

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Smyslové orgány (čidla)

- Získ informací o vnějším prostředí

Receptory (*smyslové receptorové buňky*)

- mají vysokou citlivost vůči některým podnětům
- převádějí energii podnětů z vnějšího prostředí v nervovou aktivitu (obsahuje kódované informace o kvalitě, intenzitě, místě a trvání podnětu)
- informace z vnějšího prostředí exteroceptory
- změny ve vnitřních orgánech zaznamenávají interoceptory
- v pohybové soustavě (svaly, šlachy) jsou to proprioreceptory

Podle typu podnětu rozlišujeme tři základní typy smyslových buněk:

- **mechanoreceptory** – podnětem je mechanická deformace citlivých zakončení smyslových buněk
- **fotoreceptory** – podnětem je světelné záření
- **chemoreceptory** – podnětem je chemická sloučenina určitého typu

Kromě těchto základních typů existují ještě **termoreceptory** (citlivé na chlad a teplo) a **nociceptory** (vnímají bolest).

Mechanoreceptory

- specializovaná periferní zakončení nervových buněk rozptýlená pod povrchem těla
- receptorové buňky vestibulárního systému a sluchového ústrojí

Hmatové receptory

- hmat – smyslový vjem zaznamenaný hmatovými receptory
- často jsou zakončení opatřena vazivovými pochvami, které zvyšují jejich citlivost např. Paciniho hmatová tělíska
- nejcitlivější na dotyk a tlak je špička jazyka a dlaňová strana konečků prstů, nejméně kůže zad

Proprioreceptory

- receptory zaznamenávající natažení svalů a šlach
- důležité pro udržení postoje těla, lokomoce, koordinované svalové činnosti

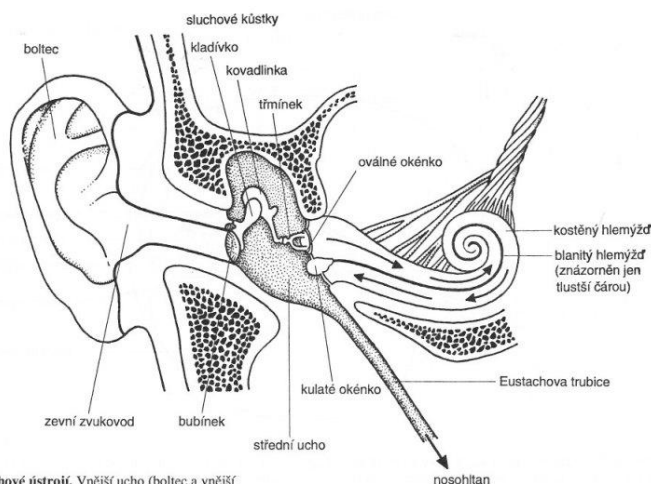
Sluchový orgán

- ucho – popisujeme tři anatomicky a funkční části:
 - zevní ucho – boltec (pružná chrupavka), zevní zvukovod (trubice dlouhá asi 2,5cm, mazové žlázy, chloupky, uzavřen bubínkem, který je při šíření zvuku rozkmitán zvukovými vlnami)
 - střední ucho – tvořeno třemi sluchovými kůstkami – kladívko, kovadlinka, třmínek

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- vnitřní ucho – kostěný labyrint (tvořen třemi polokruhovými kanálky), blanitý labyrint (nachází se v kostěném labyrintu skalní kost, uloženy v něm vlastní sluchové receptory, je vyplněn tekutinou – endolymfou, celý je v kostěném hlemýždi v perilymfě

