

# **Elektrookulografie**

Praktické cvičení z fyziologie (podzimní semestr: 7. – 9. týden)

# 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)

# Typy očních pohybů

- **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

# **Závrat' a nystagmus**

Praktické cvičení z fyziologie (podzimní semestr: 7. – 9. týden)

Studijní materiály byly vytvořeny za podpory projektu MUNI/FR/1474/2018

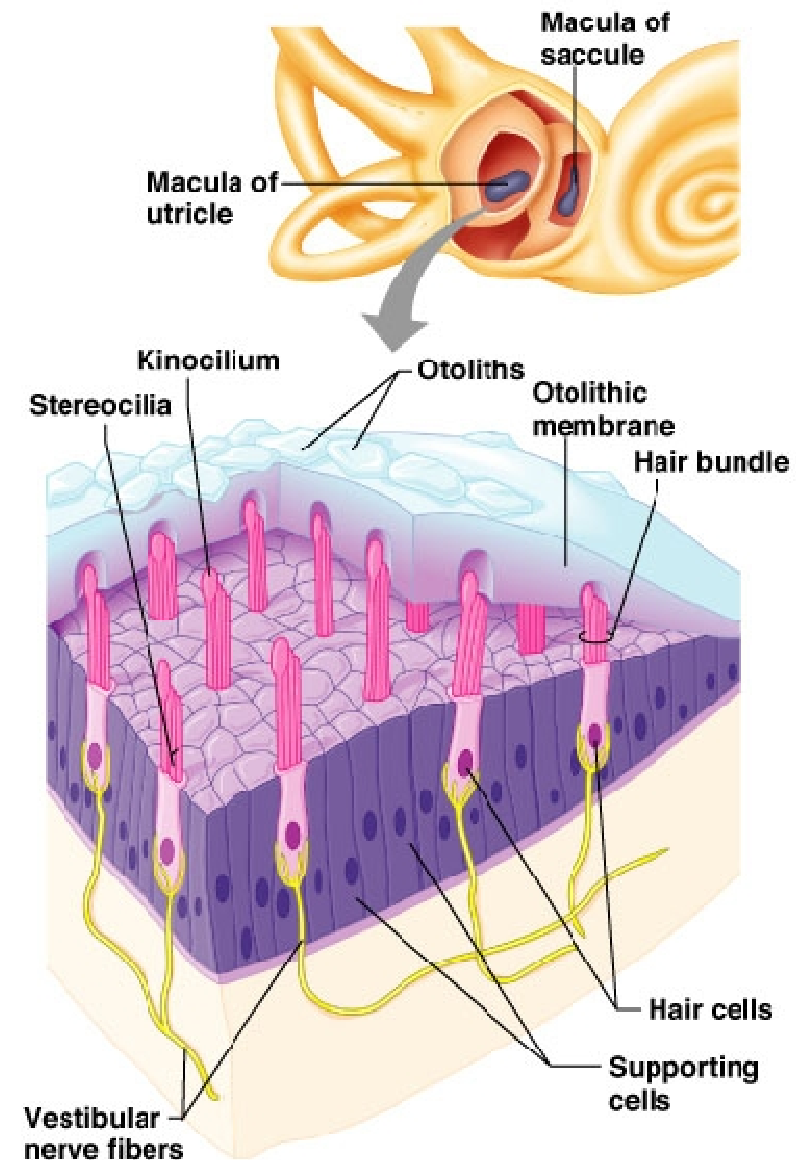
# Nystagmus

- Rytmičtý kmitavý pohyb očních bulbů
- Skládá se z rychlé (sakadické) a pomalé složky, které se pravidelně střídají
- Směr nystagmu se určuje podle směru rychlé složky (sakád)
- Spontánní (nevyprovokovaný) nystagmus je vždy patologický (poškození vestibulárního systému, nervových drah nebo mozkových center)



