- každý organismus je dráždivý (je schopen vnímat podměty z prostředí a reagovat na ně) ➔smysly je vnímá
- součástí každého smyslového orgánu jsou receptory, citlivé b. ➔receptory zaznamenávají určité podměty z prostředí ➔nechají se podráždit a na základě podráždění dokáže vyrobit vzruch, který pošle dál (info přeměněna na vzruch, el. impuls)

Fylogeneze

- **bezobratlí** – smyslové brvy po celém těle – **chemoreceptory**
- **statocysta** (smyslový orgán, který informuje tělo o jeho poloze) – ***medúzy, korýši***
- **zrak** – světločivá skvrna – ***prvoci***
  - ploché, skvrnové oči – ***medúza***
  - miskovité oči – ***ploštěnky***
  - pohárkovité oči – ***měkkýši***
  - složené oči – ***hmyz***
  - komorové oči – ***hlavonožci***
- **obratlovci**
- **proudový orgán** – ***paryby, ryby***
- **Jacobsonův orgán** (umožňuje přijímání pachů i ústní dutinou. U plazů slouží jako hlavní orgán čichu) – ***plazi***
- **sluch a rovnováha – vnitřní ucho**
- 1 sluch kůstka – ***obojživ., plazi, ptáci***
- 3 sluch. kůstky – ***savci***
- **zrak** – komorové oko + víčka
  mžurka – ***obojživ. a plazi***
  barevné vidění – čípky a tyčinky

JACOBSŮV ORGÁN:

U koně a kočkovitých šelem zachytává pachy související s rozmnožováním
Hadi čichají pachy hlavně pomocí Jacobsonova orgánu. Pachové částečky had zachycuje dlouhým, rozeklaným jazykem, jenž ustavičně kmitá z tlamky a zpět výřezem v horním rtu. Špičky jazyka s pachovými částečkami zapadají do dvojice jamek Jacobsonova orgánu a z těchto jamek vystlaných citlivými chemoreceptory, se bleskově vyhodnocené informace o pachu přenášejí do mozku, jenž bleskově určí další chování zvířete. Také díky tomuto zařízení jsou hadi jako skupina velice úspěšnou skupinou, která dokázala přežít miliony let a vyvinout se do tisíců druhů

typy receptorů:

a) dělení dle toho, odkud přijímají podměty
   1. **exteroreceptory** (vláskové b. v uchu, mechanoreceptory v kůži…)
   2. **interoreceptory** (přijímají info z vnitřku našeho těla, důležité ➔udržení rovnováhy např. chemoreceptory – např. v tepnách – monitorují koncentraci CO_2 v krvi ➔upravování rychlosti dýchání, termoreceptory – v hypotalamu, cévách, udržení stálé teploty, baroreceptory – monitorují tlak krve, mechanoreceptory
b) podle podnětu, který receptor podráždí:
   1. **mechanoreceptor** (dotek, tlak – v kůži)
   2. **chemoreceptory** (citlivá na určité ch. látky – na jazyku, v nose)
   3. **termoreceptory** (teplo, chlad – v kůži) – zvláštní typ **nocireceptory**
   4. **fotoreceptory** (světlo – v oku)

- tyto receptory dokáží být podrážděné pouze určitým podnětem

Kůže jako smyslový orgán:

- velice citlivý orgán
- vysílá do našeho mozku proud zpráv o styku s prostředím
- nachází se zde **mechanoreceptory, termoreceptory, nocireceptory (**vnímají bolest)
- ke zpracování a vyhodnocení info z kůže dochází v **centru kožní citlivosti** (temenní lalok mozkové kůry)

mechanoreceptory:

- nachází se **ve střední vrstvě kůže (škáře)**
- je jich hodně
- opouzdřená tělíska jsou citlivá na zdeformování kůže
- nejznámější tělíska - **Paciniho** a **Meisserova** tělíska
- mají schopnost se adaptovat (pokud je receptor dážděn dlouho – citlivost k danému podnětu se snižuje, někdy ho dokáže i přestat vnímat, např. nošení hodinek nebo oblečení – necítíme, že je na sobě vůbec máme)
- **hodně** mechanoreceptorů máme v kůži na **bříškách prstů, na rtech a na špičce jazyka** (nejcitlivější na dotyk)
- **nejmíň** mechanoreceptorů máme na **zádech**
- v průměru máme 25 mechanoreceptorů na cm^2 kůže

termoreceptory:

