

TKANIVÁ

- prvky zabezpečujú všetky funkcie
- veľa buniek -> zoskupujú sa podľa tvaru a funkciu a tvoria tkanivá -> tvoria základ orgánov a tie sa združujú do sústav orgánov, až napokon vytvoria organizmus

- DRUHY 1. EPITELOVÉ – výstelkové – epitely
- 2. SPOJIVOVÉ – podporné – spojivá
- 3. SVALOVÉ
- 4. NERVOVÉ

1. EPITELY – pokrývajú povrch tela a tvorí výstelku vnútorných orgánov

- tvoria ich bunky s malým množstvom medzibunkovej hmoty
- bunky epitelu sú vyživované hlbšie uloženými tkanivami
- A, *Krycí* – na povrchu tela (pokožka) a výstelka orgánov
- B, *Resorpčný* – vstrebývací
 - prijíma látky a ďalej ich odovzdáva (tráviaca sústava)
- C, *Žľazový* – bunky tvoria sekréty
- D, *Zmyslový* – bunky zachytávajú rôzne podnety
- E, *Observný* – riasenkový

2. SPOJIVÁ – vyplňajú priestory medzi orgánmi, spájajú ich, izolujú

- tvoria bunky s veľkými medzibunkovými priestormi
- A, *Väzivo* – vyplňa priestory medzi orgánmi
 - tvorí šľachy aj puzdrá orgánov
 - medzibunková hmota obsahuje kolagénové (odolné voči ťahu) a elastické vlákna (zabezpečujú pevnosť)
- B, *Chrupavka* – pevná a pružná
 - väzivová chrupavka: prevaha kolagénu
 - platničky, jabĺčko kolena
 - elastická chrupavka: ušnica, hrtanová príklopka
 - sklovitá chrupavka: tenké kolagénové vlákna
 - povrch kĺbov
- C, *Kosť* – veľmi tvrdé a pevné tkanivo s vysokým obsahom minerálnych látok
 - počas ontogenézy sa tvorí z chrupkovitého tkaniva mineralizáciou medzibunkovej hmoty
 - kompaktné kostné tkanivo: povrch plochých a krátkych kostí
 - hubovité kostné tkanivo: vnútro plochých a krátkych kostí, ale aj v hlavicích dlhých kostí
 - okostica: obsahuje kosťotvorné bunky
 - kosť ňou rastie do šírky, hrúbky

- **krv** – tekuté vyživovacie tkanivo
 - životne dôležitá tekutina
 - poskytuje – transport (živiny, plyny, hormóny)
 - imunitu (obranná funkcia)
 - homeostázu
 - termoregulácia (potenie)
 - ZLOŽENIE 1, **Plazma** (tekutá zložka) – voda (91% – 91%)
 - rozpustné látky (8% - 9%) – anorganické, organické

2, **Krvné telieska A, Erytrocyty** – prenos dýchacích plynov

- obsahujú hemoglobín
- diskovitový tvar plynov
- žijú 120 dní plynov
- stará sa rozkladá v slezine plynov
- vznikajú z kostnej drene
- B, *Leukocyty* – imunita organizmu, aj pomocou fagocytózy
 - tvorba protilátok, je ich viac druhov (tvary, veľkosť)
- C, *Trombocyty* – zrážanlivosť krvi

3. **SVALOVÉ TKANIVO** – zabezpečujú pohyb

- vlastnosti: dráždivosť, pevnosť, pružnosť
- A, *Hladké svalové tkanivo* – jediný druh svalového tkaniva aj bezstavovcov
 - stena vnútorných orgánov
 - nie je ovládateľná vôľou
- B, *Priečne pruhované svalové tkanivo* – tvoria ho mnohojadrové a dlhé vlákna
 - ovládané vôľou
- C, *Srdcový sval* – pracuje vytrvalo celý život

4. **NERVOVÉ TKANIVO** – základná vlastnosť: dráždivosť (tvorba vzruchov) a vodivosť (prenášanie informácií)

- tvoria ho nervové a gliové bunky

KRYCIA, OPORNÁ A POHYBOVÁ SÚSTAVA

- prehľad sústav

1. Sústavy zabezpečujúce veľkosť a tvar tela, ale aj ochranu, oporu a pohyb - krycia, oporná a pohybová
2. Sústavy podieľajúce sa na látkovej výmene a metabolizme – tráviaca, dýchacia, obehová a vylučovacia
3. Riadiace sústavy – hormonálna a nervová s., zmyslový a imunitný systém
4. Sústavy zabezpečujúce reprodukciu – pohlavná s.

