

Kmen: Strunatci (Chordata)

Jakub Rádľ

25. dubna 2019

Obsah

1 Podkmen: Pláštěnci (*Tunicata*)

- opora těla (struna) z chrupavky → pružná, ohebná, nedochované fosilie
- žaberní štěrby
- trubicová nervová soustava – filtruje vodu, připomíná živočišnou houbu (ektodermální)
 - nervová trubice se nachází pod strunou
- uzavřená cévní soustava
- aktivní pohyb pomocí ocasu
- plášť z rosolu – tunicinu
- vyskytují se ve slané vodě
- **ortogenetický regresní vývoj** – dospělec ztratí strunu, trubicovitou nervovou soustavu a schopnost pohybu

1.1 Třída: Vršenky (*Larvacea*)

- používají se do pastí na ryby – „vrší“

1.2 Třída: Sumky (*Ascidacea*)

- sumka červená

1.3 Třída: Salpy (*Thaliacea*)

- bioluminescentní
- ohnivka atlanská

2 Podkmen: Bezlebeční (*Cephalochordata*)

2.1 Třída: Kopinatci (*Branchiostomidae*)

- cca 25 druhů
- struna po celý život
- uzavřená cévní soustava, absence srdce
- jednovrstevná pokožka – dýchání celým povrchem
- segmentová svalovina

Rozmnožování

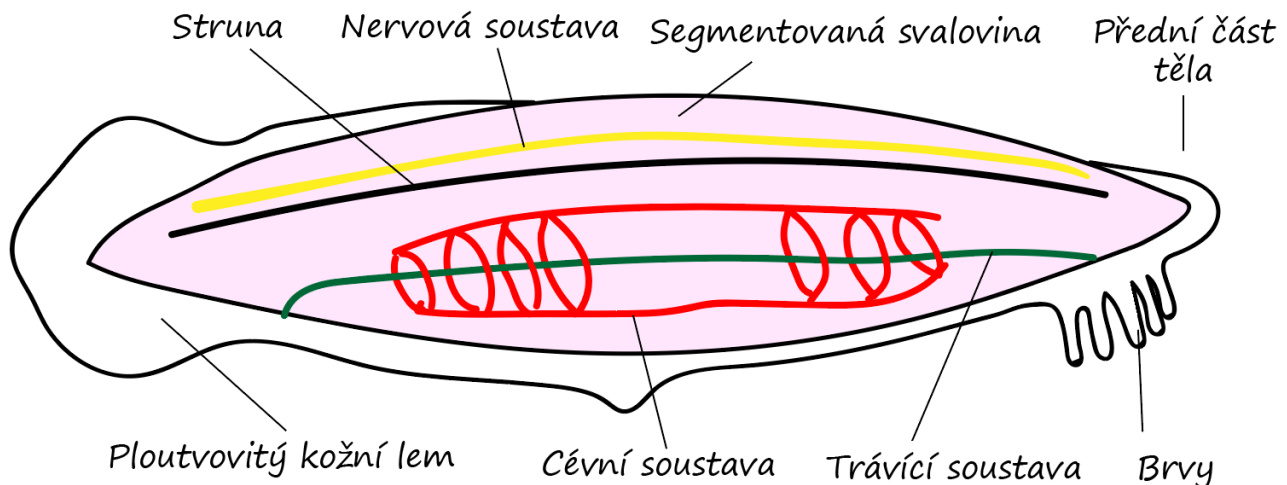
- gonochoristé bez sexuálního dimorfismu (nerozlišitelné pohlaví)
- mimotělní oplození
- nepřímý vývoj

Způsob života

- mikrofágové
- noční aktivita, mělké pobřežní vody

Kopínatec plžovitý

- cca 2cm



3 Podkmen: Obratlovci (*Vertebrata*)

3.1 Základní charakteristika obratlovců

Živočichové > Triblastica > Druhoústí > Strunatci > Obratlovci

- nejpočetnější podkmen strunatců
- **aktivně pohybliví**, bilaterálně souměrní
 - příčně pruhovaná, hladká, srdeční svalovina
- mimořádně výkonná NS a smyslové orgány
- tělo členěno na **hlavu, trup a ocas**
- **pokožka** vždy **vícevrstevná**, produkuje různé deriváty (šupiny, peří, srst, ...)
- struna hřbetní potlačena u dospělých jedinců a nahrazena vnitřní koštěnou kostrou s malým podílem chrupavek
- končetiny mají jednotný stavební plán, mají koštěnou vnitřní stavbu