- chřestýš je schopen zachytit rozdíl teplot, ostatní zvířata to nedokáží
- **pro chlad** = **Krauseho tělíska** (uložená v **nejsvrchnější části kůže = pokožka**, 13 na cm^2, nejvíce na konečcích prstů)
- **pro teplo** = **Ruffiniho tělíska** (uložená **v prostřední vrstvě kůže = škáře,** 2 na cm^2, nejvíce těchto tělísek je na čele a nejméně na nohách a zádech)

nocireceptory:

- **volná nervová zakončení**, nejsou to tělíska
- bolest vzniká – dochází k poškození části kůže (spálení, říznutí) – dojde k likvidaci tkáně – odumírající tkáně vypouští speciálními chem. látky, které zaregistrují nocireceptory – tuto info nerv posílá do CNS
- máme je v kůži, ale i ve většině vnitřních orgánů
- plicní parenchym, mozek, játra nemají receptory pro bolest

Fantomová bolest:

- došlo k **poškození nerv. dráhy**, která vedla do poškozené tkáně, tato tkáň tam již není, ale stále tam jsou vedeny el. vzruchy
- stává se to pacientům po amputaci, bolí je končetina, která jim byla odebrána

Čichový orgán

- **evolučně nejstarší orgán** (v embryonálním vývoji se vyvíjí jako 1.)
- s porovnáním s ostatními savci ho máme velice slabý (přestal pro nás být tak důležitý, díky přechodu ke vzpřímené chůzi)
- **ochrana** před zkaženým jídlem (prevence před otrávením), **aktivace šťáv** (jestli jídlo voní – tvorba slin a žaludečních, střevních a Pankreatických šťáv), **komunikace** (sexuální chování)
- nachází se vysoko v dutině nosní (ve stropě, v každé půlce dutiny nosní se nachází žlutá ploška – tvořená chemoreceptory – látka musí být těkavá – aby molekuly mohly lehce

přecházet do plynného skupenství) – aby byly receptory podrážděné, je potřeba, aby se molekuly rozpustily v hlenu
- čichový nerv vede info z dutiny nosní do mozku – **čichové centrum** (v čelním laloku vepředu) – u člověka je toto centrum velice malé, pes je ploška asi 40x větší
- čichové b. jsou u člověka schopny zaznamenat jen 4 vůně – **sladká, kyselá, spálená a pižmová** = živočišná, např. pot
- chemoreceptory jsou schopny **rozlišit až 10 tisíc vůní** – každý pach má svůj číselný kód složený ze 4 vůní a určí poměr mezi nimi
- ženy mají citlivější čich
- čichové b. jsou schopné se adaptovat, např. vzduch ve třídě necítíme, že je vydýchaný vzduch

Chuťový orgán

- ještě méně citlivější než čich
- má stejnou fci jako čichový orgán (**aktivace tvorby šťáv, ochrana** před zkaženou potravou)
- **patro, na začátku hltanu, jazyk** (nejvíce chemoreceptorů)
- jazyk – hrubý povrh, pokrytý papily (výběžky) – v nich se nachází **chuťové pohárky** – tvořen cca 5-20 chuť. b. – citlivé na chem. složení
- jsou schopné zachytit chuť jídla nebo pití pouze rozpuštěné ve slinách
- z každé chuť. b. jde nervem do **chuť. centra** (v temenním laloku mozkové kůry, na obou stranách – vyhodnocování)
- jsou schopné zaregistrovat pouze **4 druhy chuťí**

na špičce jazyka – **sladká chuť**, po stranách – **slaná chuť**, po stranách více vzadu – **kyselost**, vzadu u kořene jazyka – **hořkost**

- necítíme chuť jídla, když máme rýmu, protože je chuť s čichem velice úzce spojena (abychom dostali info, jak jídlo chutná, jsou potřeba i info z čichových chemoreceptorů) – při rýmě máme zakryté receptory hlenem
- chuť. receptory máme i na patře, dále je máme i na začátku hltanu a samozřejmě i na jazyku
- počet chuť. buněk se stárnutím klesá (starší lidé nemají moc vyvinutou chuť)

Zrakový orgán

- řídící smysl (asi 80 % informací z okolí přijímá právě očima)

dvě části:

1. oční koule
2. přidatné orgány

Oční koule

- jsou **vepředu chráněny 2 očnicemi** (dutiny, ve kterých je koule uložena)
- na povrchu **3 vrstvy blan** (**bělima, rohovka**, střední vrstva - **cévnatka**, **řasnaté těleso**, **duhovka, čočka** a vnitřní vrstva - **sítnice**) a uvnitř je polotekutá hmota

