



# **ELEKTROOKULOGRAFIE**

Zuzana Nováková

Upraveno podle: Adéla Hložková, 2.LF UK Praha

# ELEKTROOKULOGRAFIE

- Metoda zaznamenávající oční pohyby na základě měření elektrických potenciálů mezi rohovkou a sítnicí
- Potenciály generují elektrický dipól, který je orientovaný paralelně s optickou osou oka
- Základní cíl očních pohybů: udržet a stabilizovat objekt zájmu (sledovaný předmět) v místě nejostřejšího vidění (žlutá skvrna)



# TYPY OČNÍCH POHYBŮ

- **Fixační (udržovací)** – při pohledu do dálky oči nebloudí bezúčelně, ale automaticky fixují na nějaký objekt, který se nachází v jejich zorném poli
- **Pomalé sledovací pohyby** - napomáhají stabilizovat sledovaný objekt ve žluté skvrně, stála fixace oka na pohybující se předmět
- **Sakadické pohyby** – oko provádí při postupném prohlížení předmětu nebo při čtení trhavé pohyby - střídá body, které fixuje -přesouvá pohled na nový objekt zájmu (např. velká sakáda – přesun oka z konce čteného řádku na začátek nově čteného řádku)
- **Nystagmus** – pravidelné pohyby očních bulbů složené ze dvou komponent: pomalá složka jedním směrem, rychlé trhnutí oka směrem opačným
- **Vestibulo-okulární reflex** – úkolem je stabilizace obrazu na sítnici při náhlých, nepravidelných pohybech hlavy
- **Optokinetický nystagmus** – pravidelné pohyby oka při sledování okolí v jedoucím dopravním prostředku (např.vlaku) nebo při sledování pohybujícího se objektu v zorném poli bez pohybu hlavy a těla



# NYSTAGMUS

- Rytmičtý, spontánní, kmitavý pohyb očních bulbů
- Skládá se z pomalé a rychlé složky, které se pravidelně střídají
- Směr nystagmu se určuje podle rychlé složky



# OPTOKINETICKÝ NYSTAGMUS

- Fyziologický
- Indukovaný pro zajištění stability obrazu
- Vyvolán spontánně x experimentálně
- Kombinace pomalých pohybů v jednom směru a rychlých pohybů ve směru opačném
- Pomalá složka (sledovací pohyb)
- Rychlá složka (sakáda, fixace na nový cíl)
- Objektivní průkaz zachovalé funkce oka