Obrázek č.1: Sluchové ústrojí

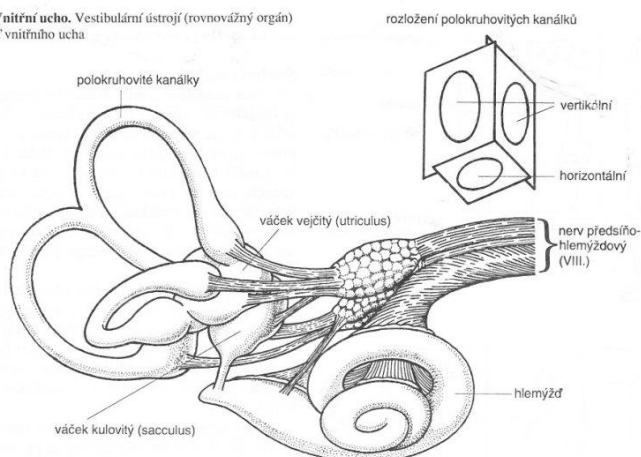


Obr. 92 Sluchové ústrojí. Vnější ucho (boltec a vnější zvukovod), střední ucho se sluchovými kůstkami a vnitřní ucho (hlemýžď)

Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Obrázek č. 2: Vnitřní ucho

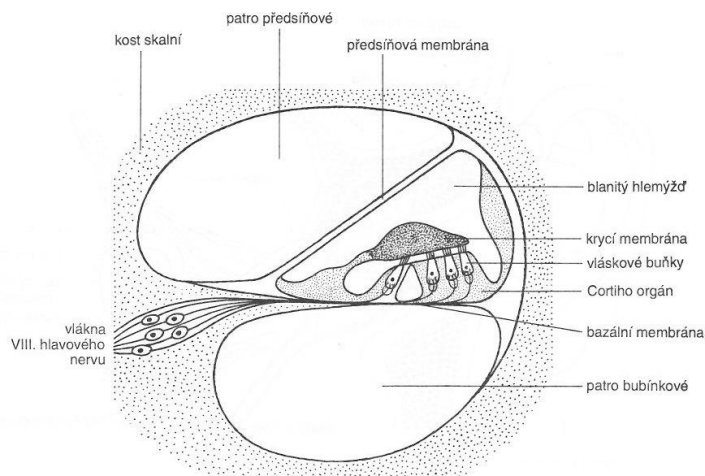
Obr. 90 Vnitřní ucho. Vestibulární ústrojí (rovnovážný orgán) a hlemýžď vnitřního ucha



Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obrázek č. 3: Řez závitem hlemýždě



Obr. 94 Řez závitem hlemýždě. Blanitý hlemýžď ohraničují dvě membrány, horní vestibulární (předsíňová) a dolní bazální. Na bazální membráně je uložen Cortiho orgán s receptorovými vláskovými buňkami

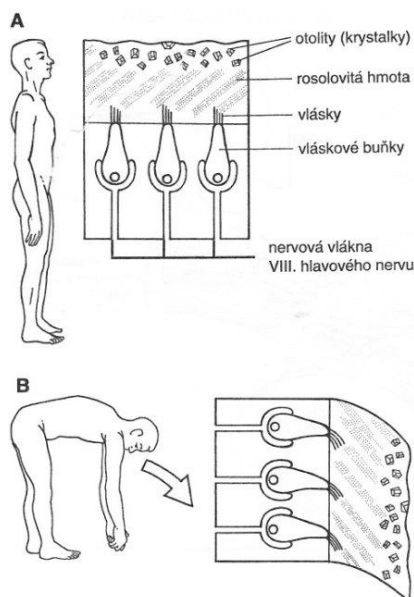
Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Vestibulární systém (rovnovážný orgán, statokinetické ústrojí)

- součástí vnitřního ucha
- vlastní ústrojí je součástí blanitého hlemýždě (skládá se z vejčitého váčku, kulovitého váčku a tří polokruhovitých kanálků vzájemně na sebe kolmých)
- receptorové buňky jsou opatřeny vlásky (vláskové buňky)
- vlásky vstupují do rosolovité hmoty v endolymfě
- ve váčkách jsou ve vnější části rosolovité hmoty krystalky uhličitanu vápenatého
- změnou pohybu, polohy těla, gravitace dochází k posunu krystalků, ohybu vlásků a stimulaci receptorů
- informace vedeny nervovými dráhami do mozečku
- funkcí rovnovážného ústrojí je registrovat zrychlení (akceleraci)
- informace z vestibulárního ústrojí slouží k udržování vzpřímeného postoj a rovnováhy v klidu (statická rovnováha) a v pohybu (dynamická rovnováha)