Bělima:

- **tuhá vazivová blána** (velice těžko se poškodí)

- drží pohromadě všechny polotekuté součásti oka
- nekryje oko celé (**nepropustná pro světlo**, kryje zadní ¾ oka);

Rohovka:
- nejpovrchnější vrstva vepředu na oku
- **průhledná** (aby do oka prostupovalo světlo)
- je trochu **vypouklá** (tvar hodinového sklíčka) ➔v rohovce dochází k **prvnímu lámání světla**
- **není prokrvená** (snadno transplantovatelný orgán – nejsou tam bílé krvinky)
- je velmi citlivá (nejvyšší koncentrace nocireceptorů)
- **rohovkový reflex** (jakmile se něco dotkne rohovky ➔sevření víček – nepodmíněný reflex)

Cévnatka:
- prostřední vrstva
- je **velmi prokrvená**, teče tudy hodně krve, obsahuje hnědý pigment = **melanin** ➔pohlcuje světelné paprsky a zachycuje přebytečné světlo, aby se neodráželo od stěn očí
- **vyživuje oko**

Řasnaté tělísko:
- jsou na něm **vazivové vlákna**, **na kterých visí čočka**
- z hladké svaloviny, podle toho jestli koukáme do dálky nebo blízka se smršťuje ➔tahá za vlákna, na kterých visí čočka ➔ **změna tvaru čočky** = „zaostřování“ = **akomodace oka**

Duhovka:
- barevné v oku (zelená, modrá, hnědá)
- má uprostřed duhovky je **otvor = zornice**
- z hladké svaloviny
- dokáže reagovat na intenzitu světla ➔ **reguluje množství světla, které prochází okem**
- hodně světa ➔duhovka se smršťuje (svaly v duhovce se smrští)
- málo světla ➔roztáhne se (svaly jsou ochablé) ➔ v šeru je potřeba, aby se nám dostalo co nejvíce světla – můžou to způsobovat i drogy

barva duhovky:
- dáno geneticky (množstvím pigmentu = melanin)
- málo melaninu = modré oči, více = zelené, hodně = tmavé oči
- když se narodí miminko (většinou má modré oči – melaninu je tam minimum, jakmile stárne, tak se množství melaninu může zvyšovat)

Albinismus:
- mají **nedostatek melaninu**
- kůže se nedokáže chránit před sluníčkem (často se spalují, **nejsou chráněni před UV zářením**)
- duhovka se jeví jako červená, je průsvitná, za ní je cévnatka ➔ prosvítá

- musí se chránit opalovacími krémy

Čočka:
- **vypouklá** na obě strany
- tužší rosolovitý hmota
- dokáže měnit svůj tvar díky vláknům
- je **průhledná** – prostupná světlem
- **láme světelné paprsky**, podle toho jestli se koukáme na předmět blízký nebo vzdálený

Sítnice:
- tvoří zhruba **2/3 vnitřního povrchu oka**
- je velmi tenká (tvořena jen několika vrstvami b.) – nejdůležitější jsou buňky, které jsou citlivé na světlo – **2 druhy fotoreceptorů** – delší fot. ➔ *„**tyčinky**“:* asi 130 mil. v oku, citlivé i na velmi slabé světlo, **uplatňují se za šera** ➔ dokáží zachytit i velmi slabé světlo, vidíme v odstínech šedivé, nedokáží od sebe rozlišit jednotlivé barvy, v membráně je zr. **barvivo rodopsin** – díky této molekule vidíme světlo, je citlivé na světlo, rodopsin se nabudí ➔ **rozpadne se na 2 ch. různé části** – **opsin** (bílkovinná část), **retinal** (derivát vit. A- ch. podobný vit. A) ➔ **rozpad nastartuje el. impuls** = vzruch, abychom neztratili schopnost vidět ➔ regenerace rodopsinu – stavební materiál je bílkovinná část + doplňování vit. A z potravy, provitamínem vit. A je betakaroten – např. rybí tuk, oranžová zelenina – mrkev, oranžová zelenina, pokud nám **chybí vit. A** nebo betakaroten ➔**šeroslepost**, rodopsin regeneruje v noci, ve tmě dochází k regeneraci rhodopsinu ➔přibude nám v tyčinkách ➔ rozkoukáme se