3.2 Systém

| Třídy | kruhoústí | paryby | ryby | obojživelníci | plazi | ptáci | savci |
|--|---------------------|-------------|------|-----------------------|-------|-------------------|-------|
| Přítomnost čelistí | bezčelistnatci | čelistnatci | | | | | |
| Prostředí, kde žijí | ploutvovci (Pisces) | | | čtyřnožci (Tetrapoda) | | | |
| Prostředí vývoje vajec | bezblanní (Anamnia) | | | | | blanatí (Amniota) | |
| Schopnost udržovat stálou tělesnou teplotu | ektotermní | | | | | endotermní | |

Přítomnost čelistí

- čelisti vytvořeny z prvního páru žaber
- bezčelistnatí mají 7 párů žaber

Prostředí

- podobnosti ve stavbě ploutví a nohou

Prostředí vývoje vajec

- bezblanní (*Anamnia*) se rozmnožují ve vodě
- blanatí (*Amniota*) má vnitřní vodní prostředí → mohou se rozmnožovat na souši

Udržování teploty

- studenokrevní (ektotermní)
- teplokrevní (endotermní) – velká spotřeba energie

4 Nadtřída: Bezčelistnatci (*Agnatha*)

- 7 párů žaber
- hadovitý tvar těla
- produkce slizu – snižuje riziko uchopení predátorem

4.1 Třída: Kruhoústí (*Cyclostomata*)

4.1.1 Podtřída: Sliznatky (*Myxinoidea*)

- obývají mořské dno
- destruenti – vyžírají orgány z mrtvých / velmi zraněných ryb

4.1.2 Podtřída: Mihule (*Petromyzontida*)

- larva **minoha**
 - pilovitý ústní disk → prořezávání ryb
- regresní vývoj (dospělec má zakrnělou trávicí soustavu -> žije jen ze zásob a pak umře)

Mihule potoční, Mihule mořská

- kriticky ohrožená

5 Nadtřída: Čelistnatci (*Gnathostomata*)

5.1 Třída: Paryby (*Chondrichthyes*)

- jednostranně orientované šupiny – brání přisávání živočichů
- vodní, převážně mořští
- první objevení na konci prvohor a hlavní rozšíření v druhohorách

Tělo

- velký rypec na přední straně
- **Lorenziho ampule** (orgán) – vnímá elektrické signály nervových soustav jiných živočichů

5.1.1 Skupina: Chiméry (*Holocephali*)

- bizarně vypadající paryby
- nepravá skřele – krytka žáber

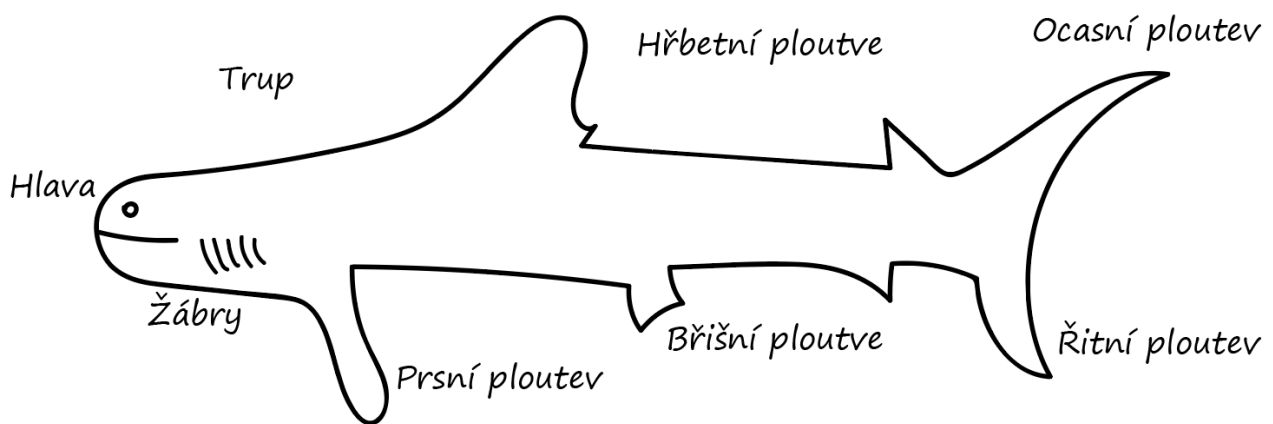
5.1.2 Skupina: Příčnoústí (*Elasmobranchii*)