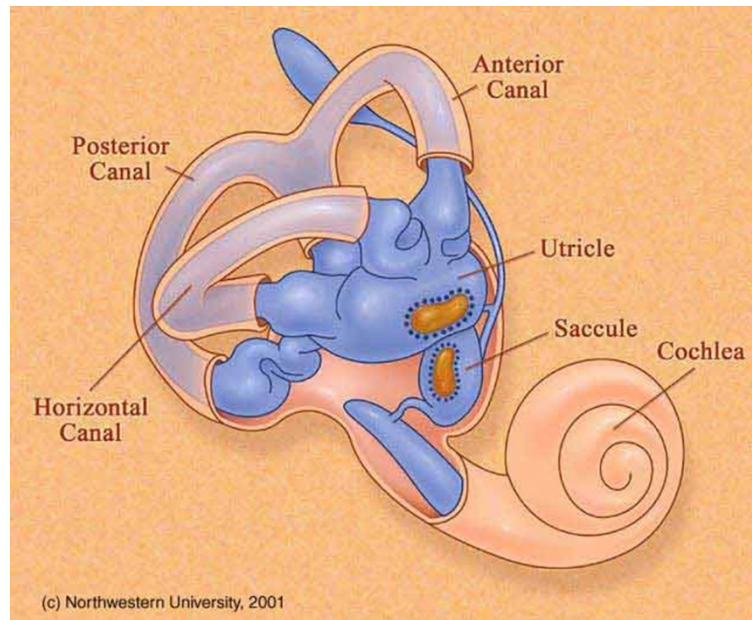
# VERTIGO – ZÁVRATĚ

- **Závrat' – subjektivní pocit neexistující rotace**



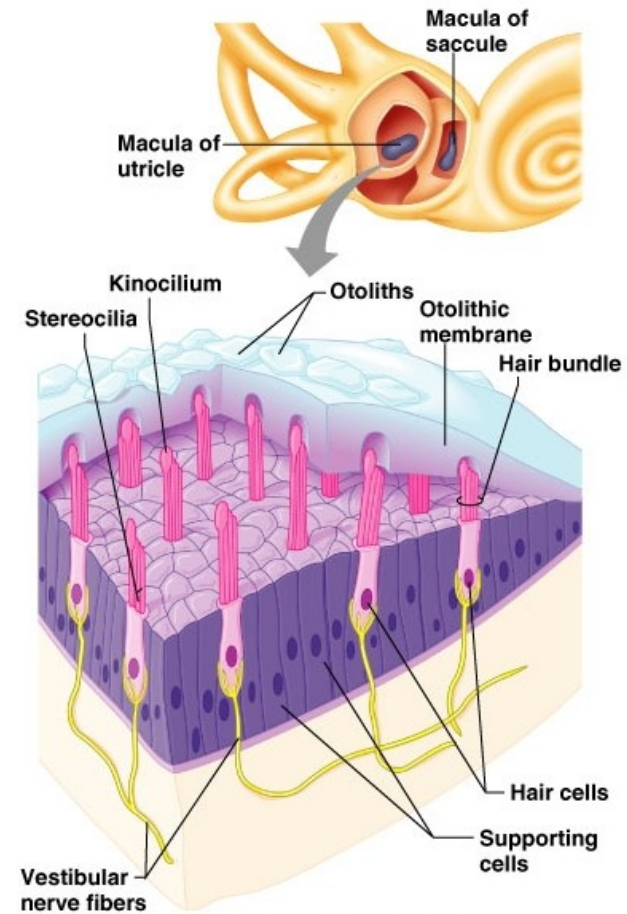
# VESTIBULÁRNÍ APARÁT

- Funkce: Stabilizace retinálního obrazu a udržení zrakové ostrosti při pohybu
- Vestibulo- okulární reflexy

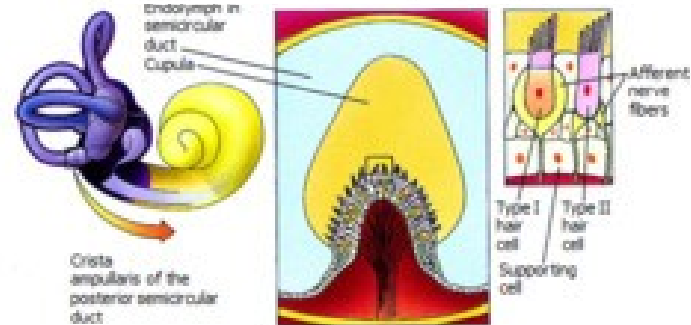


# VESTIBULÁRNÍ APARÁT

- Polokruhové kanálky- cristae ampullares, reakce na úhlové zrychlení
  - Kinetické čidlo
- Utriculus, sacculus- maculae staticae, lineární akcelerace, poloha hlavy v gravitačním poli
  - Statické čidlo



