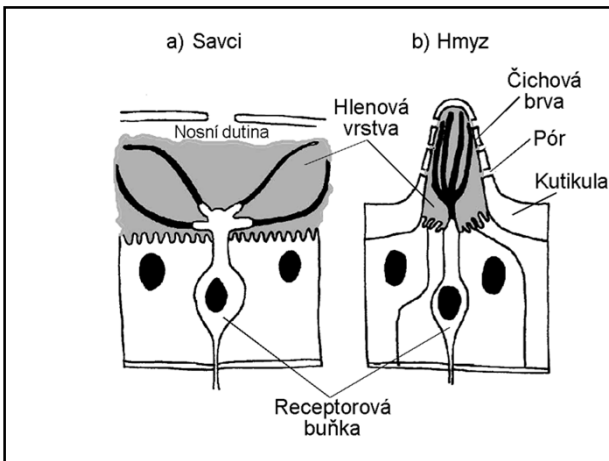
- Paralelní dráhy (co vidím se zpracovává odděleně od kde)
- Specializace analyzátorů smyslové dráhy (od jednoduchých rysů po komplexní)
- Úloha mozku integrovat do celku a interpretovat (zkušenost)

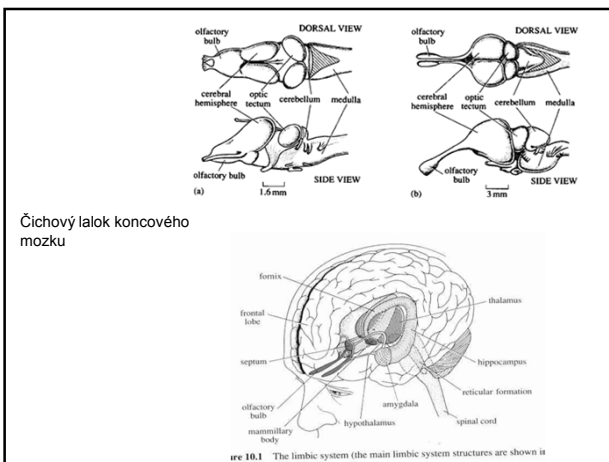
Chuť



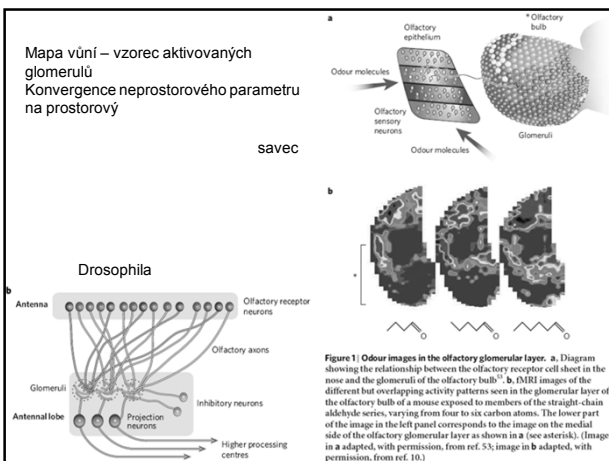








Čichový lalok koncového mozku



Mapa vůní – vzorec aktivovaných glomerulů
Konvergence neprostorového parametru na prostorový

Mechanorecepce

Bolest, dotek,
Propriorecepce,
Zvuk, gravitace,
Pohyb,
Vlhkost ?
Magnetické pole?

Jednotné molekulární schéma

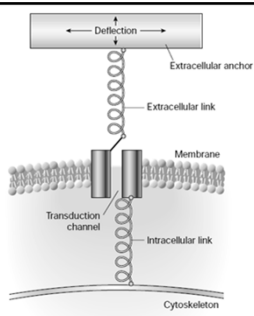
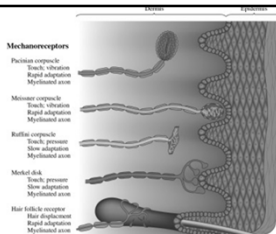


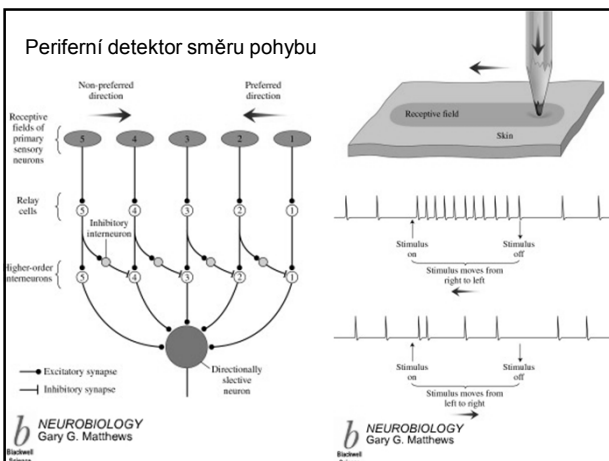
Figure 1 General features of mechanosensory transduction. A transduction channel is anchored by intracellular and extracellular anchors to the cytoskeleton and to an extracellular structure to which forces are applied. The transduction channel responds to tension in the system, which is increased by net displacements between intracellular and extracellular structures.