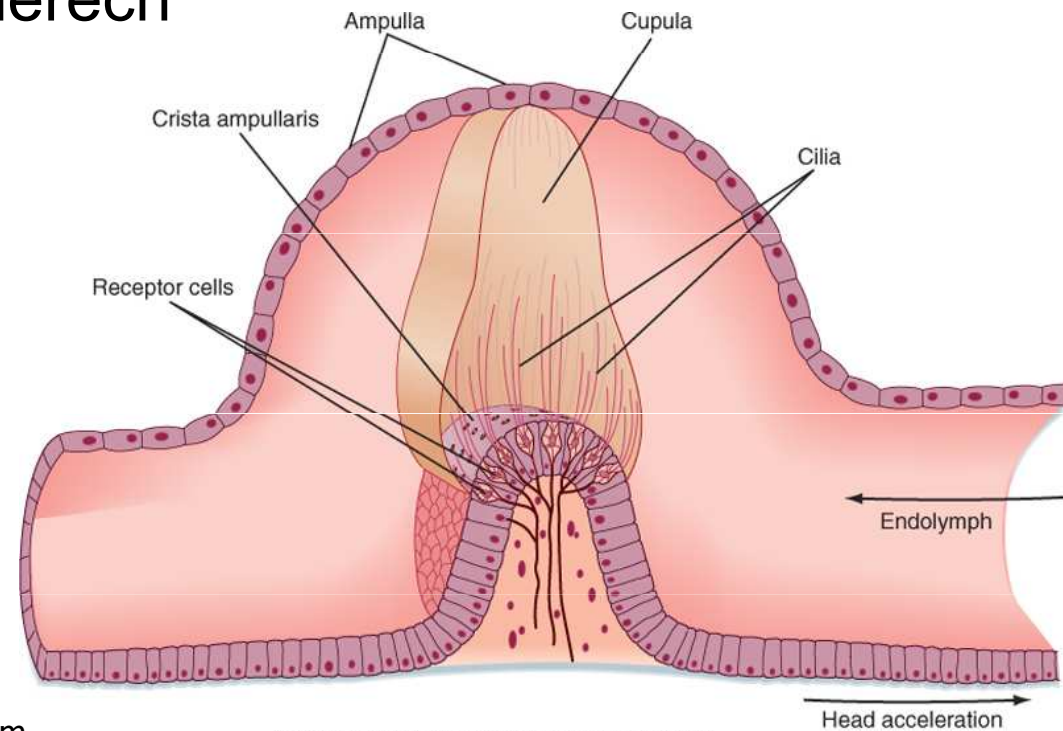
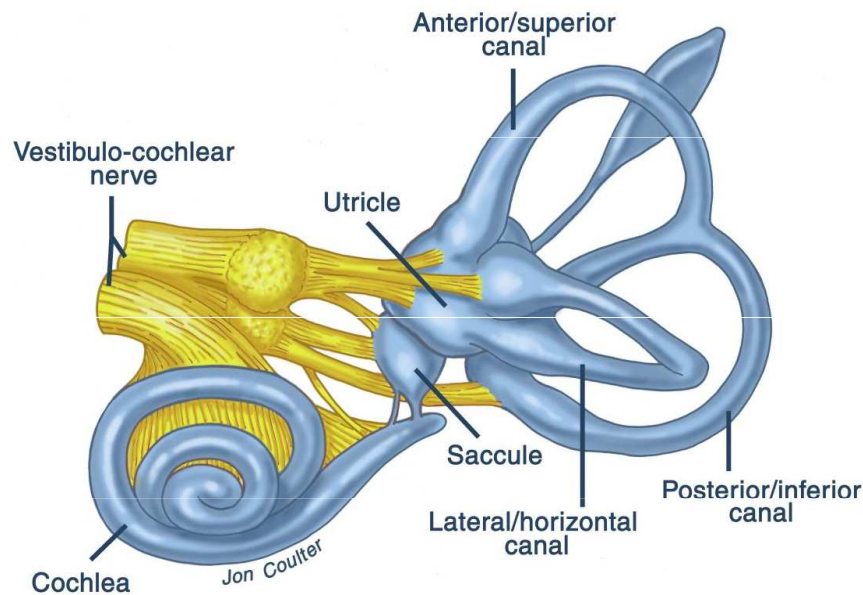
# Vestibulární aparát

- Funkce vzhledem ke zraku:  
**vestibulookulární reflexy** - stabilizace retinálního obrazu a udržení zrakové ostrosti při pohybu
- **Polokruhové kanálky** (kinetické čidlo)  
cristae ampullares, reakce na úhlové zrychlení (rotace hlavy)
- **Utriculus, sacculus** - maculae staticae (statické čidlo)  
lineární akcelerace, poloha hlavy v gravitačním poli (registrace statické polohy hlavy)



# Vestibulární aparát – polokruhové kanálky

- Zrychlený pohyb hlavy vyvolá pohyb endolymfy (tekutiny) v kanálku
- Endolymfa ohne cíle – záznam pohybu hlavy
- Tři polokruhové kanálky jsou na sebe kolmé, takže poskytnou informaci o pohybu hlavy ve všech třech rozměrech



