**Povrch tela stavovcov**

* Pokrýva **viacvrstvová koža,** ktorá má ochranný význam. Chráni pred: **mechanickým, chemickým a fyzikálnym poškodením.**
* Je tepelný izolátor.

Tri vrstvy kože – **pokožka**- na povrchu

- **zamša**- chlpy, perie, nechty, nervy, cievy....

- **podkožné (tukové) väzivo** – termoizolácia, energetická zásoba

* **Ryby** – z kože vyrastajú kostené šupiny, ktoré sú pokryté slizom
* **Obojživelníky** – hladká a vlhká koža, kožné dýchanie
* **Plazy -** suchá koža so šupinami a štítkami. Zvliekanie kože jašterice – po častiach a hady naraz.
* **Vtáky -** perie – tepelný izolátor. Vrchné – obrysové, spodné – páperie (termo).

Vodné vtáky – mastná koža aj perie- mazová žľaza nad chvostom.

* **Cicavce -** srsť- termoizolácia, maskovanie. Dlhšia- krycia, kratšia – podsrstie.

**Vodné cicavce** – hustá a mastná, nepremokavá srsť.

Rohovinové útvary z kože – kopytá, pazúry, nechty, rohy.

**Oporná a pohybová sústava stavovcov**

* Opornú sústavu tvorí **kostra,** ktorá poskytuje oporu a určuje tvar tela
* **Pohybovú sústavu tvoria svaly**.
* Prepojenie kostry a svalov - **pohyb.**
* Základom opornej sústavy stavovcov je vnútorná kostra – **chrbtica**.
* Na chrbticu je pripojená – **lebka, rebrá a kosti končatín**.
* **Ryby**- kostra prispôsobená na plávanie. Plávanie umožňujú **párové** (prsné, brušné) a **nepárové** (chrbtová, análna a chvostová) plutvy. Chvostová plutva je hlavný pohybový orgán.
* **Obojživelníky**- v kostre chýbajú rebrá !!!.
* **Plazy**- pohybujú **sa končatinami- korytnačky** alebo sa **plazia- hady.**
* **Vtáky**- kostra je pevná a ľahká- prispôsobená na let. Dlhé kosti sú duté!!! Predné končatiny- krídla a ťažiskom je prsná kosť na, ktorú sa upínajú svaly.
* **Cicavce**- prispôsobené na život **na súši-** mačka, lev, zajac, srnka, **vo vode** – veľryba, delfín, **vo vzduchu** – netopier, **v pôde** –krt.

**Zloženie kostry**

* Lebka
* Chrbtica
* Hrudník- rebrá
* Kostra končatín

Nohy nepárnokopytníkov – zakončené jedným prstom napr. kôň.

párnokopytníky- noha zakončená dvoma prstami napr, srnec, sviňa, ovca, koza ťava, gazela.

**Tráviaca sústava stavovcov**

* Zabezpečuje prijímanie a spracovanie potravy potrebnej na rast, pohyb a telesné funkcie.
* **ústnou dutinou** - **zuby a slinné žľazy**.
* **hltan a pažerák**, ktorý ústi do **žalúdka**. V žalúdku sa potrava čiastočne natrávi.

Nestrávené zvyšky pokračujú **do tenkého čreva**- dvanástnika kde ústia podžalúdkové žľazy a žlčník- hlavné trávenie

* **Tenké črevo**-
* **Hrubé črevo**- vstrebanie vody a vylúčenie nestrávených zvyškov cez análny otvor.

**Obojživelníky, plazy a vtáky** majú spoločný vylučovací a rozmnožovací orgán – **kloaku.**

* **Ryby**- jednoduchá tráviaca sústava. Hltan, pažerák je rozšírený do žalúdka a čreva.
* **Obojživelníky**- potravu prehĺtajú v celku.
* **Plazy**- niektoré druhy hadov majú jedové zuby.
* **Vtáky**- živiace sa semenami- zhromažďujú potravu v hrvole, kde sa zvlhčuje a zmäkčuje.
* Dva žalúdky **– v žľaznatom rozklad potravy**

- **v svalnatom mechanická úprava**

* **Cicavce -** čeľuste aj tráviaca sústava sú prispôsobené typu potravy. **Prežúvavce**- párnokopytníky, ktoré sa živia rastlinnou potravou majú zložený žalúdok – pažerák, bachor čepiec kniha slez (hlavný žalúdok). **Neprežúvavce** - párnokopytníky sú všežravé.