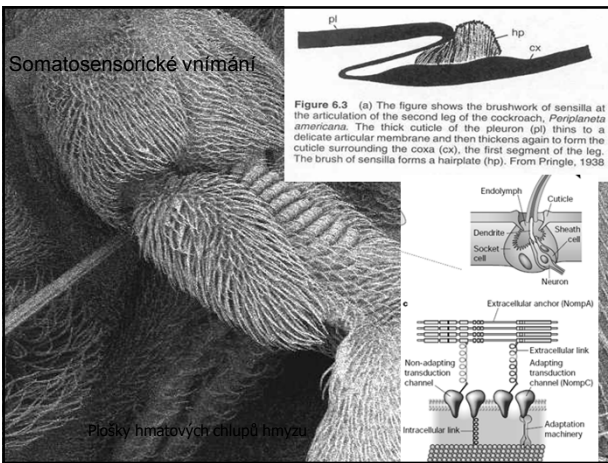
Kožní citlivost - hmat

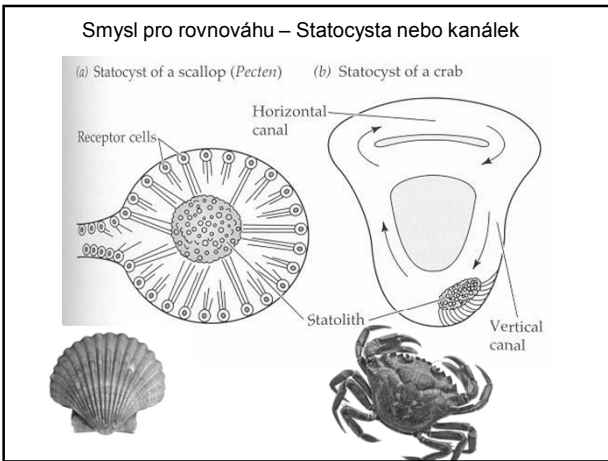


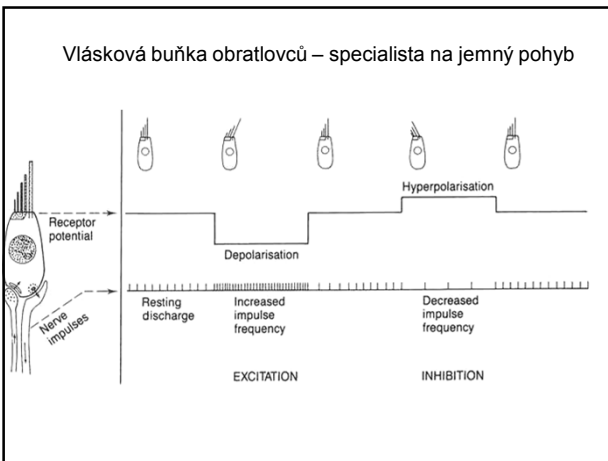
Receptor subtype	Hair follicles	Meissner corpuscle	Pacinian corpuscle	Merkel cell-neurite complex	Ruffini corpuscle	C-fibre LTM	Mechano-nociceptor Polymodal nociceptor
Skin stimulus	Light brush	Dynamic deformation	Vibration	Indentation depth	Stretch	Touch	Injurious forces
Afferent response	RA, LT	RA, LT	RA, LT	SA, LT	SA, LT	SA, LT	SA, HT