SÚSTAVY ZABEZPEČUJÚCE VEĽKOSŤ A TVAR TELA, ALE AJ OCHRANU, OPORU A POHYB

1. Krycia sústava – základom je krycí epitel – kryje, spevňuje, chráni

Koža plní - termoregulačnú funkciu

- zúčastňuje sa látkovej výmeny
- tvorí vonkajšiu kostru (článkonožce)
- prijíma podnety
- tvorí základ pokožkových útvarov – brvy, šupiny, kopytá, nechty, rohy, parohy, ...
- chráni telo pred stratou vody
- Nižšie mnohobunkovce – jednovrstvový epitel (u niektorých organizmov bunky pokožky vylučujú súvislú nebunkovú vrstvu – kutikulu, jej základom je organická látka, chitín, živočíchom neumožňuje rásť, preto sa vzliekajú)
- Mnohobunkovce – pokožka
- Stavovce – pokožka je súčasťou kože – viacvrstvový epitel

Pokožka stavovcov vylučuje na povrchu tela výlučky žliaz, ktoré sú uložené hlbšie -

- slizové – ryby
- jedové – obojživelníky
- pachové – plazy, cicavce
- mazové - vtáky, cicavce
- potné - cicavce
- mliečne – cicavce
- Pokožka cicavcov obsahuje tiež **chromatofóry** – pigmentové bunky, ktoré chránia pred UV žiarením a dodávajú organizmom typické sfarbenie
- Koža stavovcov – pokožka, zamša a podkožné väzivo

TRIEDY STAVOVCOV A ICH KOŽA

- Ryby – šupiny, tie vznikajú v zamši
- Obojživelníky – tenká, hlienovitá koža, preto sa udržiava vlhká a zabezpečuje tak kožné dýchanie
- Plazy – vrchná vrstva je zrohovatená tvorí šupiny či kostené doštičky
- Vtáky – ich koža tvorí perie, niektoré majú mazovú (nadchvostovú) žľazu
- Cicavce – ich typický útvar je vlas a srst' (perie, srst', vlasy, pazúry, nechty, kopytá, rohy a parohy = kožné deriváty)

2. Oporná a pohybová sústava – sú anatomicky, ale aj funkčne navzájom prepojené

Kostra A, *vonkajšia* – schránky (ulity a lastúry)

vonkajšia kostra článkonožcov (chitínová – kôrovce, kutikula – hmyz)
panciere (korytnačky)

B, *vnútorná* – typická pre stavovce (väzivo, chrupka a kosť)

- základom je chrbtová struna – chorda dorsalis, neskôr columna vertebralis -

- Základný prejav existencie živočíchov je pohyb
- Cieľom pohybu je vyhľadávanie potravy, či vhodných životných podmienok, únik pred nepriateľom
- **Pasívny pohyb** – nemajú pohybové orgány, ale sa nechávajú unášať vodou, či vzduchom
- **Aktívny pohyb** – pomocou pohybových orgánov jednoduchšie organizmy - bičíky, brvy, panôžky;
bezstavovce – pohyb pomocou hladkej svaloviny
stavovce – priečne pruhovaná svalovina
- najefektívnejší pohyb je pomocou končatín, počet končatín je rôzny (hmyz – 3 páry končatín, pavúky – 4 páry končatín, ...)
- končatiny časom modifikovali – krídla vtákov, lietacie blany netopierov, plutvy rýb, ...

ROZDIELY V STAVBE OPORNEJ A POHYBOVEJ SÚSTAVY STAVOVCOV

- Hlavný znak je prítomnosť **chrbtice** – práve ona chráni miechu a nervy
- Nižšie stavovce majú chrupkovitú kosť (kruhoustnice, drsnokožce, aj niektoré ryby, jesetery)
- Obojživelníky - sploštenú lebku
- nemajú hrudný kôš
- majú rozmanitý druh pohybu (kráčanie, skákanie, plávanie, šplhanie)
- Plazy – pôvodne sú to 4nohé stavovce, nastala aj redukcia končatín
- lebka a chrbtica sú spojené pohyblivo
- Vtáky – majú znaky plazov, ale lietajú, kráčajú
- kostra je pevná a ľahká, zvyčajne tvorená z dutých kostí
- prsná kosť sa rozšírila na hrebeň, na ktorý sa upínajú mohutné lietacie svaly
- Cicavce – z pohľadu pohybu tvoria najrozmanitejšiu skupinu stavovcov - behanie, skákanie,
šplhanie, hrabanie,
lozenie, plávanie, lietanie

TRÁVIACA A VYLUČOVACIA SÚSTAVA

TRÁVIACA SÚSTAVA - zabezpečuje príjem potravy, trávenie, vstrebávanie a odstránenie nestrávených zvyškov potravy

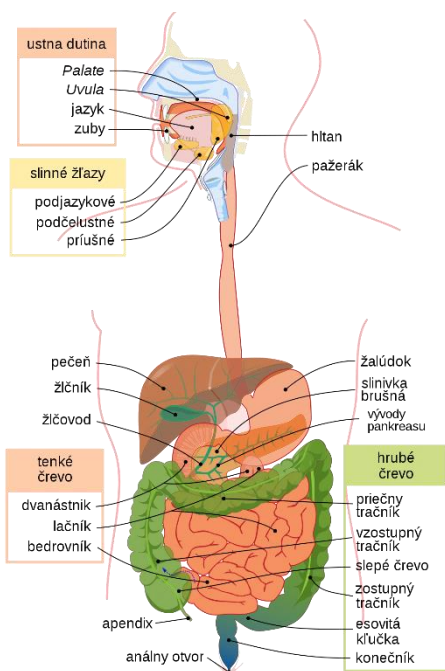
- živiny dodávajú telu živočíchov energiu a stavebné látky
- TYPY – závisia od typu potravy a dosiahnutého fylogenetického stupňa vývoja živočíchov
 - *filtrácia* – hubky, niektoré mäkkýše, či vráskavec (filtruje planktón)
 - *tráviaca dutina s jedným otvorom* – prhlivce a ploskavce
 - trávenie v nich prebieha cyklicky, lebo prijímanie potravy je viazané na dokončenie predchádzajúceho trávenia

