

**Otázka:** Smyslová soustava člověka

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** Kristýna Baborská

- Umožňuje nám vnímat podněty z vnitřního a vnějšího prostředí
- Podněty mohou být: sluchové, čichové, tepelné, světelné, chuťové, bolestivé, nebo například napětí svalů a kloubů nebo kyselost vnitřního prostředí

## Zrakové ústrojí

- Latinsky **Organum visus**
- přijímá zrakové vjemy a vzniklé vzruchy přivádí zrakovou drahou do primárního zrakového centra

**Skládá se z:**

- **vlastního orgánu zraku = oční koule (bulbus oculi)**
- **přidaných očních orgánů:**
  - Okohybné svaly (M. BULBI)
  - Víčka (PALPEBRAE)

- Spojivky (TUNICA CONJUNCTIVA)
- Slzný aparát (APPARATUS LACRIMALIS)

## Oční koule (bulbus oculi)

- Uložena v kostěné očníci (**orbita**) v tukovém polštáři
- Průměr je 24 mm
- Stěna oční koule se skládá ze tří vrstev

### Tunica fibrosa:

- V přední části je rohovka (cornea) = bezcévá, bohatě inervovaná průhledná blána
- V zadní části je bělima (sclera) = neprůhledná, mléčně zkalená vazivová blána

### Tunica vasculosa:

#### *Ta má v přední části:*

- **Řasnaté tělísko (corpus ciliare):**
  - Kruhovitě zřásněný val
  - V řasnatém tělísku je hladký sval = M. Ciliaris
  - Umožňující změnu a zakřivení čočky
- **Čočka (lens crystallina):**
  - Umožňuje akomodaci oka
- **Duhovka (iris):**
  - Kruhovitý terčík s otvorem uprostřed = **zornice (pupilla)**
  - Kruhovitý sval = **M. Sphincter Pupillae** zornici zužuje = Mióza
  - Radiálně uspořádaný sval = **M. Dilatator Pupillae** zornici rozšiřuje = mydriáza

#### *V zadní části se nachází:*

- **Cévnatka (choroidea):**
  - Obsahuje velké množství cév a pigmentu
- **Tunica interna:**
  - Vnitřní vrstva oka = **sítnice (retina)**
  - Obsahuje fotoreceptory = světločivé elementy
- **Tyčinky** = pro černobílé vidění
- **Čípky** = pro barevné vidění
  - Základní vidění je trichromatické (kombinace tří základních barev = zelená, modrá, červená)
- **Slepá skvrna** = místo výstupu zrakového nervu (bez fotoreceptorů)
- **Žlutá skvrna** = místo maximálního zastoupení čípků v sítnici
  - nervové vzruchy ze sítnice vede zrakový nerv do primárního zrakového centra v kůře týlního laloku
  - prostor mezi rohovkou a čočkou je rozdělen na **přední a zadní oční komoru** (vyplněné komorovou vodou)
  - vnitřní prostor oční koule vyplňuje řídká průhledná rosolovitá hmota = **sklivec**

## Přidatné orgány oka

### Okohybné svaly (mm. bulbi)

- Šest příčně pruhovaných svalů, které jsou inervované hlavovými nervy.
- Zajišťují postavení a pohyb očních bulbů.

### Spojivky (tunica conjunctiva):

- Slizniční vaky, přecházejí ze zadních ploch obou víček na bělimu

### Víčka:

- Kožní řasy, uzavírající vchod do očnice
- Jejich podkladem jsou vazivové ploténky, na které se upínají snopečky kruhového svalu očního
- Z okrajů víček vyrůstají řasy (cilia), chránící oko

### Slzný aparát (aparatus lacrimalis)

- Slzná žláza je serózní žláza uložená zevně pod stropem očníce
- Vytvořené slzy odtékají drobnými vývody do horní klenby spojivky
- Slzy brání vysychání rohovky a působí antibakteriálně
- Slzy se shromažďují při vnitřním koutku oka, odkud odtékají slzovodem (ductus nasolacimalis) do dutiny nosní