8

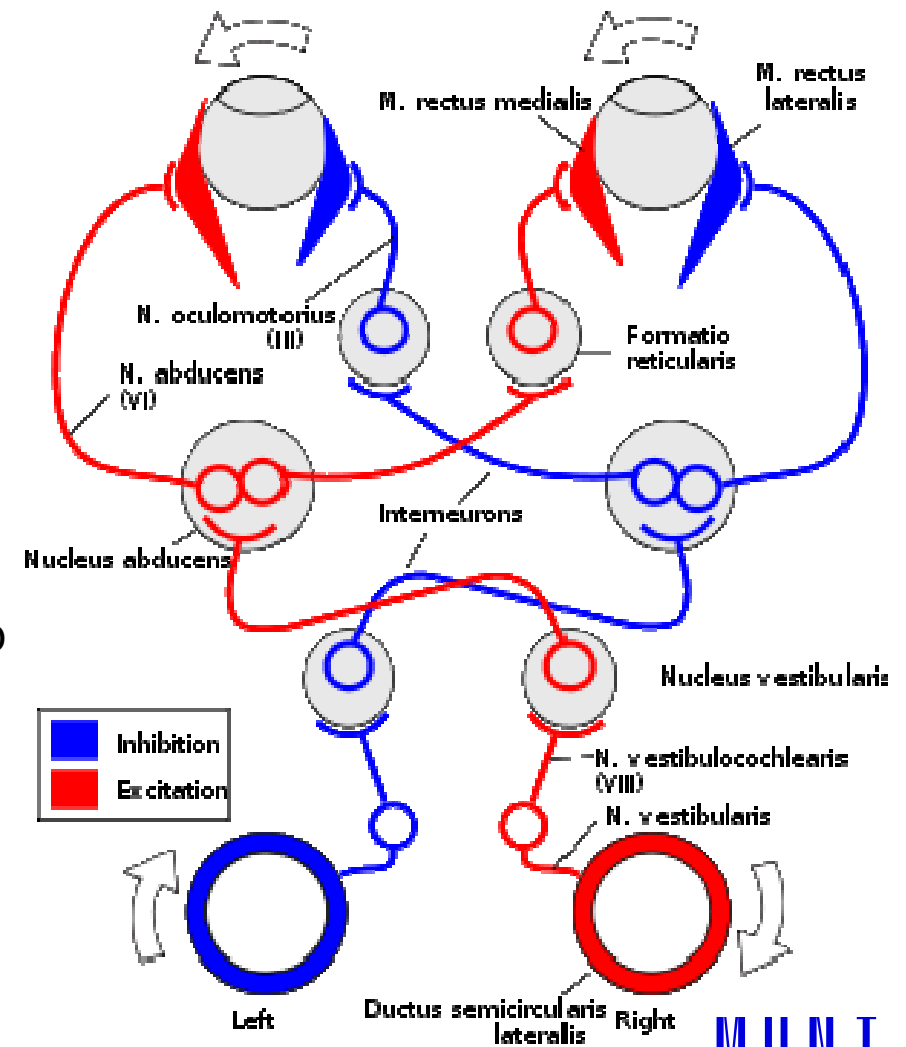
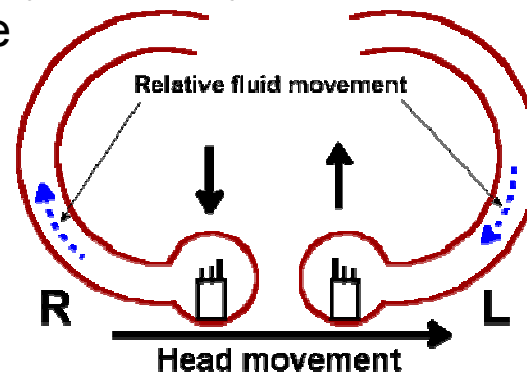
Fyziologický ústav, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita  
<http://users.atw.hu/blp6/BLP6/HTML/C0089780323045827.htm>

Koepfen & Stanton: Berne and Levy Physiology, 6th Edition.  
Copyright © 2008 by Mosby, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved



# Vestibulookulární reflex

- Reflex mozkového kmene
- Funkce: stabilizace retinálního obrazu a udržení zrakové ostrosti při pohybu
- Každý kanálek je spojen s tím párem okohybných svalů, které působí spřažení pohybů očí v jeho rovině
  - Např. pokud otočíme hlavu doleva, endolymfa v kanálku setrvačností půjde proti směru rotace – pohyb očí kopíruje pohyb endolymfy - oči tedy budou rotovat doprava, proti směru rotace



# Test 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

# Test provokace nystagmu - kalorický test

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

# Test 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, amplituda, frekvence, délka trvání