- tráviaca rúra s dvomi otvormi – najrozšírenejšia a evolučne najúspešnejšia TS objavuje sa už pri hlístovcoch, prebieha tzv. mimobunkové trávenie;

- tráviaca rúra sa postupne diferencuje a prvým kompletným tráviacim systémom je TS

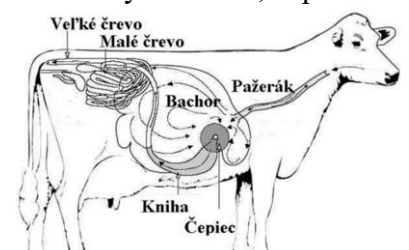
STAVBA TRÁVIACEJ SÚSTAVY - 3 funkčne rozdielne časti

1. vstupná časť – príjem potravy a jej mechanické spracovanie (ústna dutina, hltan a pažerák)
2. stredná časť – prevažne zodpovedá sa chemický rozklad potravy a vstrebávanie (žalúdok, tenké črevo, pečeň, pankreas)
3. vylučovacia časť – zahusťovanie nestrávených zvyškov potravy a ich odstraňovanie z tela (hrubé črevo, konečník, kloaka alebo análny otvor)



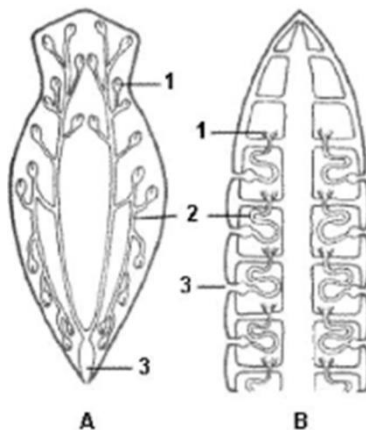
- súčasťou TS sú tráviace žľazy, ktoré produkujú tráviace šťavy s enzýmami, vďaka ktorým prebieha chemický rozklad
- slinné žľazy – sú redukované u vodných živočíchov
- pečeň – najväčšia žľaza TS – spracúva, premieňa a ukladá živiny, detoxikuje škodliviny, tvorí žlč, podporuje
- pankreas – vylučuje tráviace šťavy do dvanásťníka, produkuje aj hormón – inzulín
- špecifické trávenie prebieha u vtákov – potrava sa zhromažďuje v hrvoli, aby zmäkla, následne prechádza do dvojdielného žalúdka – žľaznatý a svalnatý (rozomieľanie potravy pomocou kamienkov a piesku)
- tenké črevo má na povrchu kĺky a mikrokĺky – čím sa zväčšuje vstrebávací plocha tenkého čreva pri trávení

- **mäsožravce** – majú výborne vyvinuté orgány na uchopenie koristi, majú krátke črevá, aj rýchlejšie trávenie
- **bylinožravce** – živia sa ťažko stráviteľnou celulózu, majú dlhšiu tráviacu rúru, celulózu sú schopní rozkladať pomocou symbiotických baktérií a prvokov žijúcich v žalúdku
- výrazná modifikácia sa uskutočnila pri **prežúvavcoch**, lebo majú 3 predžalúdky – bachor, čepiec a knihu a vlastný žalúdok - slez

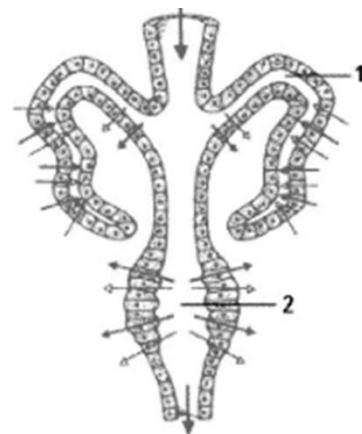


VYLUČOVACIA SÚSTAVA

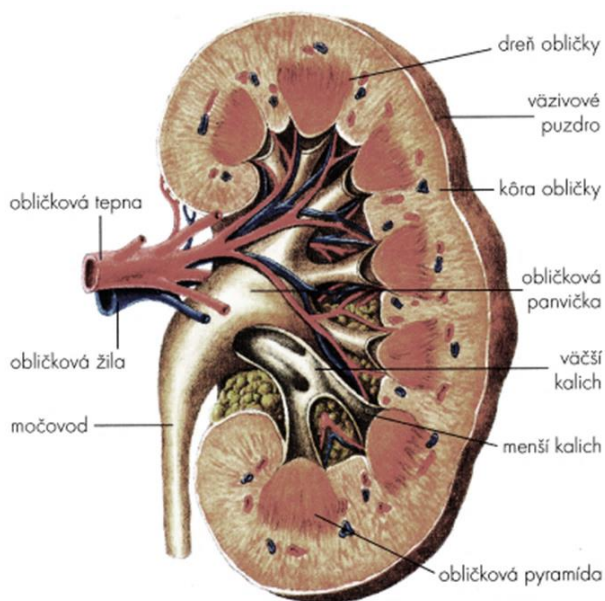
- základný funkčný orgán VS sú obličky, ako párový orgán, filtrujú krv a odvádzajú škodlivé a nadbytočné látky z tela von;
- obličky vyúsťujú do močovodov a následne do kloaky, práve tu sa moč mieša so zvyškami potravy z čreva, u cicavcov sa vyvinul močový mechúr