## Sluchové ústrojí:

### Sluch:

- Jeden ze základních smyslů
- Umožňuje nám vnímat a vyhodnocovat zvukové vlny
- Člověk je schopen vnímat zvuk o frekvenci od 16 Hz do 20 000 Hz

### Sluchové ústrojí dělíme na tři části:

#### **Zevní ucho (*auris externa*):**

- Zachycuje zvukové vlny ze zevního prostředí a převádí je do středního ucha

### Části:

- **Boltec (*auricula*):**
  - Kožní útvar, jehož podkladem je elastická chrupavka
  - TRAGUS = hrbolek nad zvukovodem
- **Zevní zvukovod (*meatus akustikus externus*):**
  - První 2/3 mají chrupavčitý podklad
  - Dále je podklad kostěný (spánková kost)
  - Uvnitř je vystlán kůží s mazovými žlázami (produkce mazu - cerumen)
  - V dospělosti jsou zde silnější chlupy (**tragi**)
- **Bubínek (*membrana tympani*):**
  - Šikmo skloněná šedá kruhovitá ploténka
  - Střed je vpáčen dovnitř do středoušní dutiny = nasedá zde na něj ušní kůstka = **kladívko**

- Zvuk rozechvěje bubínek a ten rozechvěje kůstky

### ***Střední ucho (auris media):***

- Je dutina ve spánkové kosti
- Jsou zde uloženy sluchové kůstky

### **Sluchové kůstky:**

- **Kladívko (Malleus)**
- **Kovadlinka (Incus)**
- **Třmínek (Stapes)**
  - Sluchové kůstky jsou vzájemně spojeny klouby, což zajišťuje přenos zvukových vln
  - Pohyb kůstek je ovládán dvěma svaly:
- **Napínač bubínku (M. Tensor tympani)**
- **Třmínkový sval (M. Stapedius)**
  - Středoušní dutina je EUSTACHOVOU TRUBICÍ spojena s nosohltanem = což slouží k vyrovnání tlaku mezi středoušní dutinou a zevním prostředím

### ***Vnitřní ucho (auris interna):***

- Uloženo v dutinách pyramidy spánkové kosti (kostěný labyrint = labyrinthus osseus)
- Uvnitř je uložen vlastní smyslový orgán (blanitý labyrint = labyrinthus membranaceus)

### **Blanitý labyrint se skládá ze dvou funkčně i stavebně odlišných částí:**

### **Sluchové ústrojí:**

- Uloženo v **hlemýždi (Cochlea)**
- V kostěném hlemýždi je uložen blanitý hlemýžd' = stočený kanálek, uvnitř kterého je uložen sluchový receptor s vláskovými buňkami = **Cortiho orgán**

### Rovnovážné ústrojí:

- je uloženo v labyrintu kosti skalní v těsné blízkosti sluchového ústrojí
- podílí se na řízení rovnováhy těla v závislosti na poloze hlavy

### Má 2 části:

- **Čidlo statické** = drážděné při přímočarém pohybu hlavy
  - Má dva blanité váčky:
    - **Utriculus**
    - **Sacculus**
- **Čidlo kinetické** = reaguje na rotační pohyb hlavy
  - 3 polokruhovitě kanálky

## Čichové ústrojí

- Lat **organum olfactus**
- Vývojově jde o nejstarší specializované smyslové ústrojí
- U člověka nemá tak veliký význam = slabě vyvinutý čich

### Čichový orgán

- Tvoří jej **čichové políčko**
  - Uložené ve stropě dutiny nosní
  - A v horní třetině přepážky nosní
  - Velikost 2,5 - 3 cm
  - Složeno z čichových receptorů (protáhlé tyčinkovité buňky s jemnými vláskovými výběžky)
- Od čichových buněk = tenká nervová vlákna čichového nervu (n. Olfactorius) = prostupují přes dírkovanou ploténku kosti čichové do mozku
- Nervová vlákna pak vstupují do paličkovitých výběžků = do čichového mozku = odtud se čichovou drahou dostávají do čichového centra v kůře mozkové na spodní ploše čelních

laloků

### **Mechanismus čichu:**

- Pachové molekuly nasávány do dutiny nosní
- Rozpouštějí se v hlenu, který produkují hlenové nosní žlázy
- Rozpuštěné dráždí čichové receptory a vyvolávají nervové podráždění