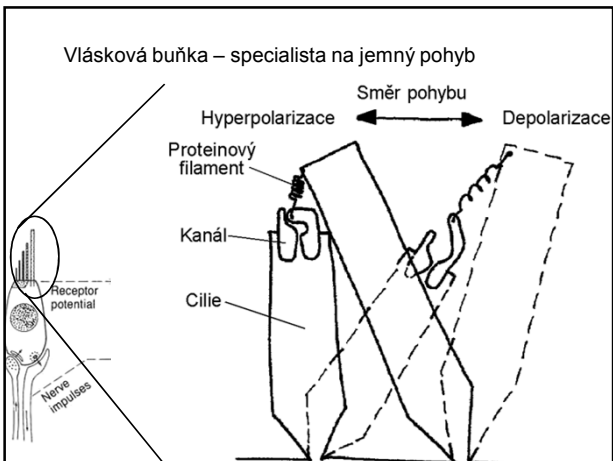
Periferní detektor směru pohybu

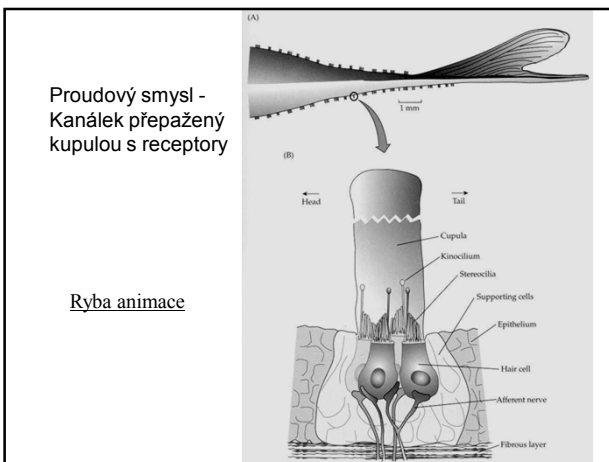


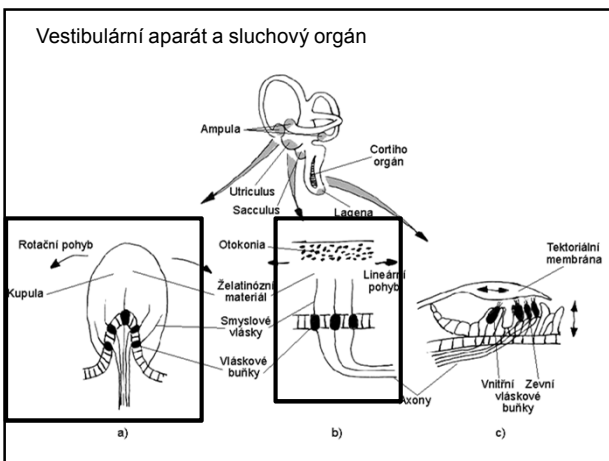


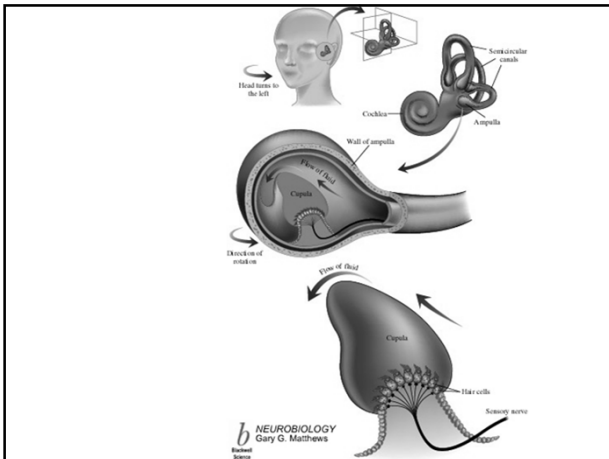


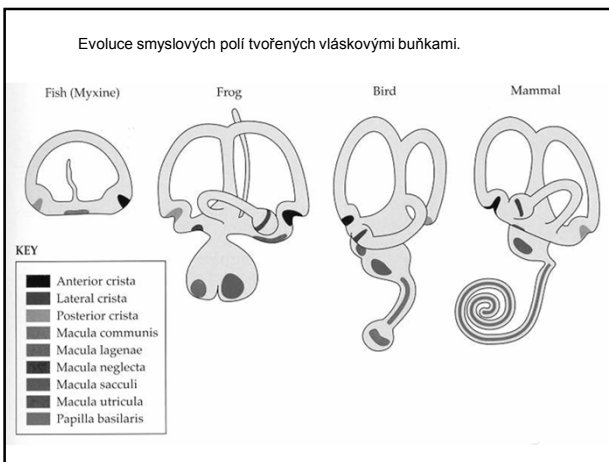


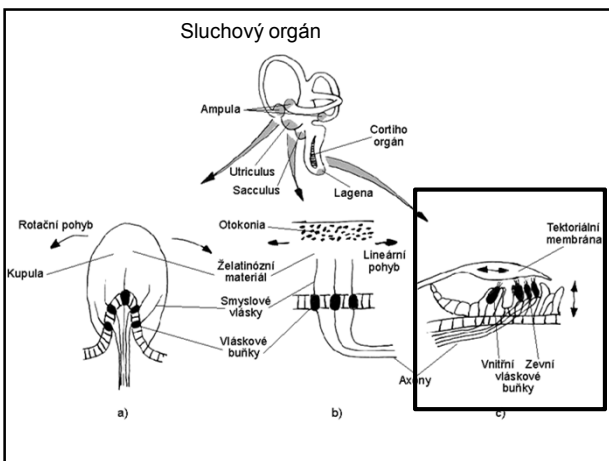


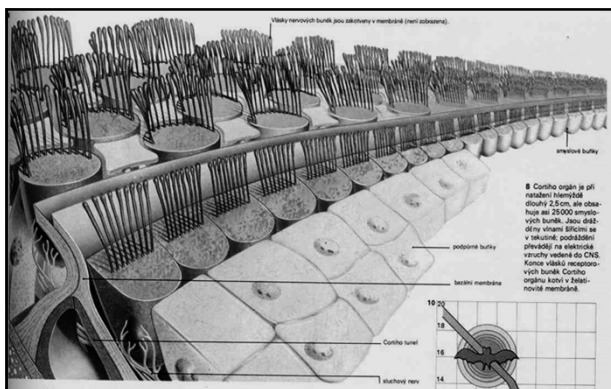




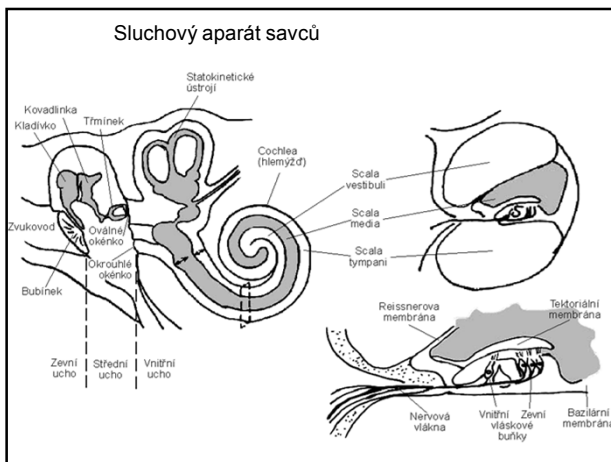


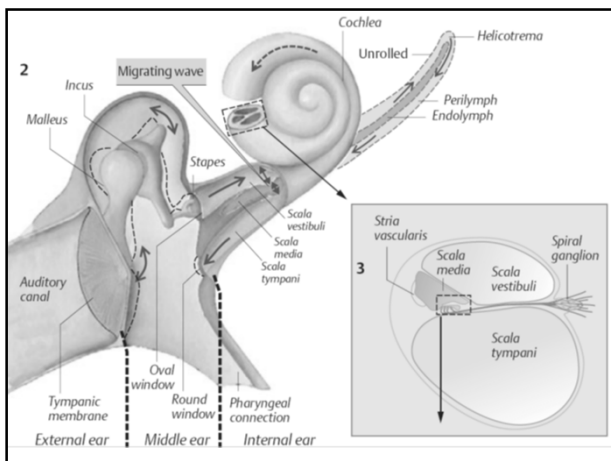






Cortiho orgán: 25.000 vláskových buněk ve dvou řadách





Sluchový aparát savců
Vnitřní ucho

Animace ear.

http://highered.mcgraw-hill.com/olc/dl/120108/bio_e.swf

Zvukové vlny způsobí posuny tektoriální a basilární membrány a tím i ohýbání vlásků.

D. Stimulation of hair cells by membrane deformation

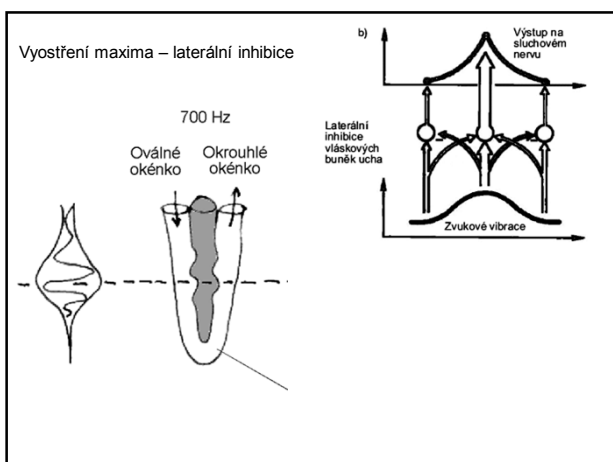
Tektoriální membrána - animace

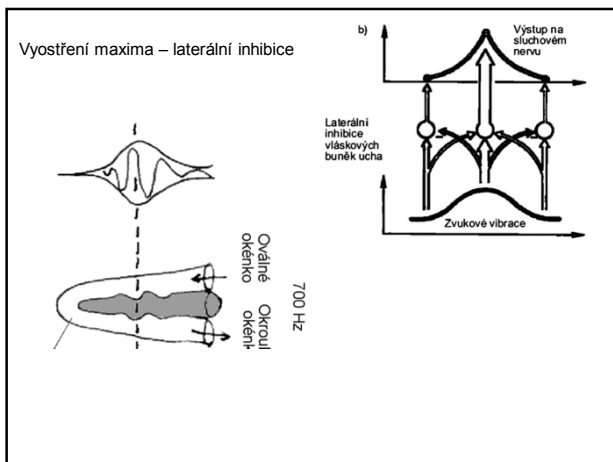
Výška tónu se promítá do prostorově lokalizovaného maxima.