Obr. Vylučovacie ústroje
A, ploskule (protonetríde), B schéma usporiadania nefrií v článkoch tela dážďovky; 1 obrvený ľavík, 2 kanálik, 3 vývod kanáliku na povrch tela



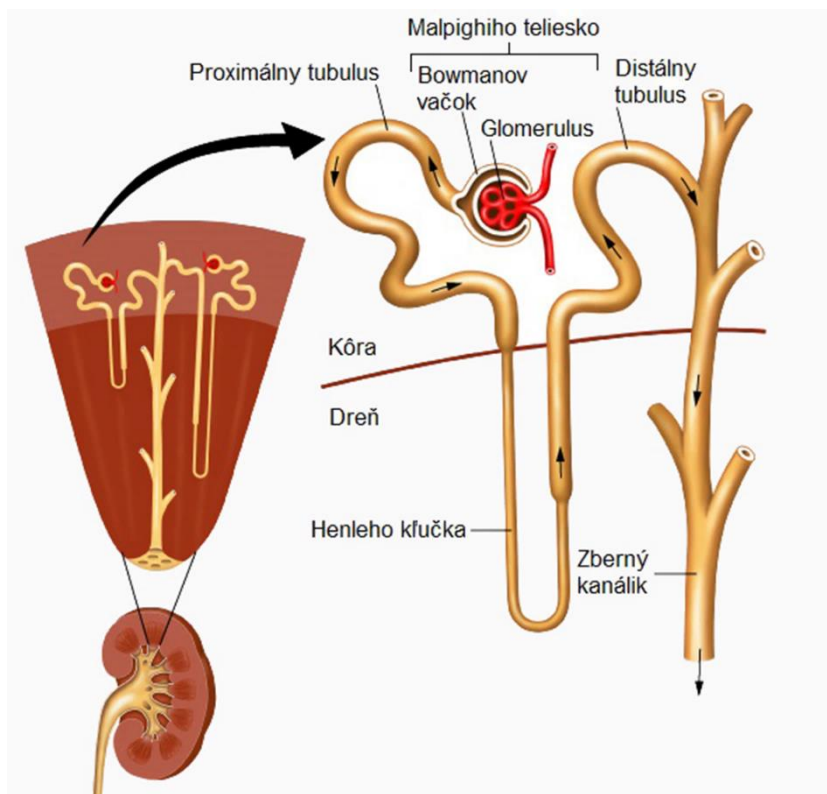
Obr. Malpighiho rúrky
Prázné šípky znázorňujú aktívny prenos iónov, prázne šípky pasívny pohyb vody; 1 rúra, 2 črevo



Pozdĺžny rez obličkou

Nefrón

- základná stavebná a funkčná jednotka obličky
- nefrón cicavcov – má niekoľko častí,
 - A, obličkové teliesko (Malpighiho teliesko)
 - v nich vzniká primárny moč
 - B, obličkové kanáliky
 - v nich sa spätným vstrebávaním vytvára definitívny moč a napokon putuje do zberných kanálikov a tie ústia do močových ciest (obličkové kalichy, obličková panvička, močovody, močový mechúr, močová rúra)