### **Význam čichu pro člověka:**

- Význam pro zvýšení tvorby slin a žaludeční šťávy
- Vyvolává pohyby trávicí trubice
- Vyvolává pocity libosti při vnímání příjemných vůní
- Vyvolává pocity nelibosti při vnímání nepříjemných pachů = až zvracení
- Varuje nás před požitím zkažené potravy

## **Chuťové ústrojí**

- **Organum gustatorius**
- Základem jsou chuťové receptory = drobné baňkovité chuťové pohárky uložené v dutině ústní (především ve sliznici jazyka)
- Sliznice nad pohárky je prohloubena v chuťovou jamku
- Chuťové pohárky = vlastní chuťové buňky opatřené jemnými výběžky = ty zachycují chemické látky rozpuštěné ve slinách
- Informace z chuťových pohárků jsou vedeny dostředivými vlákny hlavových nervů (např. Vagus) do prodloužené míchy a sensorického centra v kůře mozkové
- **Vnímáme čtyři základní chutě:**
  - **Sladká**
  - **Slaná**
  - **Kyselá**
  - **Hořká**
- Každý druh chuti má svůj vlastní druh receptorů, ty se nacházejí v různých částech

jazyka, úst a hltanu

### **Význam chuti:**

- Podobný jako čich
- Význam pro zvýšení tvorby slin a žaludeční šťávy
- Vyvolává pohyby trávicí trubice
- Varuje nás před požitím zkažené potravy
- Chuť přijímané potravy vyvolává libé, či nelibé pocity

## **Hmat**

- Receptory jsou uloženy v pokožce po celém těle
- Centrum hmatu je **temenní lalok**
- Hmat nám umožňuje vnímat chlad, bolest, teplo, tlak
- Nejvíce receptorů je na bříškách prstů, dlaních, rtech a jazyku
- Nejméně je například na zádech

### **Receptory:**

- Mohou být jednoduchá nervová zakončení (např. V kůži pro vnímání bolesti, dotyku...)
- Nebo složité, specializované orgány (zrakový, sluchový systém)

### **Rozdělení receptorů:**

#### ***Podle druhů podnětů, které na ně působí:***

- **Mechanoreceptory:**
  - Drážděny mechanickými a fyzikálními podněty
  - Receptory v kůži pro vnímání tlaku, dotyku



- Receptory ve šlachách, kloubech, svalech = vnímání napětí a natažení
- Zvukový receptor = Cortiho orgán
- Receptory rovnováhy ve vnitřním uchu
- **Termoreceptory:**
  - Drážděny tepelnými podněty
  - Receptory v kůži pro vnímání tepla a chladu
- **Chemoreceptory:**
  - Reagují na chemické podněty
  - Čichové receptory v čichovém políčku dutiny nosní
  - Chuťové receptory v jazyce, dutině ústní, hltanu
  - Chemoreceptory ve velkých cévách reagují na změny koncentrace kyslíku v krvi a tím ovlivňují frekvenci dýchání
- **Radioreceptory:**
  - Reagují na světelné podněty
  - Tyčinky a čípky v sítnici oka
- **Nociceptory:**
  - Zvláštní druh receptoru pro vnímání bolesti
  - Volná nervová zakončení, která se vyskytují v kůži, svalech, kloubních pouzdech, orgánech atd.

**Podle prostředí, ze kterého podněty přicházejí:**

- **Exteroreceptory:**
  - Receptory reagující na podněty z vnějšího prostředí
- **Interoreceptory:**
  - Receptory reagující na podněty z vlastního těla (vnitřního prostředí)

**Stavba receptorů:**

**Každý se skládá ze dvou základních částí**

- **Smyslové buňky:**
  - Schopny reagovat pouze na jeden druh podnětu
- **Nervová vlákna:**
  - Začínají u smyslových buněk = převádějí podněty od nich jako vzruch do CNS

- Dostředivá, citlivá, senzitivní vlákna.