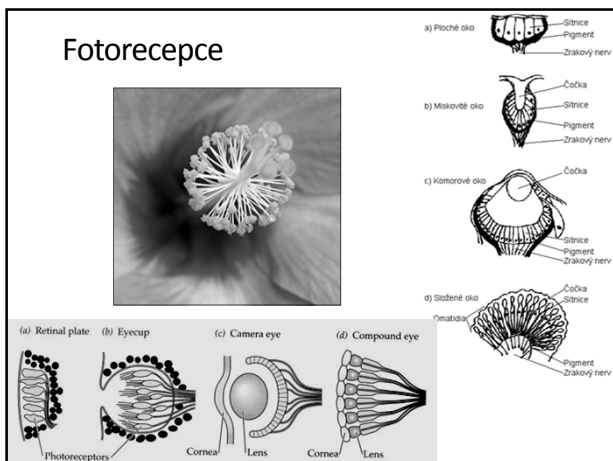
700 Hz 3000 Hz

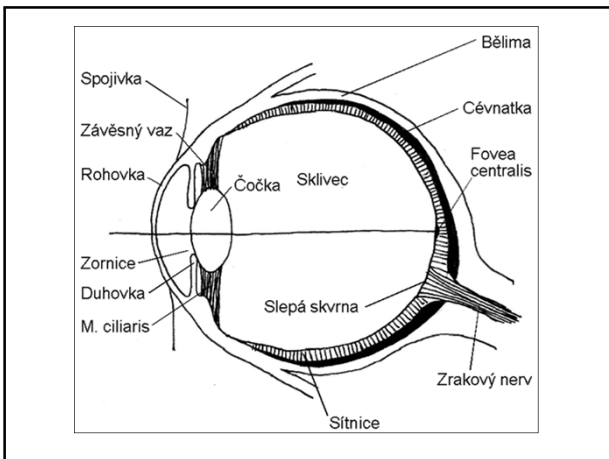
Oválné okénko Okrouhlé okénko

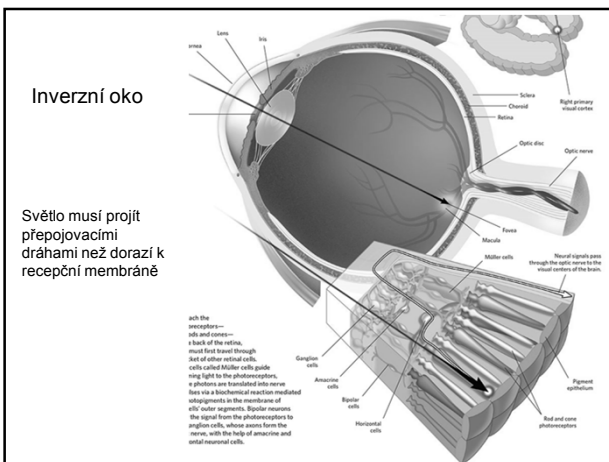
Rozvinutý hlemýžď

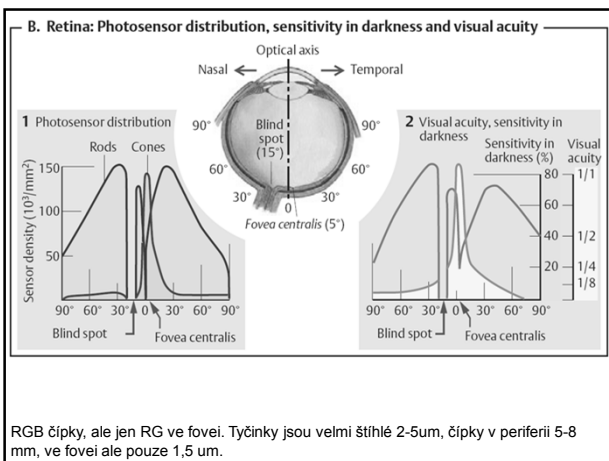




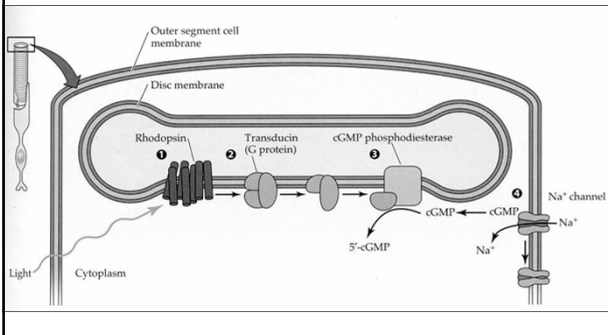






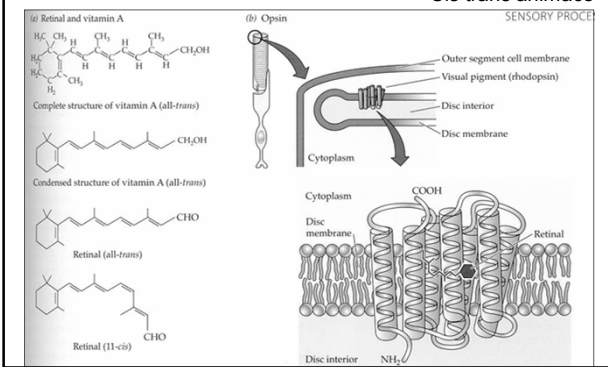


Fototransdukce světelného kvanta na změnu potenciálu



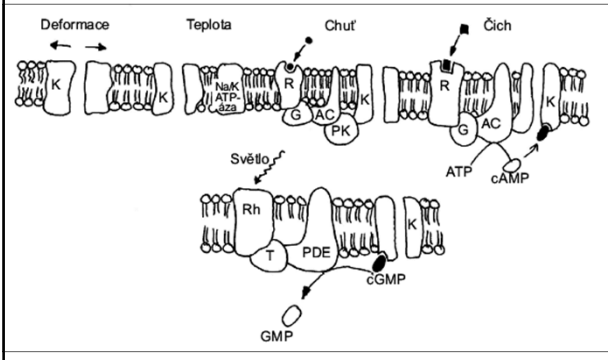
Fototransdukce světelného kvanta na změnu potenciálu