OBEHOVÁ A DÝCHACIA SÚSTAVA

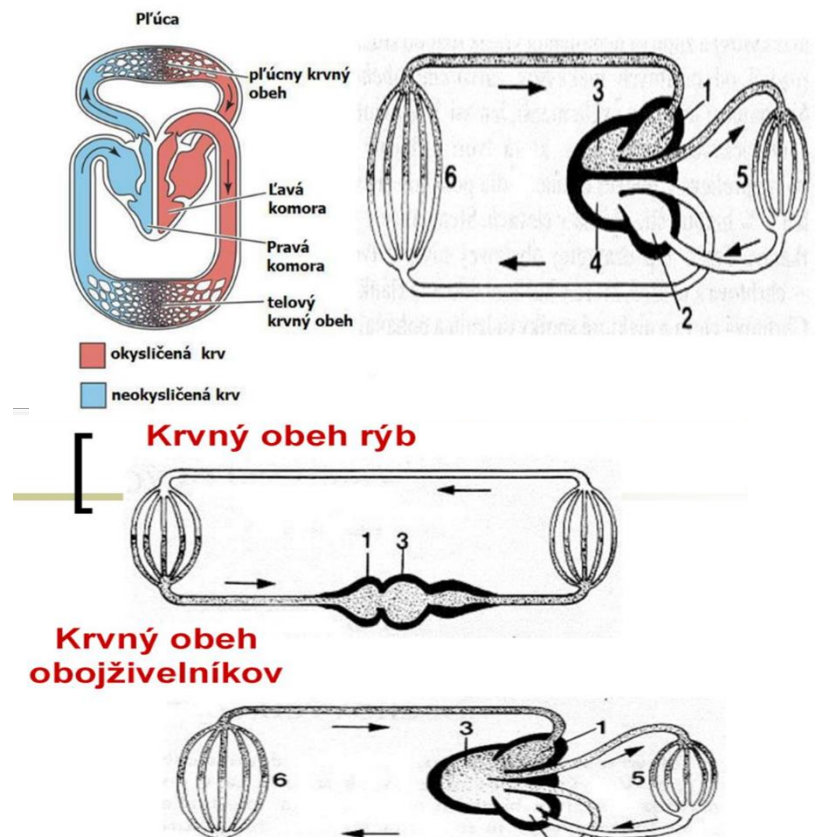
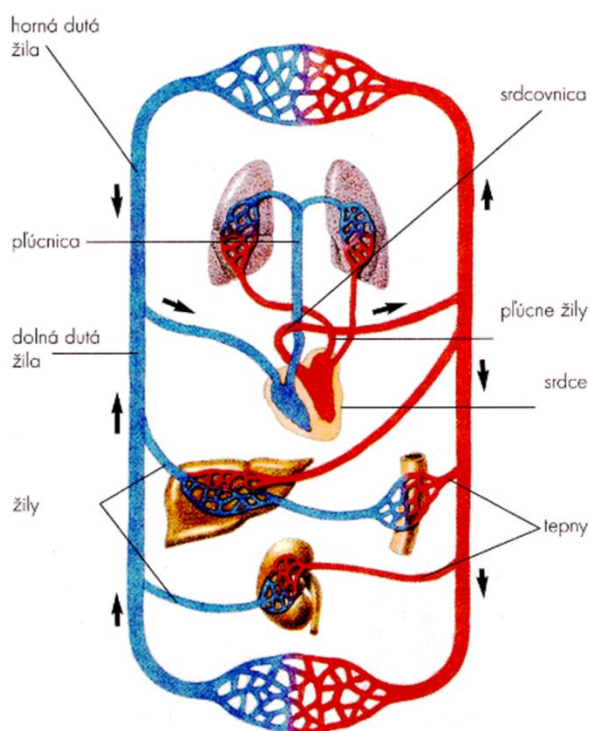
- vznik mnohobunkových organizmov malo za následok rozšírenie a zväčšenie vzdialenosti medzi vnútorným a vonkajším prostredím; túto funkciu postupne preberajú a zabezpečujú telové tekutiny a obehové sústavy
- homeostáza
- TELOVÉ TEKUTINY
- **hydrolymfa** – vodná miazga
 - ploskavce
 - zloženie je veľmi podobné ako okolité vodné prostredie
 - gastrovaskulárna sústava (spája sa v nej tráviaca a cievna sústava)
- **hemolymfa** – krvomiazga
 - cirkuluje v otvorenej cievnej sústave
 - mäkkýše a článkonožce
- **krv a tkanivový mok** – krv cirkuluje v uzavretej cievnej sústave a tkanivový mok tvorí mimobunkové prostredie
 - obrúčkavce, aj stavovce
- **miazga** – lymfa
 - stavovce
 - prúdi v lymfatických cievach
- TYPY OBEHOVÝCH SÚSTAV

I, **otvorená obehová sústava** – ide o neuzavretý systém ciev, v ktorých prúdi hemolymfa (ulitníky, lastúrniky, článkonožce)

- hemolymfa prúdi z rúrkovitého srdca cievami do telovej dutiny
- okysličovanie prebieha v žiabrách alebo pľúcnych vakoch
- do srdca sa hemolymfa vracia žilou

II, **uzavretá obehová sústava** – rozvádza krv, ktorá sa však s lymfou už nemieša

- prúdi v cievach (obručkavce, hlavonožce, stavovce)
- pumpovanie sa uskutočňuje kontrakciou chrbtovej cievy alebo kontrakciami srdca
- tepnami prúdi zo srdca a do srdca prúdi žilami



- CIEVY

- **žily** – sú tenkostenné a majú chlopne
 - krv vedú do srdca
- **tepny** – pevná a pružná stena
 - vedú krv zo srdca
- **vlásočnice** – sú bohato rozvetvené
 - pulz – vonkajší prejav srdca
 - tlak krvi

- MIAZGOVÁ SÚSTAVA

- je typická pre stavovce
- tvoria ju miazgové uzliny, slezina, týmus, červovitý prívěsok slepého čreva
- podieľa sa na obranyschopnosti organizmov, zneškodňuje mikróby, poškodené, ale aj nádorové bunky