**Dýchacia sústava stavovcov**

**Dýchaním** sa zabezpečuje **prívod kyslíka** do tela a výdaj **oxidu uhličitého.**

Kyslík = energia (potrebná na priebeh životných procesov)

Dýchacie orgány:

* **RYBY** = žiabre. Žiabrové oblúky obmýva voda a rozpustený kyslík vo vode sa dostáva do krvi. Kyslík prechádza cez žiabrové lupienky.

-**OBOJŽIVELNÍKY, PLAZY, VTÁKY A CICAVCE = vyvinuté pľúca.**

* **Obojživelníky =** v larválnom štádiu dýchajú –vonkajšími žiabrami. V dospelosti – vakovité, hladké pľúca + kožné dýchanie.
* **PLAZY:** majú vakovité pľúca s početnými priehradkami a mechúrikmi.
* **VTÁKY:** vzdušné vaky, ktoré zasahujú do dutých kostí uľahčujú let, polohu tela a slúžia na ochladzovanie (najdokonalejšie).
* **CICAVCE:** bohato členené pľúca.
* **Pľúcne vrecúška, tvoria pľúcne mechúriky.**
* Okolo pľúcnych mechúrikov sú vlásočnice

cez, ktoré preniká kyslík z krvi a naspäť do krvi sa

vylučuje oxid uhličitý.

Priechod kyslíka – nozdry, hrtan, priedušnica, priedušky, priedušničky.

**Obehová sústava stavovcov**

* Tvorí – **srdce, cievy a krv.**
* **Uzatvorená** cievna sústava – krv prúdi v cievach.
* Krv – **transportná funkcia** – kyslíka, vitamínov, minerálov... k orgánom a odvodom oxidu uhličitého, splodín metabolizmu von z tela.
* **Krvné elementy** – červené krvinky, biele krvinky, krvné doštičky

Cievy – **žily** – odkysličená krv (modrá farba) a **tepny** – okysličená krv (červená farba).

**SRDCE STAVOVCOV:**

* **Ryby** – jedna predsieň a jedna komora. V komore odkysličená krv, ktorá sa okysličí v žiabrach.
* **Obojživelníky a plazy** – dve predsiene a jedna komora. V komore sa okysličená a odkysličená krv mieša.
* **Vtáky a cicavce** - dve predsiene a dve komory. Krv sa nemieša !!!

**Malý - pľúcny obeh** – medzi srdcom a pľúcami.

**Veľký – telový** – medzi srdcom a telom.

**Močová sústava stavovcov**

* Vylučovaním sa organizmus zbavuje odpadových látok a zabezpečuje stále vnútorné prostredie.
* Dýchaním sa telo **zbavuje oxidu uhličitého** (výdychom)
* Tráviacou sústavou sa vylučuje stolica.
* Močová a kožná sústava zabezpečuje vylučovanie tekutín- **moč, pot.**

Močová sústava – **obličky**

**močovody**

**močový mechúr**

**močová rúra**

* **Ryby** – nepravé pásikavé obličky medzi chrbticou a plynovým mechúrom.
* **Obojživelníky** - obličky po bokoch chrbtice.
* **Obojživelníky** - obličky po bokoch chrbtice.

**Plazy, vtáky a cicavce - pravé obličky**

* v **obličkových telieskach sa filtruje krv**
* **moč sa tvorí v obličkových kanálikoch**
* **ďalej sa moč odvádza do močovodu**
* **močového mechúra**
* **končí močovou rúrou**

**Regulačné sústavy stavovcov**

* **Podnety-** informácie z vonkajšieho aj vnútorného prostredia
* **Regulačné sústavy –** hormonálna a nervová – riadia činnosť organizmu

**Spracúvajú podnet z vonkajšieho prostredia a pokyny o činnosti odovzdávajú príslušným orgánom.**

* **Hormonálna sústava –** riadenie orgánov chemickými látkami **- HORMÓNMI – látková regulácia.** Napr. podžalúdková žľaza produkuje inzulín- znižuje množstvo cukru v krvi a glukagón- zvyšuje. Hormóny sa vylučujú priamo do krvi, **pankreas, štítna žľaza, hypofýza...**
* **Nervová sústava -** podnety o prostredí spracováva organizmus cez nervy**.**
* **Ústredná nervová sústava – mozog a miecha -** obvodová nervová sústava (nervy) do celého tela

**Predný mozog -** dve pologule – v jednotlivých častiach sú centrá pre činnosť zmyslových orgánov **(zrak, sluch, čuch)**