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

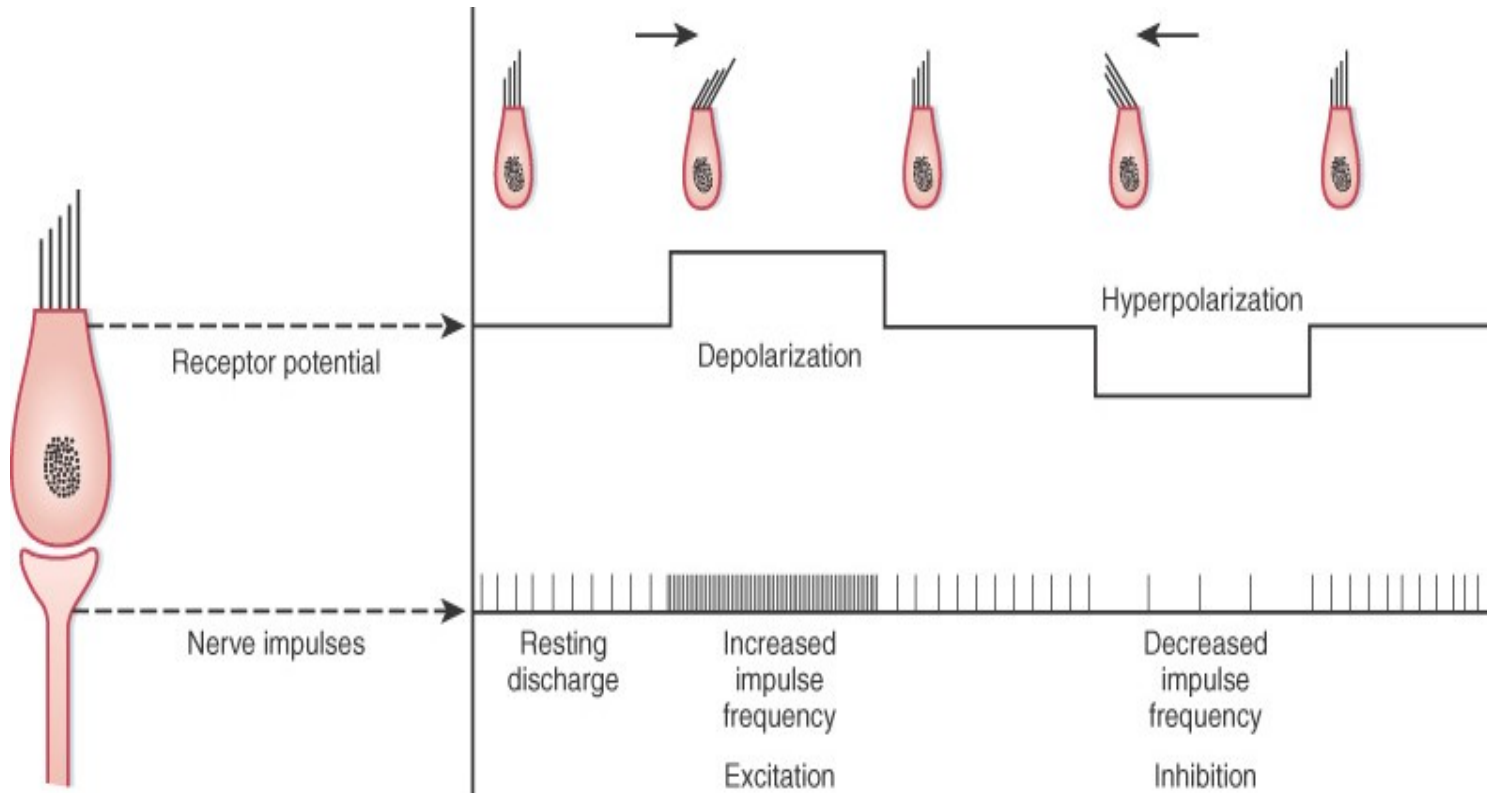




# VESTIBULÁRNÍ APARÁT

- Ohyb stereocílií směrem ke kinocílii- stimulace, depolarizace (více  $K^+_{in}$ )
- Ohyb stereocílií opačným směrem- inhibice, hyperpolarizace (méně  $K^+_{in}$ )
- Ohyb je způsoben tokem endolymfy
- Ampulopetální (směrem k ampule)- ohyb ke kinocílii
- Ampulofugální (směrem od ampuly)- ohyb od kinocílie

