

**Otázka:** Sluchové a statokinetické ústrojí

**Předmět:** Biofyzika

**Přidal(a):** BobanCreed

### **Sluchové a statokinetické ústrojí**

- kůstkové - popsaným systémem
- kostní - vibracemi lebky (při ucpaném zvukovodu)
- vzduchové - kmitáním membrány kruhového okénka (zanedbatelné)

### **- zevní ucho**

- boltec + zevní zvukovod
- komunikace s vnějším prostředím - nejlepší příjem zepředu 15° od osy obou uší
- rezonátor - zesiluje kmitočty v pásmu 2-6 kHz

## - střední ucho

- v bubínkové dutině skalní kosti
- bubínek (vazivová blána), kladívko, kovadlinka, třmínek (kůstky)
- Eustachova trubice - vyrovnává tlaky v okolí bubínku
- pístový převod tlaku
  - bubínek je spojen s pákou tvořenou kůstkami, která se zasouvá do oválného okénka
  - vzduch a vnitřní ucho má velký rozdíl akustické impedance => útlum intenzity
  - zesilující činnost: přenos z velké plochy bubínku na malou plochu okénka
- pákový systém kůstek (menší)
- středoušní svaly
  - pružně spojeny s kůstkami => pružná ochranná fce proti velkým intenzitám

## - vnitřní ucho

- labyrint ve skalní kosti
- hlemýžď (sluchová část)
  - oválné a kulaté okénko
  - lamina spiralis + basilární membrána => rozdělení na scala vestibuli a tympani
  - Reisnerova membrána => oddělení ductus cochlearis ve scala vestibuli

- perilymfa
  - scala vestibuli a tympani
  - podobná jako extracelulární prostředí
- endolymfa
  - ductus cochlearis
  - podobná jako intracelulární prostředí
- Cortiho orgán
  - vlastní sluchový orgán na bazilární membráně
  - tektonální membrána
    - doléhá na vláskové buňky, vlněním je dráždí
  - vláskové buňky
    - vnitřní - jedna řada, asi 4000, 95% přenosu
    - vnější - 3 řady, asi 20000, 5% přenosu
    - reagují na rychlost změny výchylky
    - hrubá frekvenční analýza - drobné zpracování až v mozku
- Bekésyho teorie postupující vlny
  - zvukové vlnění rozkmitá bazální membránu, přičemž oblast amplitudy se posouvá s kmitočtem od vrcholu k bázi hlemýždě
  - v maximálním rozkmitu dochází k podráždění
- vestibulární ústrojí

- 3 polokruhovitě kanálky vycházející z utrikulu spojeného se sakulem
- vyplněno endolymfou
- ampuly (rozšíření kanálků) a maculy (výběžky utrikulu a sakulu)
  - vlasové buňky + gelatinózní dráždivé útvary
  - statokonie = krystalky  $\text{CaCO}_3$  zvyšující hmotnost útvarů
- polokruhovitě kanálky
  - reakce na úhlové zrychlení => analýza rotačních pohybů hlavy
- utrikulus, sakulus
  - reakce na lineární zrychlení => statolitický orgán
  - statolitický reflex = udržení vzpřímené polohy

Bioelektrická aktivita vnitřního ucha

- **rozdílné složení peri - a endolymfy** => endokochleární potenciál (80mV)

- **vlasové buňky** mají podobný efekt jako piezoelektrický => změna polohy vlásku indukuje napětí

- ohnutí dovnitř => depolarizaci, ohnutí ven => hyperpolarizaci

=> kochleární mikrofonní potenciál a negativní sumační potenciál (vnitřní buňky) => přenos na nervová vlákna (nejasný princip) => akční potenciál