  čípky – mnohem méně, 7 mil. v oku, **zaznamenávají pouze silnější světlo**, aktivní ve dne, díky nim rozeznáváme barvy, máme zde **3 druhy čípků pro tři barvy** – **červené, zelené, modré** – v sítnici dojde nejdříve k rozložení barevného vjemu – rozloží se na 3 základní barvy – poměr mezi barvami ➔ fotoreceptory je zachytí, vedou info do zr. centra ➔zde se obraz složí v obraz finální, kde je spektrum barev široký
  3D – lidé, kteří mají pouze 1 oko – vidí 2D, díky tomu, že každé oko snímá obrazy kolem nás z trochu jiného úhlu, dochází po složení obrazů z obou očí ve zrakovém centru ke vzniku 3D
- **žlutá skvrna** – nevyšší koncentrace čípků, **místo nejostřejšího vidění**, oko nasměrováváme tak, aby obraz na sítnici dopadal na žlutou skvrnu ➔ nejostřejší vidění
- **slepá skvrna** – **nejsou zde žádné fotoreceptory**, místo na sítnici, na druhé straně z oka vychází tlustý nerv, paprsky v určité vzdálenosti míří přímo na slepou skvrnu

Oční komory:
- dutiny v oku, je jich několik
- v přední části jsou dvě malé dutiny ➔ **přední oční komora** – mezi rohovkou a duhovkou a za ní je **zadní oční komora** mezi duhovkou a čočkou ➔ jsou vyplněny tekutinou „oční mok“
- obrovská dutina v oku je vyplněna tekutinou = „**sklivec“** – polotekutá rosolovitá hmota ➔ udržuje tvar a tlak oka + zajišťuje kulovitý tvar, prochází přes něj světlo – je **čirý**

Práce oka:

- jsme schopni zachytit viditelnou část spektra – 400-700 nm
- světlo se do oka dostává přes **rohovku, čočku a sklivec** (těmto třem částem říkáme **optická část oka**) ➔ lámou oko tak, že dopadá světlo **na žlutou skvrnu**, na sítnici vytváří přesný obraz – promítá se **zmenšený a obrácený** - díky čočce
- **akomodace** – rohovka ani sklivec se nehýbe, hýbe se čočka – zaostřování – pokud koukáme na něco ve vzdálenosti cca 5 metrů – čočka je placatá – díky řasnatému tělísku, bližší věci – oko musí zaostřit tak, že se čočka vyboulí a díky tomu se změní směr, kterým vchází paprsky dovnitř, obraz opět zmenšený a převrácený
- lidské oko je normálně zaostřené, ale pokud koukáme blíže, tak musí zaostřovat
- jakmile projdou paprsky optickou částí oka (světlo se promítne na sítnici) – fotoreceptory jsou schopné **přeměnit světlenou energii na el. impulsy** ➔ jsou ze sítnice odváděny svazkem nerv. b. = **optický (zrakový) nerv** – nejtlustší nerv, přivádí info do **zrakového centra** až do šedé kůry mozkové v týlním laloku koncového mozku

Přidatné orgány oka:

a) okohybné svaly – každé oko má **6 svalů upínajících se do bělimy**, jak se smršťují a propínají ➔ pohybují s oční koulí – příčně pruhované svalstvo, řízeno z mozku **na principu reflexního oblouku,** aby obě oči dostávali stejnou informaci najednou

b) slzné ústrojí – tvoří ho **slzná žláza** (mandlovitý tvar nahoře **nad vnějším koutkem oka**, vyrábí slzy, které drobnými kanálky stékají na povrch oční koule, slzy – **na vnitřním koutku** jsou **dva slzné vývody**, kudy odtékají přebytečné slzy do nososlzného kanálku, jenž ústí do dutiny nosní, fce ➔ ***zvlhčování oka, vyplavení nečistot, prachu*, enzym *lysozym dokáže štěpit bakterie na povrchu oka*, *emoce***)

c) víčka – fce ➔ ochrana, víčka jsou opatřena řasami ➔ větší ochrana a **brání stékání potu** do oka, „stěrače“ – napomáhají **zvlhčování oka**

d) obočí – fce ➔ ochrana před stékáním potu do očí

e) spojivka – tenoučká blána, jež pokrývá zevnitř víčka, překrývá bělimu, fce ➔ ochrana, *zánět spojivek* – spojivka se překrví a je hodně červená, příčina – nadbytek UV záření (v létě), prašné prostředí ➔ ochrana před světlem + kapičky

Onemocnění:

1. myopie = krátkozrakost

problém vidět daleké věci, dělí se na 3 stádia dle dioptrií, nejtěžší forma se projevuje již od útlého věku, lehčí stádia až ve školním věku
paprsky se v oku sbíhají před sítnicí
oční koule je podélně protáhlá
příčina – dědičné, změny při růstu oka
léčba – brýle s čočkami – **rozptylky** (změní úhel světla, rozptýlí od sebe světelné paprsky), kontaktní čočky, laserová operace – laserem se odstraní tenká vrstva rohovky ➔ zkrácení předozadní osy

2. hypermetropie = dalekozrakost

člověk špatně vidí blízké věci, světlo se sbíhá za sítnicí, **oko je zpláclé**
léčba – **spojka** (více spojí světelné paprsky, obraz se promítá na sítnici)
příčina – práce za špatného osvětlení, dědičně…

3. astigmatismus

oční vada **způsobena zdeformováním zakřivením rohovky**

fyziologická vlastnost oka – oválný tvar, nepravidelný astigmatismus – **více zakřivený povrch**
příčina – časté mnutí očí, nehoda
prevence – léčení zánětu, nemnout si tolik oči
příznak – neostré vidění (na dálku i na blízko)
léčba – **torické čočky** – vyrovnávají tvar rohovky, **dioptrické čočky**, brýlová korekce cylindrickými skly, operace – vyhlazení rohovky

4. <u>šedý zákal = katarakta</u>

„porucha metabolismu čočky“
příčiny – stárnutí, dědičné, pohlaví (u žen), kouření, cukrovka, znečistěné prostředí, užívání léků (kortikosteroidů), po onemocnění očí
příznaky – **zamlžené vidění, rozostřené vidění**, citlivost na plné světlo, jedna z nejčastějších příčin slepoty
léčba – kapky, chirurgicky (znecitlivění oka, ultrazvukem se rozbije stará čočka a odsaje se, vloží se umělá čočka)
do čočky **se usazují odpadní látky metabolismu➔zakalená čočka**

5. <u>zelený zákal = glaukom</u>

vážnější než šedý zákal ➔ **neoperovatelný**
zvýšení vnitroočního tlaku (sklivci) ➔ zhoršení vidění (zdeformovaný obraz)

6. <u>šilhání = strabismus</u>

stav, kdy dojde k **porušení spolupráce obou očí**, každé míří někam jinam (děti – mozek dostává z každého oka trochu jinou info, 1 oko je to, které kouká na správné místo, mozek obraz ze slabšího oka ignoruje a zpracovává pouze obraz z oka, které pozoruje tu danou věc, nemá schopnost prostorového vidění 3D, zalepuje se správně fungující oko, dospělý - mozek není schopen ignorovat špatný obraz, má dvojité vidění)
léčba – operace, náprava okohybných svalů
příčiny – nejsou známé

7. <u>daltonismus</u>

porucha barvocitu
příčina – **porucha chromozomu x** (více u mužů) – geneticky, reakce na působení chem. látek
porucha vnímání barev – **rozlišit od sebe zelenou a červenou**, místo toho vidíme hnědou
čípky zaznamenávající barvy, nefungují správně

Sluchový a rovnovážný (=statokinetický)orgán

- leží uvnitř našeho ucha
- ucho plní dvě fce ➔ **zaznamenávání zvuků + zaregistrování polohy a pohybu hlavy**

stavba ucha:

1. <u>vnější ucho</u> (chrupavka pokryta kůží)
   a) na povrchu je ušní **boltec** (jsou na něm záhyby, fce ➔ **zachytává zvuky, nasměrovávání do zvukovodu**
   b) **zvukovod** = 2-3 cm dlouhá trubička, stěny vylučují lepkavý sekret „maz“ ➔ **brání vysušování zvukovodu, filtrace nečistot, tomu napomáhají i chloupky**
   c) **bubínek** – velmi **tenká blána, citlivá na změny tlaku**, je pružná, kolečko o průměru cm
2. <u>střední ucho</u>