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obrázek č. 4: Vestibulární systém



Obr. 91 Znárodnění funkce utriculu a sacculu. A Na dvou místech vzájemně na sobě kolmých jsou v utriculu a sacculu políčka s vláskovými buňkami a krystalky CaCO_3 . B Síly vychylující rosolovitou substancí s krystalky CaCO_3 způsobují ohýbání vlásků smyslových buněk. Ohýbem vlásků jsou drážděny smyslové buňky

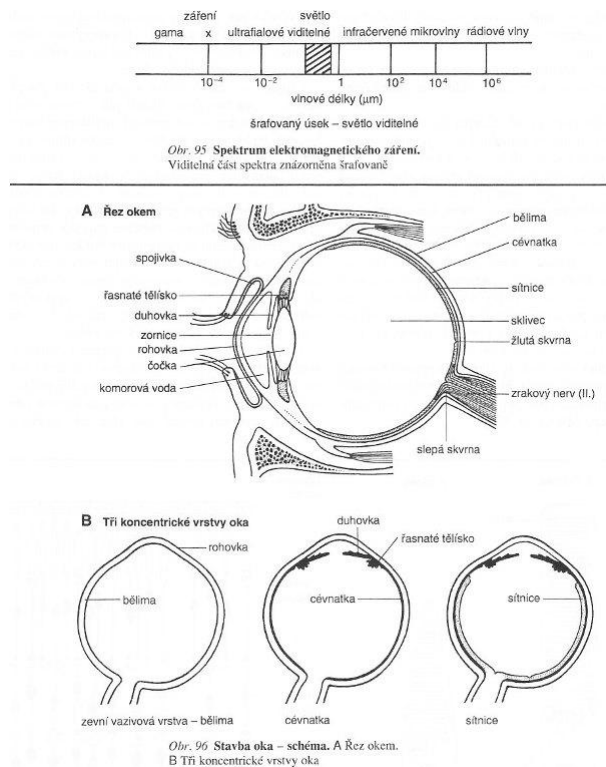
Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Zrakový orgán (oko)

- nejdůležitější smysl, získáváme asi 80% informací jako elektromagnetické záření, které oko transformuje v nervové signály
- oko (oční koule) je uloženo v očníci
- má 6 základních struktur:
 - bělma – vazivová blána, vnější vrstva oka, v přední části přechází v rohovku (povrch je chráněn produkty slzných žláz)
 - cévnatka – vnitřní vrstva oka, bohatě protkána cévami zásobující zevní vrstvy sítnice, vpředu přechází v prstenec u hladkých svalů a vazivových vláken – řasnaté tělísko (mění zakřivení čočky)
 - duhovka – kruhový terčík z hladkého svalstva s otvorem – zornicí, epitelové buňky obsahují pigment (modré oči ho mají méně, hnědé a černé více, u novorozenců se objeví pigment za několik měsíců, proto mají modré oči)
 - čočka – zavěšená na vlákních z řasnatého tělíska, tvořena rosolovitou, dokonale průhlednou hmotou (uvolněním vazivových vláken se vyklenuje)
 - sklivec – rosolovitá průhledná hmota vyplňující oční kouli
 - sítnice – vlastní světločivný systém oka, nejvnitřnější vrstva oční koule, pokrývá zadní dvě třetiny její plochy s výjimkou místa, kde vystupuje oční nerv – slepá skvrna
 - tyčinky – zaznamenávají velice malé množství světla (šero, noc), nerozlišují barvy, pouze odstíny šedi, u člověka je v sítnici 3 miliony
 - čípky – jsou méně citlivé, aktivní při větší intenzitě světla, rozeznávají barvy, nejvíce jsou soustředěny v centru sítnice – žlutá skvrna, u člověka v sítnici je 120 milionů
 - přídatné orgány oka jsou - okohybné svaly, oční víčka, slzné žlázy, spojivka