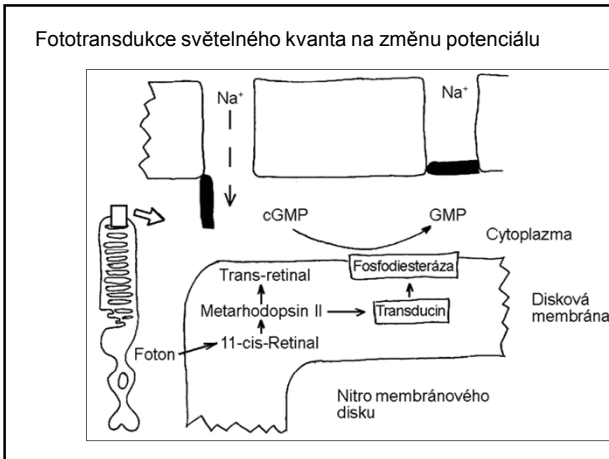
Animace rhodopsin.
Cis trans animace

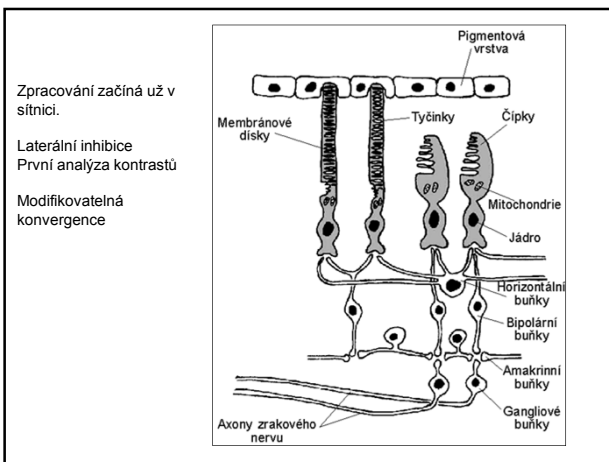


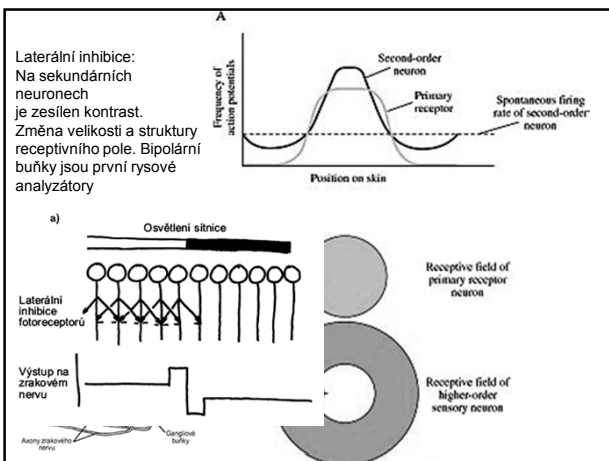
Fototransdukce světelného kvanta na změnu potenciálu

Fotorecepce a chemorecepce – podobný princip

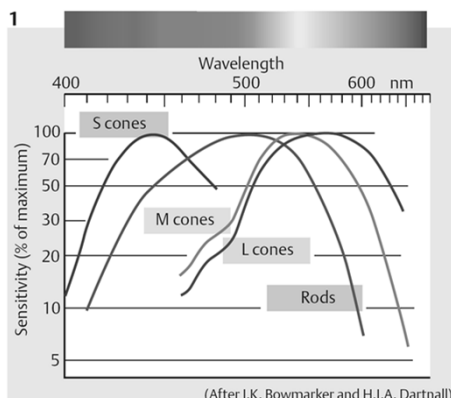






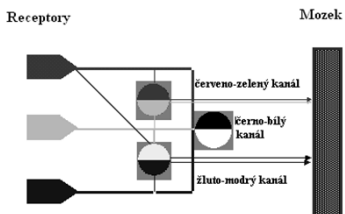


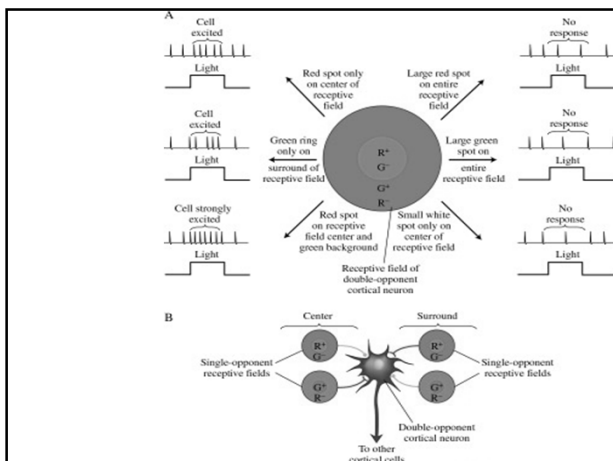
Barevné vidění založeno na různě absorbujících pigmentech.