- torpédovitý tvar
- dlouhý rypec, ústa na spodní straně hlavy
- struna zachována po celý život
- první pár žaber přeměněn v čelisti, druhý pár v jazylku
- **plakoidní šupiny**
 - jediný výskyt kostní tkáně (tvořeny – dentinem a emailem), zakotveny ve škáře

Kostra

- široká lebka s pouzdry smyslových orgánů

Ploutve



Nervová soustava

- protáhlý mozek (už ne jen zauzlina)
 - vyvinutý mozeček – zodpovědný za koordinované pohyby
 - čelní lalok – čich

Trávicí soustava

- ústa, zuby, hltan, jícen, žaludek, střevo
- obrovská játra (10 - 20% hmotnosti jedince) se žlučníkem
- hydrostatický orgán – regulace hloubky ponoru
- hypertonické prostředí → orgán na vylučování soli

Dýchací soustava – 2 páry žaber přeměněné na čelisti a jazylku, 5 párů zbylo

Cévní soustava – uzavřená, 1 předsín, 1 komora, okysličení krve v žábrách

Rozmnožovací soustava

- vnitřní oplození pomocí prsních ploutví
- může se objevit živorodost (není placenta, ale žloutkový vak)
- prenatalní kanibalismus – mláďata se mohou před narozením navzájem sníst

Ekologie

- původně mořští, cca 30 sladkovodních druhů (15 smíšených)
- podle druhu potravy dělíme na: lovce, planktonofágy, bentofágy (rytí ve dně)

Chování – málo dlouhé, loví se k jídlu

Zástupci

- **Žralok obrovský** – planktonofágní
- **Žralok bílý** – 7m, 3.5t, nebezpečný pro člověka (živí se tvory u hladiny)
- **Kladivoun obecný**
 - oci na koncích hlavy
 - velké množství Lorenziho ampulí na hlavě (elektrosensor)
- **Piloun mnohozubý** – bentofág
- **Trnucha obecná** – u ocasu trn s jedovou žlázou, evropská pobřeží
- **Manta atlanská** – 9m

6 Třída: Ryby (*Osteichthyes*)

- dle reálného členění by pod ryby spadal i člověk (pod plazy ptáci) → třída ryby reálně neexistuje

Kostra a svaly

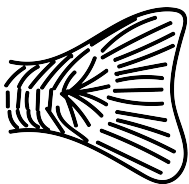
- podélné boční svalstvo
- kost poprvé převažuje nad chrupavkou
- **skřele** – kryjí žaberní dutiny

Morfologie

- hydrodynamický tvar
- kůže obsahuje slizotvorné žlázy, pigmenty, šupiny – dělíme:
 - ganoidní – primitivní ryby → bichiři, chrupavčití
 - cykloidní – snadno se oddělávají → máloostní, lososovití
 - ktenoidní – drsná, ostrá pokožka – zoubky, špatně se oddělávají → ostnoploutví

Ploutve

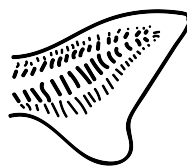
- celistvá ocasní ploutev dělení na: hetrocerkní, difyckerkní, homocerkní
- prsní ploutve navázané na lebku → pletenec (možnost vývoje chození po čtyřech)



homocerkní



difyckerkní



heterocerkní

Nervová soustava

- značně potlačený čich oproti parybám
- výrazně zlepšený zrak, chybí oční víčka, čočka se nedeformuje ale posouvá
- mozek s vyvinutými laloky a mozečkem
- postranní čára – proudový orgán
 - voda proniká kanálky do receptorů

Trávící soustava

- trubicovitá
- tři typy úst:
 - svrchní – hmyz nad hladinou
 - koncová – dravci
 - spodní – ryjí v bahně, + vousy

Dýchací soustava

- 5. pár žaberních oblouků přeměněn na **požerákové zuby** (→ zbývají 4)
- žábry kryté skřelemi
- přídatné dýchací orgány – jsou schopné přijímat kyslík i hltanem, žaludkem a hydrostatickým orgánem

Cévní soustava

- venózní srdce uloženo na břišní straně těla
- velké, oválné červené krvinky, mají jádro

D.ú.: Která ryba řeší jaký problém se solí?