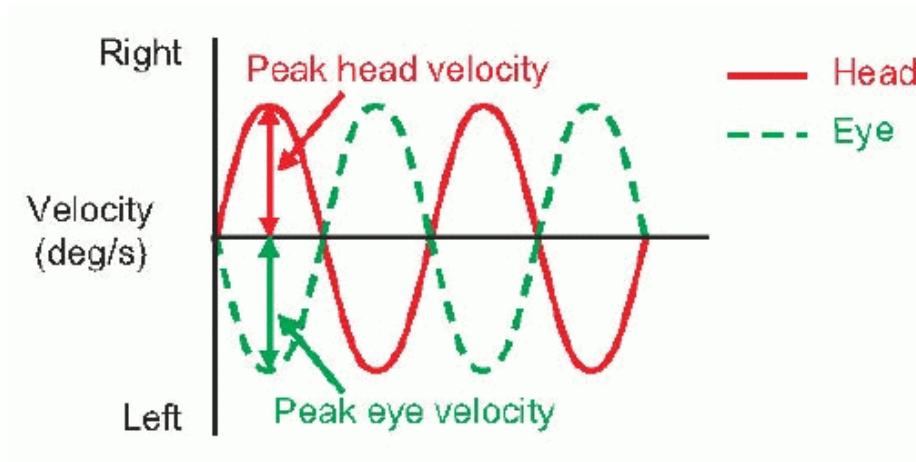


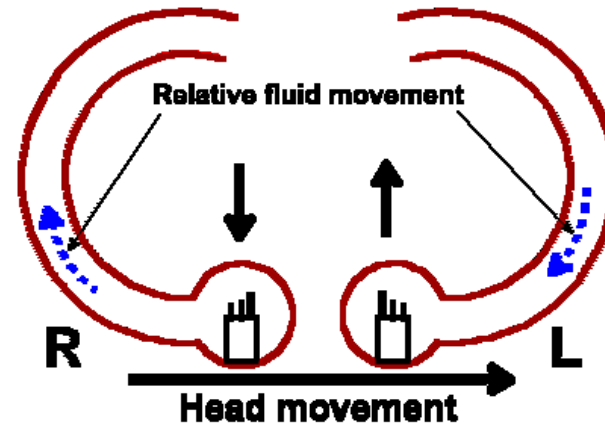
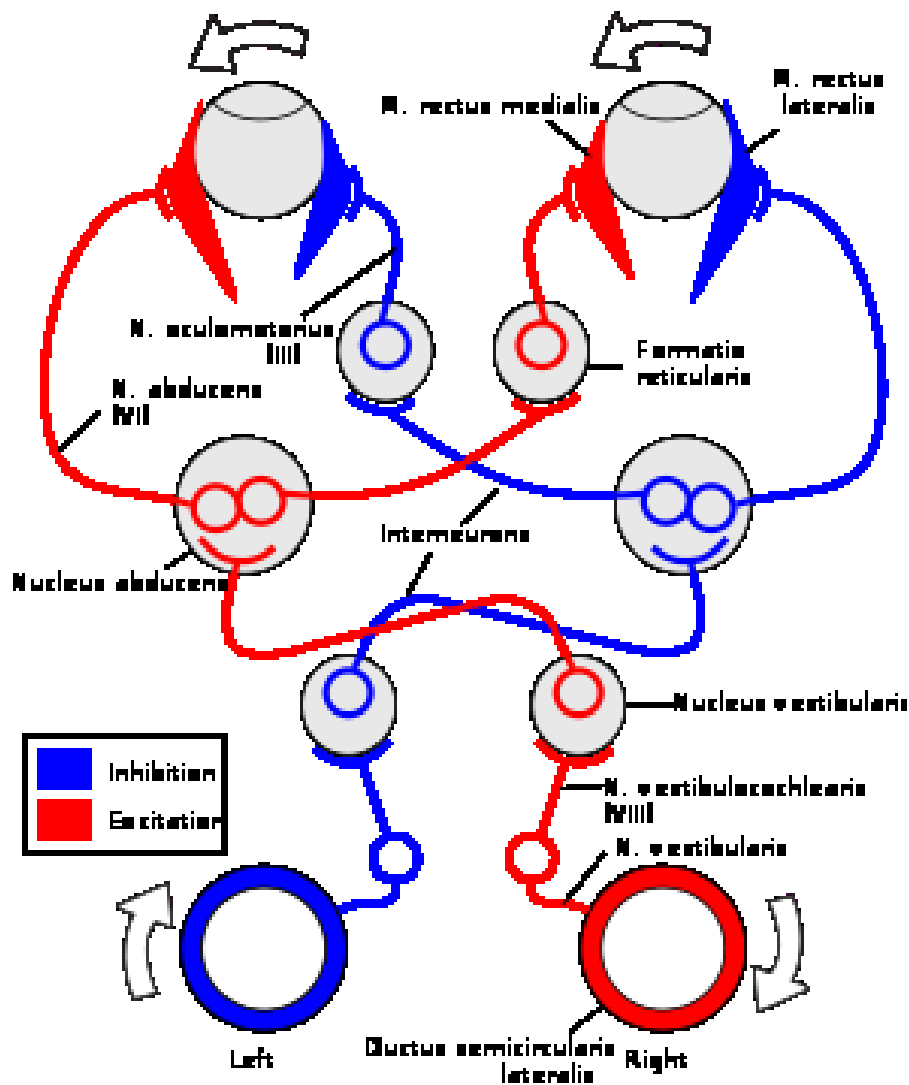