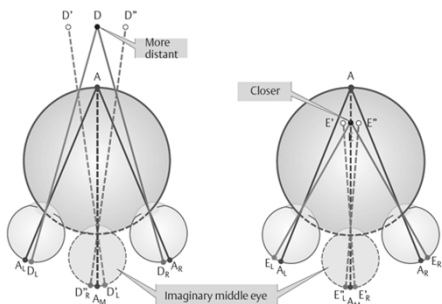
Trichromatické kódování, Young-Helmholtz
Oponentní kódování, Hering

R,G,B a BI,Wh se konvertuje na R/G, B/Y a BI/Wh

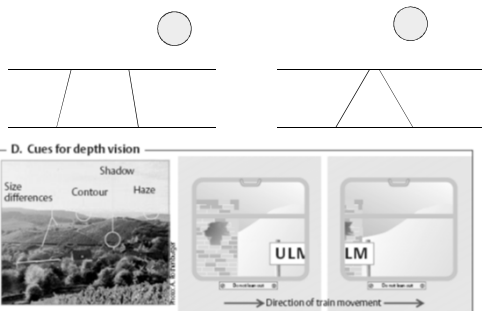




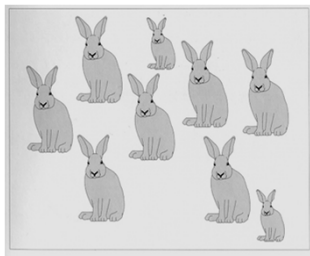
Prostorové vidění (co je blíže a co dále) založeno na schopnosti měřit odlišnosti v zobrazení pravé a levé sítnice.

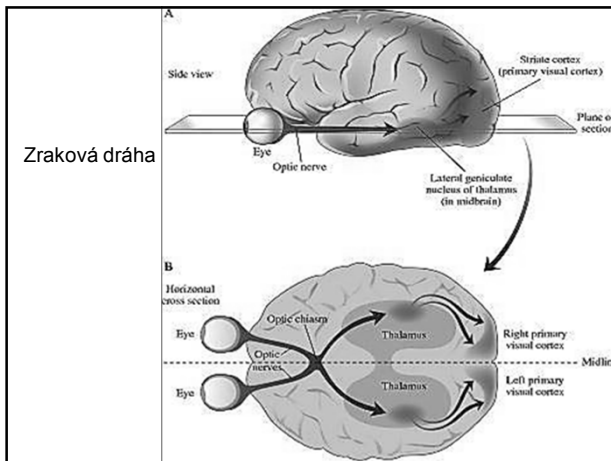


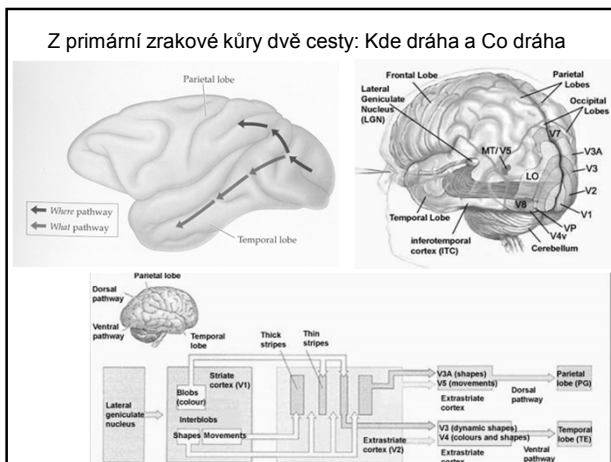
Další metody konstrukce prostoru.



Jsou stejně malí, ale ...







- **Iluze osvětlení – světelná stálost**
 Hnědá čokoláda za jasného dne odráží méně světla než papír za šera, ale stejně ji vnímáme jako tmavou.

Automatické předpoklady našeho vnímání

Biologické rytmy



Rytmické děje jsou přirozenou součástí funkce organismu.

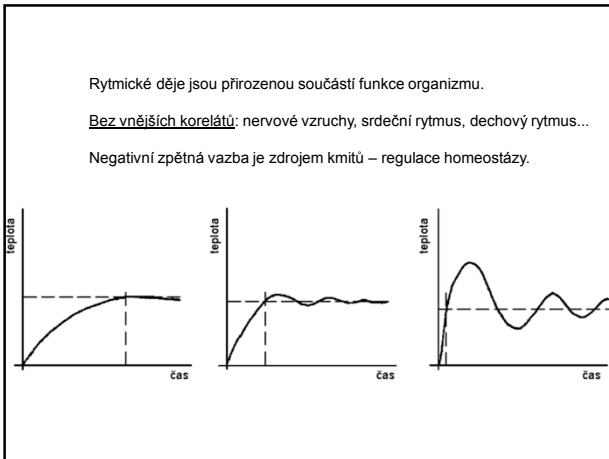
Předpovídají pravidelné změny bez ohledu na přechodné výkyvy denní nebo sezónní.

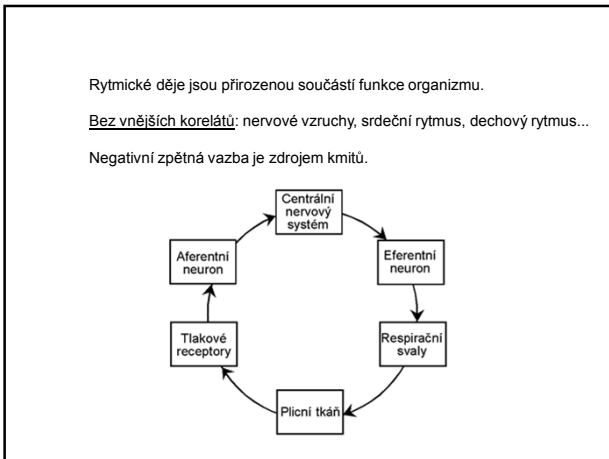


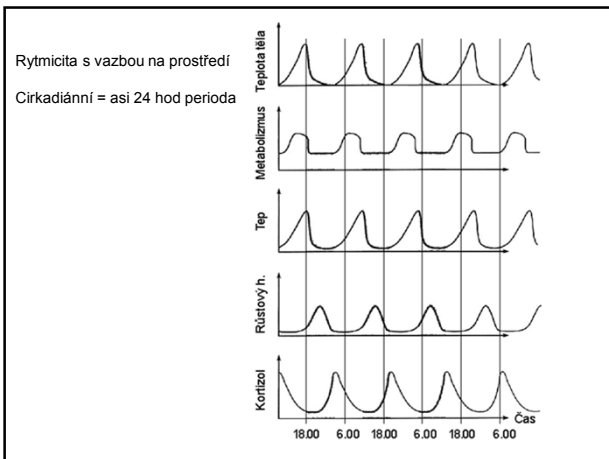
Rytmické děje jsou přirozenou součástí funkce organismu.