- sladkovodní ryba se musí zbavovat vody (nezahuštěná moč)
- sladnovodní ryba se musí zbavovat soli (zahuštěná moč)
- migrující ryby to mají blbě

Zástupci

- d'as mořský
- okoun říční – vidí dobře ve špinavé vodě (velké oči → okoun)
- kapr
- sumec velký – čistí dno (bacha ať vám nesní děcko!)
- vranka – v horních tocích řek → úzké tělo proti proudu, drápky na prsních ploutvích

Rozmnožování

- většinou gonochoristé, vnější oplození (vejcorodí)
- živorodí (3%) využívají řitní ploutev jako kopulační orgán
- mlíčňák – samec
- jikernačka – samice
- tření – rozmnožování
- trdliště – místo tření

Ekologie – potravní adaptace

- všežravé (*omnivorní*) – živí se drobnými druhy živočichů a občas i rostlinnou potravou
- bentofágní – ryje do dna (červy, měkkýši, larvy)
- madreporofágní (durofágní) – požírají živočichy s tvrdými skořápkami
- planktonofágní – živí se planktonem
- dravé ryby – loví jiné ryby
- fitofágní

Rybí pásma

- **pstruhovitě** – čisté, hodně okysličené, studené vody
- **lipanovitě** – podhorské potoky a říčky, teplejší ale čistá
- **parmové** – střední úseky řek, široké, hluboké, rychlé
- **cejnové** – nížinné, i stojaté, mnoho sedimentu, málo kyslíku, teplé vody

Další ekologické skupiny

- **pelagické** – na volném moři v různých hloubkách (sledi, sardinky)
- **litorální** – v mělčinách při pobřeží
- **bentické** – obývající mořské dno
- **brakické** – v ústí řek do moře
- **tažné**
 - katadromní – za třením z řek do moře (úhoř)
 - anadromní – za třením z moře do řek (losos, jeseter)

6.1 Podtřída: Dvojdyšní (*Dipnoa*)

- dvojdyšní = mají jak žábry, tak plicní vaky
- velké protáhlé tělo
- Bahník se v období sucha zahrabe do bahna a hibernuje

6.2 Podtřída: Lalokoploutví (*Crossopterygii*)

- téměř vyhynulí
- největší rozšíření v devonu
- považují se za předky suchozemských živočichů
- velké (několik cm) kožovité vejce

6.3 Podtřída: Paprskoploutví (*Actinopterygii*)

- 99% ryb

6.3.1 Nadřád: Chrupavčití (*Chondrostei*)

- chrupavčitá kostka
- hlava je protažená v rypec (rostrum) s hmatovými výrůstky
- heterocerní ocasní ploutev
- jikry se používají jako kaviár

Zástupci

- jeseter velký, malý
- viza velká – až 8m, kvalitní kaviár, velmi ohrožená

6.3.2 Nadřád: Mnohokostnatí (*Neopterygii*)

- velmi stará skupina ryb
- dificerkní ploutev

Řád: Kostlýni

Řád: Kaprouni

6.3.3 Nadřád: Kostnatí (*Teleostei*)

- 99% ryb
- osifikovaná (zkostnatělá) kostra
- homocerní ocasní ploutve

Zástupci

- pstruh duhový, stříbrný
- lipan podhorní (dravý)
- losos
- štika (dravá, torpédo)
- karas
- kapr obecný
- amur bílý (z Ruska)
- cejn velký
- lín obecný
- candát obecný
- jeseter velký
- makrela obecná
- sardinka obecná
- sled' obecný
- treska obecná

7 Třída: Obojživelníci (*Amphibia*)

- přechod mezi vodními a suchozemskými obratlovci (rozmnožování ve vodě)
- nejstarší známí – **krytolebci**
- vznik z lalokoploutvých ryb
- dosahovali až 1m
- dnes cca 3000 druhů

Dýchací soustava

- larva – vnější keříčkovité žábra
- dospělci – plíce
- 5. žeberní oblouk přeměněn na jazykku

Kostra

- zkostnatělá (ostnifikovaná)
- lebka je kloubně spojena s páteří → otáčení hlavy
- žáby – hrudní kost (chybí koš)
- 4–5 prsté končetiny s plovacími blánami
- **urostyl** – srůst obratlů v bederní části v jednotnou kost usnadňující skákání