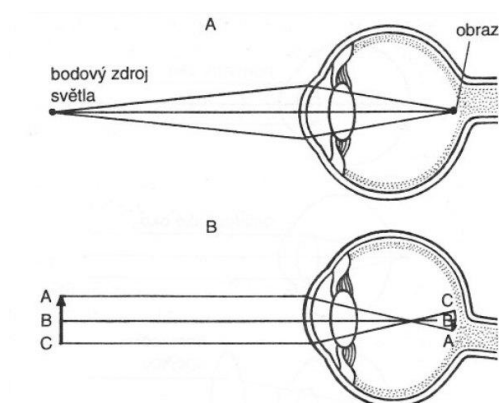
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obrázek č.5: Spektrum elektromagnetického záření a řez okem



Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Obrázek č. 6: Optika oka

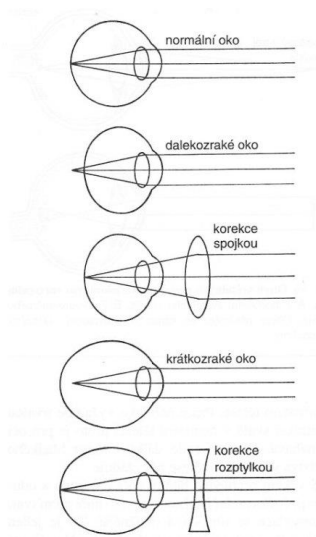


Obr. 99 Ohyb světelných paprsků světlotomným zařízením oka. A Z bodového světelného zdroje. B Z dvourozměrného zdroje. Obraz předmětu na sítnici je převrácený, skutečný a zmenšený

Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

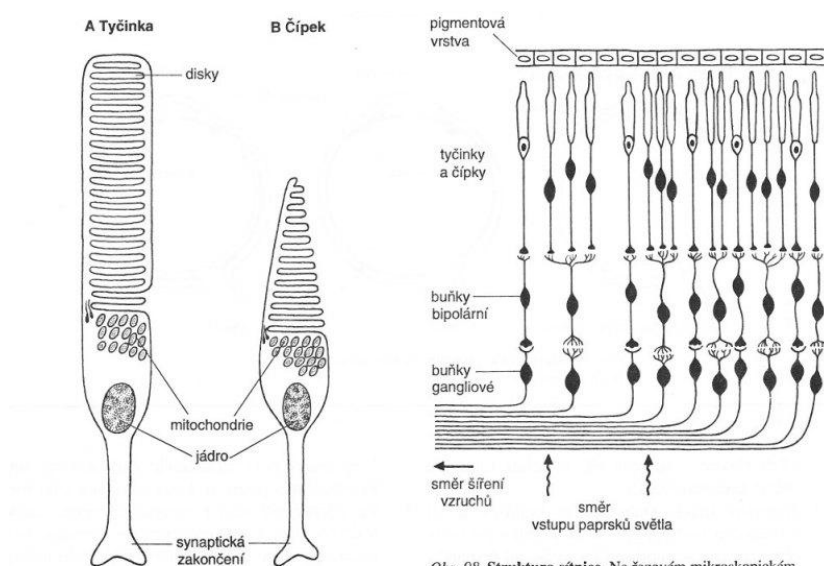
Obrázek č. 7: Dopad světelných paprsků



Obr. 100 Dopad světelných paprsků v oku normálním, dalekozrakém a krátkozrakém

Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Obrázek č. 8: Struktura sítnice



Obr. 97 Tyčinka (A) a čípek (B) ze sítnice oka (rhodopsin je v tyčinkách obsažen v discích)

Obr. 98 Struktura sítnice. Na řezovém mikroskopickém preparátu nejsou tyčinky a čípky tak zřetelně odlišitelné jako na obr.97. Vedle vrstvy těchto buněk jsou v sítnici ještě další vrstvy buněk nervových (buněk bipolárních a gangliových)

Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

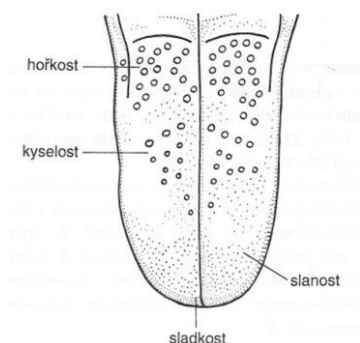
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Chemoreceptory