Bez vnějších korelátů: nervové vzruchy, srdeční rytmus, dechový rytmus...

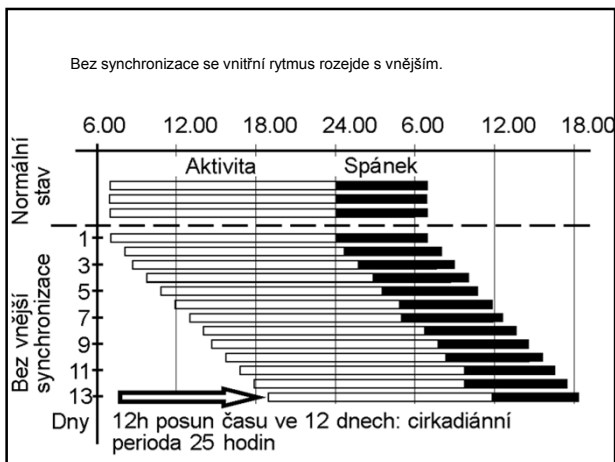


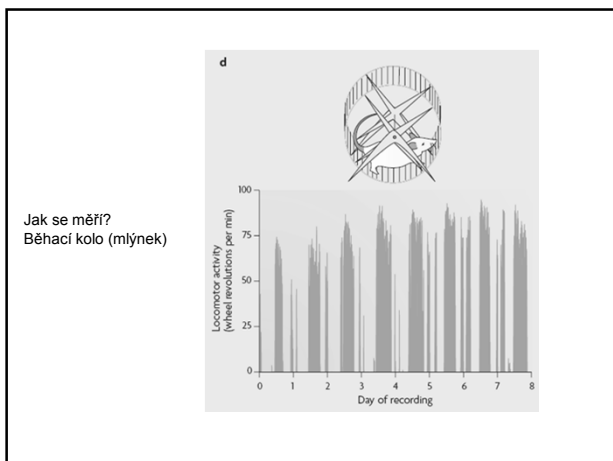


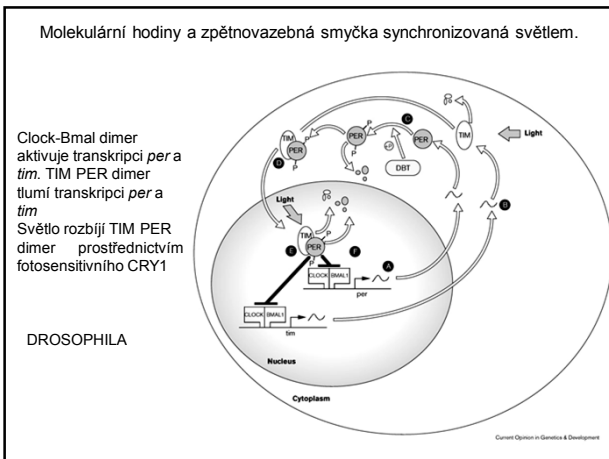


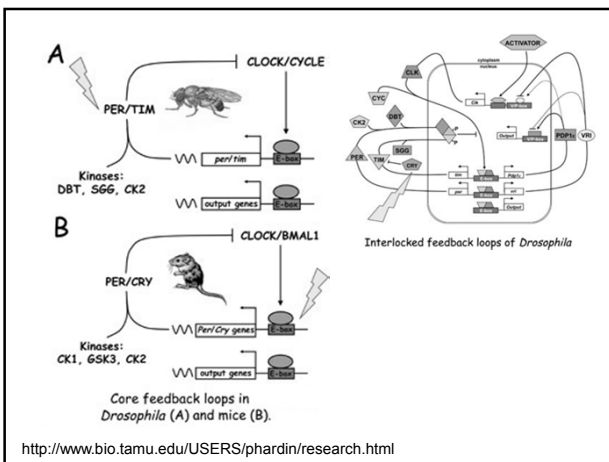


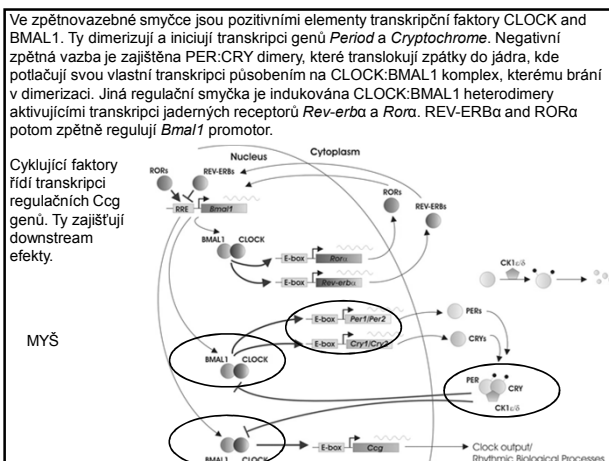
S vnějšími korelát:
 Synchronizátory (Zeitgeber): Silné, slabé
 24 hodinové, lunární, anuální