B&L Figure 8-26

# VESTIBULO-OKULÁRNÍ REFLEX

- Zajišťuje stabilitu retinálního obrazu tak, že při pohybu hlavy generuje pohyby očí v opačném směru





Každý kanálek je spojen s tím párem okohybných svalů, které působí spřažení pohybů očí v jeho rovině



# TESTY PROVOKACE NYSTAGMU

## ○ Rotační test

- Vsedě, předklon o 30° - laterální kanálek je v horizontálně rovině
  - Vyšetření obou kanálků najednou
  - Rotace- 10 otáček
  - Po 10 otáčkách prudce zastavíme
  - Sledujeme **postrotační nystagmus**- rychlá složka „bije“ proti směru otáčení
- 
- Pomalá fáze - iniciace z vestibulárního ústrojí, směr toku endolymfy
  - Rychlá fáze - indukce z mozkového kmene, vrací bulbus do výchozí polohy



# HODNOCENÍ NYSTAGMU

- Směr (horizontální, vertikální, diagonální, rotační)
- Amplituda (ve stupních)
- Frekvence (za s)
- Délka trvání (s, min)



# TESTY PROVOKACE NYSTAGMU

## ○ Test: **kalorický nystagmus**

- Provádí se vodou (27°C nebo 44°C)
- Pacient je vleže v předklonu o 30°, laterální kanálek ve vertikální poloze
- Frenzelovy brýle na sledování
- Studená / teplá voda
- Studená voda- utlumení odpověď, ampulofugální proud, nystagmus k druhé straně
- Teplá voda- podráždění, ampulopetální, nystagmus k téže straně
- Výhoda: jednostranné testování
- **Nevýhoda: nefyziologické testování**
  
- **Vedlejší produkt při výplachu zevního zvukovodu pokud nepoužijete vodu o teplotě lidského těla**



# SPONTÁNNÍ NYSTAGMUS

- Vždy patologický
- Vestibulární/ vestibulocerebelární léze





# ZDROJE

- GANONG, William F. *Přehled lékařské fyziologie*. 20. vyd. Praha: Galén, c2005, xx, 890 s. ISBN 80-726-2311-7.
- TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. 4. vyd. přepr. a dopl. Praha: Grada Publishing, 2003, 771 s. ISBN 80-247-0512-5.
- PUNKO, Alexey. Fyziologie a patologie očních pohybů. PUNKO, Alexey. [online]. [cit. 2013-03-17]. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/142408/lf\\_b/Bakalarska\\_prace.txt](http://is.muni.cz/th/142408/lf_b/Bakalarska_prace.txt)
- HOMOLA, Dr., přednáška Sluch, Statoakustický aparát
- FAJSTAVR, Prof. MUDr. Jaroslav. Funkce vestibulárního ústrojí. In: [online]. [cit. 2013-03-17]. Dostupné z: <https://mefanet-motol.cuni.cz/clanky.php?aid=15>
- Nystagmus. In: [online]. [cit. 2013-03-17]. Dostupné z: <http://www.wikiskripta.eu/index.php/Nystagmus>