- **dutina v kosti spánkové**, nachází se zde 3 maličké kosti, napojené na sebe pomocí malých **kloubů**, 1. kůstka – **kladívko**, 2. kůstka – **kovadlinka**, 3. kůstka – **třmínek** (nejmenší kost v těle)- dotýká se vnitřního ucha
- kolem kostiček je vzduch
- je zde normální atmosférický tlak (je **spojeno s nosohltanem** pomocí **Eustachovy trubice** – tudy se sem dostává normální vzduch)
- **zalehnutí uší** – při přistávání, v horách…uvnitř máme normální vzduch, ale okolní vzduch má jiný tlak, rozdílný tlak ➔ bubínek je velice citlivý – cítíme uvnitř tlak ➔ snažíme se vyrovnat tlak)
- **zánět středního ucha** – hlen se dostane Eustachovou trubicí do středního ucha (dostane se zánět z nosu do středního ucha) ➔ nadbytek hlenu a hnisu, hromadí se a zevnitř tlačí na bubínek, častěji tím trpí děti – kratší Eustachova trubice, neumí tak dobře smrkat ➔ bubínek se propíchne a hnis zvukovodem odteče

3. vnitřní ucho

- **dutina v kosti spánkové v kosti skalní** – nejtvrdší kost v těle
- kolem vlastního smyslového orgánu = ***blanitý labyrint*** je v dutině kosti skalní tekutina = ***perilymfa***
- blanitý labyrint je také vyplněn tekutinou = ***endolymfa***

blanitý labyrint:

- předsíň – ze 2 váčků = **váček kulovitý a vejčitý**
- **3 polokruhovité kanálky**

➔předsíň + kanálky ➔ fce rovnovážná fce **= statokinetický rovnovážný orgán**

- **hlemýžď ➔ vlastní sluchový orgán, sluchová fce**

Fce sluchového orgánu:

1. rovnovážná

info **ze statokinetického org**. ➔ **rovnovážným nervem do mozečku** ➔zpracování➔ řídí činnost kosterních svalů – **udržení rovnováhy těla**
čidlo statické – **registrace polohy hlavy**, tvoří ho **váček vejčitý a kulovitý** (předsíň), máme v nich **mechanoreceptory** (vláskové b.) – jsou obklopeny rosolovitou hmotou, kde jsou miniaturní krystalky uhličitanu vápenatého = ***otolity***, hneme hlavou – na základě gravitace se rosolovitá hmota začne přemisťovat ➔ **deformace vlásků ➔ podráždění vláskových b**. ➔info do mozku ke zpracování, rovnovážný nerv vychází z kanálků a z oblouků
čidlo kinetické – **registrace pohybu hlavy**, tvoří ho **3 polokruhovité kanálky** – na principu podráždění, dokáže zaregistrovat zrychlený pohyb, např. na dálnici, rovnoměrný kruhový pohyb, není schopný zaregistrovat pohyb rovnoměrný přímočarý

2. sluchová (**orientace, schopnost mluvit, dorozumívání, varování před hrozícím nebezpečím**)

zvuk = tlaková vlna o určité frekvenci a amplitudě
frekvence – **Hertze** = kolik vln (kmitů) urazí zvuková vlna za sekundu (jsme schopni zaznamenat **20 – 20000** Hertzů) – čím je **frekvence vyšší ➔ vyšší tón**, výška normálního hlasu je mezi 2 až 3 tisíci Hertzů
amplituda – dB = **decibely** = výška tlakové vlny, výška určuje **hlasitost** (intenzitu) zvuku, šeptání – 20 dec., hlasité mluvení – 70 dec., přes 120 dec. dokáže ucho zničit

Jak slyšíme?

ušní boltec – zachytí zvukové vlny, čím větší uši ➔ ucho dokáže zachytit více zvukových vln ➔ **nasměrování do bubínku** – zachycení vlny ➔ zvuková vlna bubínek rozkmitá, na bubínek navazují 3 sluchové kůstky – jsou na sebe napojeny pomocí kloubů **„princip pák“** bubínek ➔kladívko ➔kovadlinka ➔třmínek ➔ zesílení vibrací – třmínek je nejtlustší částí napojen na **hlemýždě = trubička**, která je stočená do „ulity“ **– 2,5 závitu**, vyplňuje ho endolymfa ➔ uvnitř hlemýždě je i vlastní sluchový orgán = **Cortiho orgán** – třmínek „ťuká“ na hlemýždě v místě = ***oválné okénko*** ➔ **rozvlnění endolymfy** ➔ podráždění vláskových buněk **Cortiho orgánu** ➔ **info o rozvibrování přemění na elektrický impuls** ➔ odvádí se pryč po *sluchovém nervu* do **sluchového centra** spánkového laloku koncového mozku➔ vyhodnocení informací

Vláskové buňky

- **nejcitlivější mechanické receptory v těle**

Cortiho orgán

- vláskové buňky – mají na sobě hodně vlásků

Sluchová onemocnění:

1. nedoslýchavost
2. hluchota