Chuť

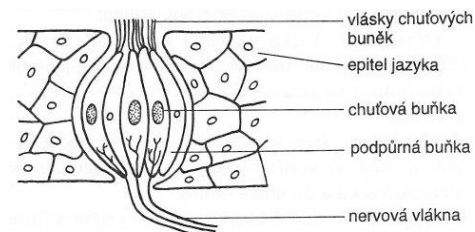
- chuťové receptory jsou uloženy v chuťových pohárcích na povrchu jazyka (nejvíce na špičce a po jeho okrajích)
- 4 skupiny chuťových vjemů – sladkost, slanost, kyselost, hořkost
- má význam pro řízení činnosti trávicího ústrojí, pro reflexní vylučování slin, žaludeční a pankreatické šťávy

Obrázek č. 9: Rozdělení chuťových buněk dle různých chuťových vjemů v jazyku



Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Obrázek č. 10: Chuťový pohárek na jazyku

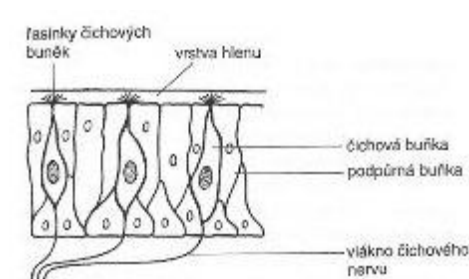


Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

Čich

- čichové receptory leží v malých ploškách sliznice v horní části nosní dutiny
- čichové vjemy jsou nervy vedeny do centra v koncovém mozku

Obrázek č. 11: Čichový epitel v nose



Zdroj: Hruška, M. a kol. Biologie člověka pro gymnázia. Praha. Fortuna. 1995.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Termoreceptory

- receptory na chlad a teplo
- receptorů pro chlad je 8krát více než tepelných, jsou uloženy povrchově
- tepelných je nejvíce v kůži obličeje a na hřbetu ruky, nejméně v kůži zad, jsou uloženy hlouběji v kůži

Nociceptory

- vnímání bolestivých podnětů
- není možná adaptace na bolest, tj. nesnižuje se jejich citlivost při delším působení podnětu (např. trvalá bolest zubů)
- zpracovávají informace z kůže (povrchní bolest), z vnitřních orgánů (útrobní - interoreceptory), svalů, šlach kloubních pouzder, okostice (hluboká bolest - proprioreceptory)

Onemocnění:

- šedý zákal – snížená průhlednost čočky, čočku lze chirurgicky odstranit a funkci nahradit brýlemi či čočkami
- zelený zákal – způsobeno zvýšením nitroočního tlaku, pokud stav není léčen, může vést až ke slepotě
- krátkozrakost – obraz se promítne před sítnicí (daleké předměty), dopad přesně na sítnici (blízké předměty), oko nezaostří jasně na dálku, řešeno rozptylkou
- dalekozrakost – daleké obrazy se promítnou na sítnici, blízké za ní, oko nezaostří na blízko, řešeno spojkou čočkou)
- šilhání – porucha okohybných svalů
- hluchota – vrozená (sluchový orgán se nevyvinul, je defektní) nebo získaná (úraz, zánětem)
- závrať – pocit ztráty rovnováhy vyvolaný především postižením statokinetického ústrojí

Úkoly:

1. Nejcitlivější mechanoreceptorem je u zdravého člověka:
 - a) Sluchový orgán
 - b) Oční koule
 - c) Paciniho tělísko
 - d) Čichový epitel v nose
2. Rovnovážný orgán neregistruje:
 - a) Zrychlený přímočarý pohyb
 - b) Polohu těla vzhledem k působení gravitační síly
 - c) Rovnoměrný pohyb
 - d) Zrychlený kruhový pohyb
3. Astigmatismus je:
 - a) Špatné zakřivení rohovky
 - b) Šedý zákal
 - c) Barvoslepost
 - d) Zelený zákal