DÝCHACIA SÚSTAVA

- ide o výmenu kyslíka a oxidu uhličitého medzi organizmom a prostredím
- Typy dýchacej sústavy
 - difúzia** – najjednoduchšie organizmy
 - vodné aj suchozemské
 - prebieha celým povrchom tela (prvoky, pŕhlivce, obrúčkavce)
 - pre dokonalejšie a väčšie organizmy je difúzia už neefektívna
- podľa spôsobu privádzania kyslíka ku tkanivám –
 1. priamo – vzdušnice
 - trachey
 - vzdušnicové žiabre
 2. nepriamo – pomocou telových tekutín s dýchacími farbivami
 - žiabre
 - pľúcne vaky
 - pľúca

- **žiabre** – vonkajšie (larvy obojživelníkov) alebo vnútorné (ryby)

DÝCHACIE CESTY

- nosová dutina, nosohltan, hrtan, priedušnica, priedušky, priedušničky, pľúcne mechúriky (alveoly)
- **pľúca** – párový orgán
 - vakovité pľúca – obojživelníky – sú vnútri hladké, **kožné dýchanie**
- hubovité tkanivo pľúc u plazov; hady majú ľavú časť pľúc zakrpatenú
- najefektívnejšia DS je u vtákov – pľúca sú malé a prirastené k rebrám, zásobárňou vzduchu sú **pľúcne vaky**, zároveň telo vtákov nadľahčujú
- cicavce – ich pľúca sú chránené popľúcnou, sú bohato rozvetvené, tvorené alveolami, ktoré zväčšujú povrch pľúc
- **alveola** – je základná funkčná a stavebná jednotka DS



NERVOVÁ, ZMYSLOVÁ A HORMONÁLNA SÚSTAVA

NERVOVÁ

- jej podstatou je schopnosť reagovať na podnety – **dráždivosť**
- základnou stavebnou a funkčnou jednotkou NS je **neurón**, podpornú funkciu majú **gliové bunky**
- funkčnou jednotkou nervového systému je **reflex** – čiže okamžitá odpoveď organizmu na podnety z prostredia

TYPY NERVOVEJ SÚSTAVY 1. rozptýlená – najjednoduchší typ NS

- pŕhlivce
- bunky tvoria sieť
- netvorí žiadne nervové centrum

2. gangliová (uzlová) – nervové bunky sa spájajú

- gangliá čiže uzly sú prvé riadiace centrá
- A, *pásová* – ploskavce
- B, *rebríčková* – obrúčkavce

-gangliá sú navzájom priečne prepojené

NERVOVÁ SÚSTAVA STAVOVCOV

- rúrkovitá NS - vznikla nad chordou a z nej sa vyvinula miecha, z ktorej vychádzajú miechové nervy, v prednej časti sa zväčšila a vytvoril sa mozog;
- táto NS sa postupne diferencovala na CNS (mozog + miecha) a PNS
- **miecha** –fylogeneticky najstaršia časť NS
 - vnútri je sivá hmota z nervových buniek
 - na povrchu je biela hmota z nervových vlákien
 - je to reflexné centrum
- **mozog** – A, *nižšie stavovce* – predný mozog (čuch), stredný mozog (zrak) a zadný mozog (polohovorovnovážny ústroj)
- B, *vyššie stavovce* – zadný mozog (predĺžená miecha, most a mozoček), stredný mozog, medzimozog a predný mozog
- CNS je chránená väzivovými obalmi
- PNS – tvoria ju nervové dráhy i, *dostredivé* – privádzajú vzruch z receptorov do CNS
- ii, *odstredivé* – vedú vzruchy z CNS do výkonných orgánov, napr. sval)

ZMYSLOVÉ ORGÁNY - prijímajú podnety z vonkajšieho prostredia pomocou receptorov

- podľa typu adekvátnych podnetov delíme receptory

1. Chemoreceptory	2. Mechanoreceptory	3. Rádioreceptory
<ul style="list-style-type: none">- <i>čuchové</i> (diaľkové)- <i>chuťové</i> (kontaktné)	<ul style="list-style-type: none">- <i>hmatové telieska</i> – ťah a tlak- <i>bočná čiara</i> – prúdový zmysel- <i>statokinetické</i> – polohovorovnovážne- <i>sluchové</i>	<ul style="list-style-type: none">- <i>fotoreceptory</i> – viditeľné svetlo- <i>termoreceptory</i> – zmena teploty- vlastné rádioreceptory – umožňujú orientáciu v priestore pri migrácii (elektromagnetické a rádioaktívne žiarenie)- Hmyz – zložené oko- Hlavonožce a stavovce – komorové oko (čapíky a tyčinky)

HORMONÁLNA SÚSTAVA

- *hormóny* – účinné látky, ktoré pôsobia ako regulátory
- tvoria sa v sústave žliaz s vnútorným vylučovaním – endokrinné žľazy
- niektoré hormóny sa vylučujú z tkaniva, ktoré však slúži primárne na iné účely (hormóny v dvanástniku, v obličkách)

ENDOKRINNÉ ŽĽAZY 1. *podmozgová žľaza* (hypofýza) s *podlôžkom* (hypotalamus) tvoria jeden systém – rastový hormón