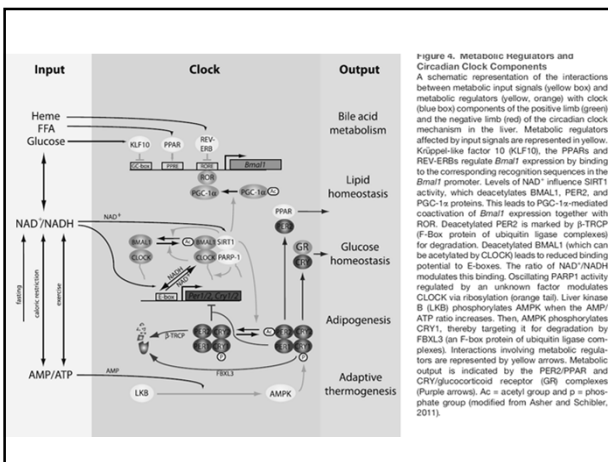


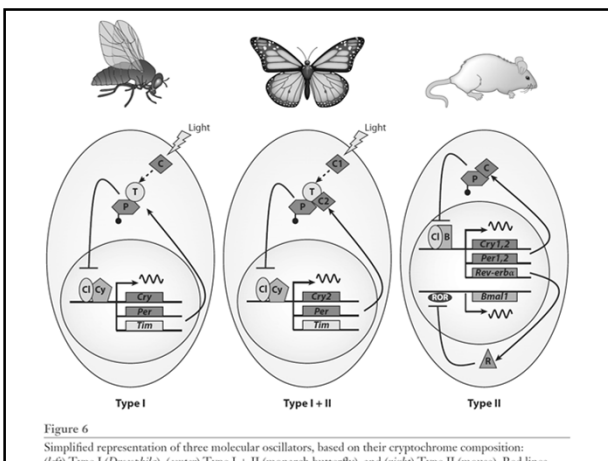




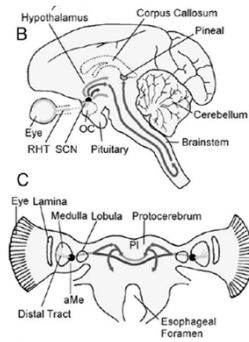


Autoregulační smyčky trvá asi 24 hod ukončit cyklus a tvoří tak základ molekulárních hodin. Generování ~24-h molekulárního rytmu je řízeno posttranslačními modifikacemi, jako je fosforylace a ubiquitinace. Tyto procesy významně přispívají k přesnosti savčích hodin tím, že ovlivňují stabilitu a obrat klíčových hodinových proteinů.



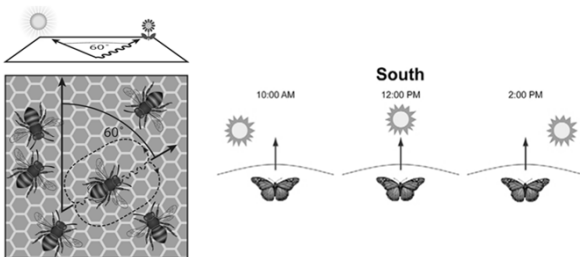


Synchronizace světlem
 monitorovaným zrakem nebo i mimo zrakovou dráhu (pineální orgán)



Význam hodin pro orientaci v prostoru

Orientovat se podle Slunce, znamená znát přesný čas.
 Solární kompas využívali mořeplavci a využívají živočichové



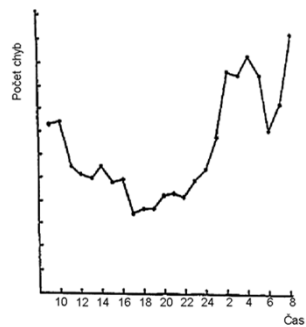
Chronobiologie

Chronopatologie

Pracovní výkon, učení soustředění, ale i účinnost léků závislá na denní době.

Při konfliktu hodin nebezpečí poruch spánku (jet lag), příjmu potravy (obezita, diabetes), psychiky, onkologických poruch...

Imbalanced and dysfunctional states can lead to diseases like metabolic syndrome, obesity, diabetes, cardiovascular disease, cancer, depression and sleep disorders.



Příklady testovacích otázek ke zkoušce z Fyziologie živočichů
<http://www.sci.muni.cz/ksfz/texty/fyztest.htm>
 Základní studijní literatura: skripta Srovnávací fyziologie živočichů

1. Vysvětlíte existenci klidového membránového potenciálu. Zmíňte roli K^+ a Na^+ .

Příklad správné odpovědi na plný počet bodů: Hlavní roli mají ionty Na^+ , K^+ , Cl^- a intracelulární lízeň anionty bílkovin. Klidový potenciál je asi $-85mV$. Příčný vzhled. A) Elektrogenetická pumpa šerpá z K^+ dovnitř buňky a z Na^+ ven. B) Propustnost membrány – Ioničková propustnost je nízká, zavřené kanály nedovolují Na^+ vracet se do buňky. Elektrická koncentrační síla působí vysokou hmotnou sílu sodíku. Draslíková propustnost je vysoká, jeho elektrická a protichůdná koncentrační síla se vyrovnávají – je blízko svěmu rovnovážnému potenciálu.

2. Popište děje při přenosu vzruchu mezi dvěma neurony přes synaptické spojení.

Příklad správné odpovědi na plný počet bodů: AP dorazí na synaptický knočík. Depolarizace způsobí otevření napěťově vázaných Ca kanálů. Narazí intracelulární Ca^{2+} vysoké přetřásí a excytózu vezkul s mediátorem do štěrbinové synapsy. Mediátor se naváže na receptory postsynaptické membrány. Zde se otevřou kationtové kanály (přímo nebo přes kaskádu G-protein – adenylyl cykláza – cAMP). Vzniká depolarizace zvyšuje pravděpodobnost vzniku nového AP na iniciálním segmentu. Mediátor je ze štěrbin odstraněn enzymaticky nebo endocytózou.

3. Jaké jsou možné adaptační strategie živočichů na změnu vnějších podmínek? Charakterizujte je.

Příklad správné odpovědi na plný počet bodů: A) Uteč. Např. migrace, diapauza, encystace. Zejména malé organismy (relativně velký povrch) a měkkým tělem nemající izolační nebo regulační mechanismy nemohou aktivně žít v nevhodném prostředí. B) Akceptuj. Zejména silnější velcí s exoskeletem nemohou příliš regulovat vnitřní prostředí, ale mohou přežít mimo optimum. C) Vyrovnávej. Velcí živočichové mohou udržet konstantní optimální vnitřní prostředí.

4. Které hormony mohou ovlivňovat energetický metabolismus. Jmenujte hlavní z nich, zmíňte místo sekrece a způsob působení.

Příklad správné odpovědi na plný počet bodů: A) Trijodtyronin a Tyroxin ze štítné žlázy zvyšují oxidační děje v mitochondriích a tak i metabolismus, proteosyntézu, zrání, růst. B) Somatotropin (rostový) h. z adenohypofýzy zvyšuje využití lipidů a růst. C) Somatostatlin z D buněk pankreatu snižuje využití živin (hlavně sekrece inzulinu a glukagonu, respektive štěvě). D) Katecholaminy ze štěně následně mobilizují energetické rezervy, zvyšují svalový výkon. Podobně E) kortizol z kůry nadledněv.