* **Ryby+ obojživelníky -** najviac vyvinutý – stredný mozog
* **Plazy -** naj. predný mozog
* **Vtáky a cicavce –** naj. predný mozog
* **Základnou jednotkou nerv. sústavy ústavy je nerv. Bunka =** neurón **– cez výbežky sa spája s ostatnými nervovými bunkami (neurónmi)**
* **Nervová bunka reaguje na všetky podnety = dráždivosť- pri podráždení**

**vzniká nervový vzruch**

**Pri podráždení vzniká nervový vzruch od podnetu (poranenie)**

**do mozgu a až po reakciu orgánov**

**(odtiahnutie od zdroja bolesti) = reflexný oblúk .**

**Odpoveď organizmu (bolesť) = reflex !!!**

* **Nepodmienené reflexy - (automatické)- inštinkty – najlepšie vtáky**

**(migrácia) a cicavce (starostlivosť o mláďatá, rozmnožovanie, ochrana)**

* **Podmienené reflexy - získané – výsledok činnosti mozgu – výcvik psa, koňa...**

**Zmyslové orgány stavovcov**

* **Zabezpečujú spojenie medzi vonkajším a vnútorným prostredím**
* Zmyslové bunky – **receptory**- zachytávajú svetelné, zvukové, mechanické, plynné a chemické receptory
* **Zmysly = čuch, chuť, hmat, zrak a sluch**

1. ***Čuch*** - plynné podnety. Vyhľadávanie potravy, partnerov na rozmnožovanie
2. **Ryby**- nad ústnym otvorom čuchové jamky
3. **Vtáky** – nosová dutina v zobáku (slabšie vyvinutý čuch).
4. **Cicavce** - nosová dutina nozdry (bylinožravce, mäsožravce – dobrý čuch) napr. psi, kone, ošípané a veľryby nemajú čuch vyvinutý vôbec
5. ***Chuť*** - chemické látky rozpustené na jazyku
6. **Plazy**- cítia priamo na jazyku a podnebí
7. **Vtáky** pri koreni jazyka
8. **Cicavce** - chuťové poháriky na jazyku
9. ***Hmat*** - informácia o dotyku, chlade, teple, bolesti. Komunikácia, dorozumievanie a obrana. Hmatové bunky sú v koži, ústach a na fúzoch.
10. **Ryby** - hmatové fúzy a análna plutva
11. **Vtáky** - hmat pri koreni jazyka
12. **Cicavce** - hmatové fúzy, v koži a na stupajach
13. ***Zrak*** - vnímanie svetelných podnetov – oko
14. **Obojživelníky** - môžu oko vtiahnuť dovnútra
15. **Plazy** - môžu otáčať očnými guľami (chameleón)
16. **Ryby, vtáky a cicavce** - denné farebné videnie. Čiernobiele videnie u súmračných živočíchov
17. ***Sluch*** - zachytáva zvukové vlny - ucho
18. **Ryby** - majú vnútorné ucho
19. **Obojživelníky a plazy** - dobrý sluch, vnútorné aj stredné ucho zakončené bubienkom
20. **Cicavce** - vonkajšie ucho s ušnicou, stredné a vnútorné ucho

**Rozmnožovacia sústava stavovcov**

Rozmnožovaciu sústavu tvoria pohlavné orgány.

Stavovce oddelené pohlavie samce a samice.

* **Pohlavná dvojtvarosť (dimorfizmus) -** samec sa od samice líši farebnosťou, vzhľadom. Káčer - kačica, sliepka - kohút

**Samčie pohl. orgány –** semenníkoch- spermie

**Samičie pohl. orgány –** vaječníky – vajíčka

* **Ryby –** podlhovasté semenníky aj vaječníky. Zo semenníkov – semenovody – močovopohlavný otvor – spermie, mlieč.

**Vo vaječníkoch vajíčka -** ikry, ktoré prechádzajú do močovopohlavného otvoru - vajíčka s pevnou blanou.

* **Obojživelníky -** semenníky po bokoch chrbtice - spermie ústia do kloaky.

**Vaječníky –** vajíčkovody - kloaka. Vajíčka v slizovom obale.

* **Plazy -** semenníky pod chrbticou- nadsemenníky- semenovody -kloaka

**Vaječníky –** vajíčkovody - kloaka. Plazy majú vajíčka s pevným kožovitým obalom.

* **Vtáky -** pretiahnuté semenníky – semenovod – kloaka.

**Samice majú len jeden vaječník.** Z vaječníka ide zrelé vajíčko do širokého vajcovodu (bielkový obal+ papier. blana+ škorupa) a prechádza do kloaky.

* **Cicavce –** semenníky+ nadsemenníky – semenovod - pohlavný úd (pohlavná + močová)

**Vaječníky –** vajíčkovody – maternica – pošva