2. *šuškovité teliesko* (epifýza) – žľaza v medzimizgu, melatonín

3. *štítna žľaza* – tyroxín a tyronín, na ich tvorbu je potrebný jód

4. *príštitné telieska* - parathormón, metabolizmus Ca

5. *týmus* – je to lymfatický orgán s obrannou funkciou, v dospelosti sa mení na tukové tkanivo

6. *pankreas* – plní tráviacu, ale aj endokrinnú funkciu

- obsahuje Langerhansove ostrovčeky – ktoré produkujú protikladné hormóny – inzulín a glukagón

7. *nadobličky* – tvoria ich dreň a kôra

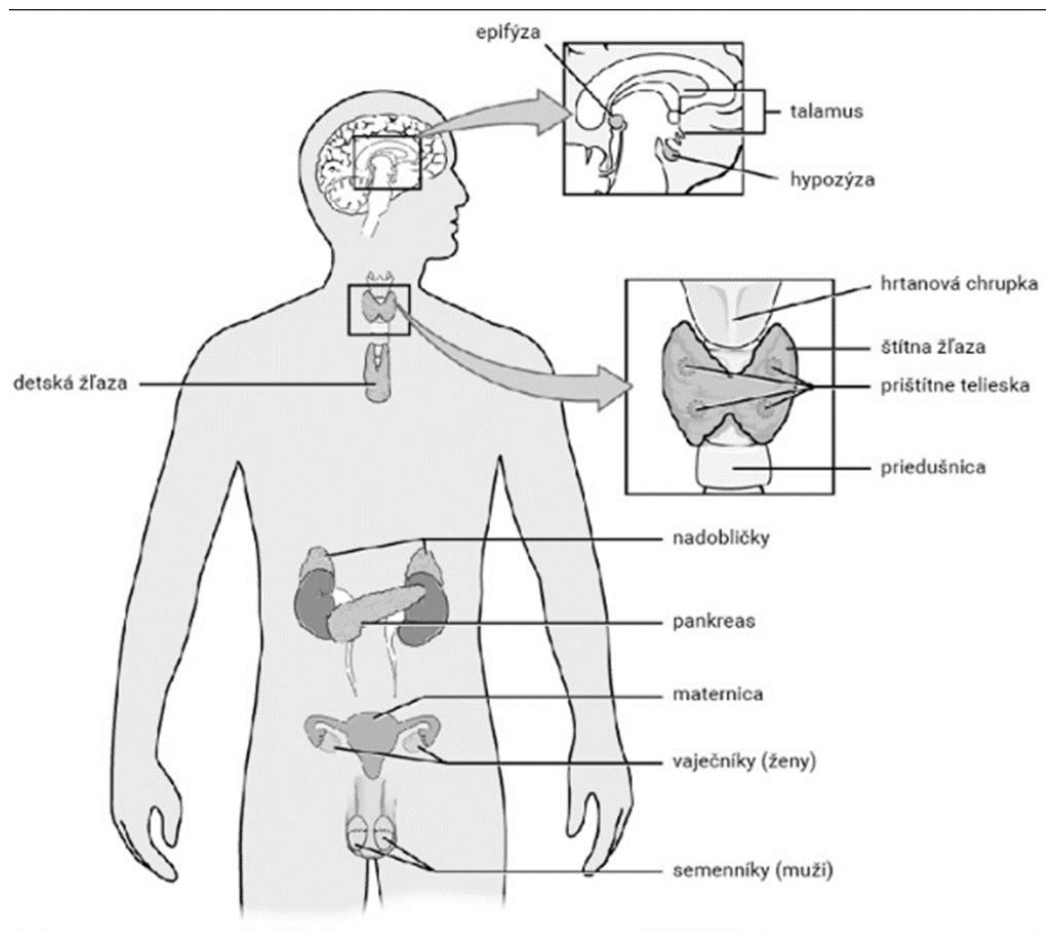
- v dreni sa tvoria adrenalín a noradrenalín – zvládanie stresu

- v kôre tvoriace sa hormóny reagujú na metabolizmus minerálnych

8. *pohlavné žľazy* - okrem pohlavných buniek tvoria aj hormóny

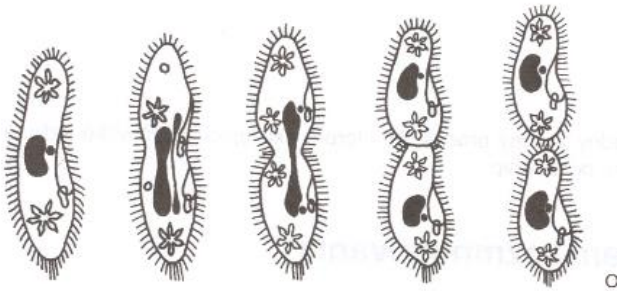
A, *semenníky* – testosterón

B, *vaječníky* – estrogén a progesterón

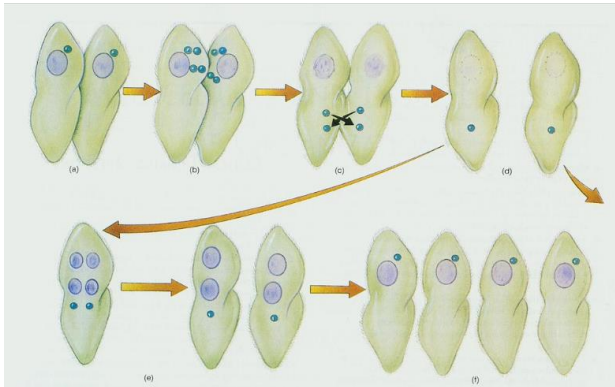


ROZMNOŽOVANIE

Nepohlavné rozmnožovanie živočíchov



- Základom sú telové bunky rodičovského organizmu
- Dcérske jedince vznikajú delením alebo zo skupiny telových buniek
- Potomstvo je vždy genetický identické s rodičom
- Je typické pre jednobunkovce – mitóza, delenie je buď A, *priečne* – nálevníky
B, *pozdlžne* - bičíkovce



MNOHOBUNKOVCE

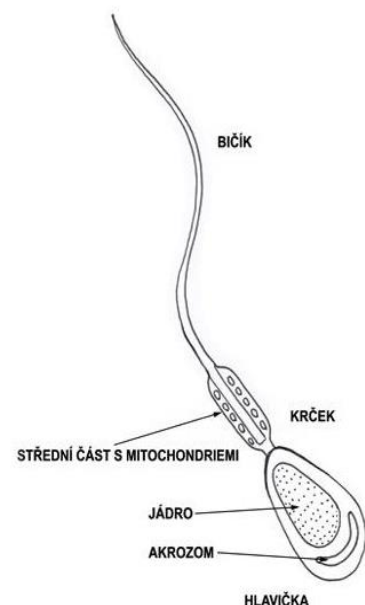
- len zriedkavo sa nepohlavne rozmnožujú – napríklad hubky, prhlivce → sú v skupinkách schopné veľkej regenerácie
- **Pučanie** – puky vznikajú na povrchu alebo vnútri tela, často dcérske jedince zostávajú spojené s materským organizmom a tvoria tak kolónie (koraly)

Pohlavne rozmnožovanie živočíchov

- Môžu sa rozmnožovať len ak sú pohlavne zrelé
- Pohlavná zrelosť je veľmi individuálna
- Na zabezpečenie rozmnožovania je potrebné A, dozrievanie buniek, ktoré musí byť v súlade B, musí byť zabezpečené stretnutie jedincov C, priaznivé počasie na vývin jedincov
- Sprevádzanie rozmnožovania – prejav sexuality a prejavy rodičovského správania

POHLAVNE BUNKY – GAMÉTY

- Majú polovičný počet chromozómov, sú **haploidné**
- *Nerozlišené* - izogaméty
- *Rozlišené* – anizogaméty (vajíčka a spermie)
- **Spermie** – tvoria sa v semenníkoch – tvár, počet, veľkosť sú druhov podmienené
- **Vajíčka** – tvoria sa vo vaječníkoch – sú takmer nepohyblivé – nadprodukcia vajíčok je typická pre parazitov



POHLAVNE ORGÁNY

- Pohlavne žľazy, v ktorých sa tvoria gaméty patria k vnútorným pohlavným orgánom
- Okrem pohlavných buniek produkujú aj pohlavné hormóny
- Sú to **gonochoristi** – oddeleného pohlavia
- **Dimorfizmus** – sfarbenie tela, tvár zobáka,...

OPLODNENIE

- Zložitý proces splynutie buniek
- Mimo tela – **vonkajšie** oplodnenie – najjednoduchšie bezstavovcov, ryby, obojživelníky
- V tele – **vnútorné** oplodnenie
- Oplodneniu prechádza párenie
- Ide o rôzne prejavy správania – svadobné tance, migrovane, zoskupovanie pred neresením, tokanie, ruka
- Súčasťou párenia je kopulácia

EMIROGENÉZA – ZÁRODOČNÝ VÝVIN

- Je to obdobie od splynutie pohlavných buniek, vznik súbory až do vyliahnutia či narodenia jedincov
- Embryo je chránené telom matky a vaječnými obalmi
- *Postembryonálny vývin* – začína vyliahnutím alebo narodením a končí smrťou
- Po narodení pokračuje rast jedinca až do dospelosti, rast je zvyčajne nerovnomerný, tvarovo sa jedinec mení
- Vývin A, priamy – z vajíčka sa liahnu jedince ponašajúce sa na dospelých
- B, nepriamy – prechádza prechodnými štádiami 1. Vývin s neúplnou premenou – vajíčko, larva, dospelý jedinec
- 2. Vývin s neúplnou premenou – vajíčko, larva, kukla, dospelý jedinec

EMBRYNÁLNY VÝVIN

- zahŕňa – splynutie pohlavných buniek
 - Vznik zygoty
 - Brázdenie – delenie oplodneného vajíčka a postupný vznik zárodočných obalov A, ektoderm – koža, jej deriváty, NS, vzdušnice, časť TS, B, endoderm – časť TS, pečeň, tráviace žľazy C, mezoderm – svaly, kostra, pohlavné žľazy, srdce, krv a CS a tvorba telovej dutiny – celomu
- Vývin orgánov – organogenéza a následné zväčšovanie tela