Kůže

- lysá, četné slizové, případně jedovaté žlázy
- pigmentové buňky – chromatofory
- prokrvená – kožní dýchání
- svlékání a požírání

Vylučovací soustava

- párové prvoledviny
- močový měchýř
- kloaka

Cévní soustava

-

Nervová soustava

- trubicovitá
- nejvýznamější částí mozku je střední mozek
- malý mozeček
- střední ucho u dospělců

Smysly

- dobře vivinuté oči, tři víčka
- parietální orgán (temeno hlavy) – světlo x tma
- čich v nosní dutině – poprvé Jacobsonův orgán
- proudový orgán u larev
- sluch – bubínek na povrchu hlavy, sluchová kůstka (columella), vnitřní ucho, Eustachova trubice

7.1 Podtřída: Beznozí (*Apoda*)

- starobylí
- tropy

Zástupci

- Červor vodní

7.2 Podtřída: Ocasatí (*Caudata*)

- ještěrkovitý tvar těla
- dva páry končetin
- redukovaný sluch, drobné zuby, velká schopnost regenerace
- vnitřní oplození

7.3 Podtřída: Bezocasí (*Anurar*)

- krátké zavalité tělo bez ocasu
- zadní končetiny mnohem delší
- mezi prsty zadních končetin plovací blána
- jazyk – může být vymršťován daleko a slouží k lovu kořisti
- většina žab přizpůsobena k suchozemskému životu
- oční víčka
- mnohé žáby pečují o svá vajíčka
- amplexus – způsob chycení samičky při páření

Kuňka

- kuní efekt

Ropucha

- klade vajíčka do provazu

Skokani

- štíhlé žáby
- nejhojnější je skokan hnědý
- mimo rozmnožování jsou ve stinných lesích
- klade vajíčka do chuchvalce

Blatnice

- svislé zorničky oka
- noční žába
- vyhrabává si nory
- obrovští pulci (až 20cm)

Rosnička

- žijí na stromech a keřích
- pohybuje se dobře na hladkých plochách
- vyluzuje různé zvuky podle změny tlaku

Pralesnička strašná

- má 1mg jedu, který stačí k zabití 10–20 lidí nebo 2 samce slona afrického

Veleskokan africký

Hrabatka drsná

Opakování

1. Kůže obojživelníků slouží k ...
2. Obojživelníci patří mezi teplokrevné živočichy: ANO × NE
3. Pulci dýchají ...
4. Dospělci dýchají ...
5. Jak od sebe rozeznáš pulce čolka a žáby?
6. Jaké druhy žab u nás můžeš najít?

8 Třída: Plazy (*Reptilia*)

Přechod na souš

- k přechodu vodních obratlovců na souš došlo na konci devonu – nejprimitivnější obojživelníci (před cca 350 mil. let)
 - na souši je více potravy, není tam žádná konkurence
 - vysychají mělké sladké vody
 - na souši je větší teplo (studenokrevní)

Adaptace při přechodu na souš

- **pokryv těla** – silná kůže se zrohovatělou pokožkou, která vytváří rohovitě šupiny (ještěři a hadi vrstvu šupin při růstu svlékají), výborně izoluje proti ztrátám vody, kožní žlázy prakticky chybí
- **vytvoření dýchacích orgánů** – znemožněné kožní dýchání → vznik plic, redukce žaber
- **změna cévní soustavy** – vytvoření dvou oběhů, malý plicní a velký tělní, dvě síně, dvě komory
- přeměna ploutví v končetiny
- ostifikace kostry – nese váhu celého organismu
- pohyblivé spojení lebky s páteří a vznik krku
- připojení pletence horní i dolní končetiny k páteři
- vytvoření hrudního koše, který chrání měkké vnitřní orgány
 - musí být pohyblivý kvůli dýchání

Amniota

- plazy již patří mezi blanaté → mohou se plně odpoutat od vodního prostředí
- amnion, allantois, chorion – tři zárodečné blány
- žloutek, bílek, skořápka

Trávící soustava

- ústní dutina, dlouhý vysunovatelný jazyk
- pomalé, efektivní trávení
- kloaka

Dýchací soustava

- plícemi, pokožka nepropustná
- chybí hlasové ústrojí
- nejvyvinutější srdce u krokodýlů – čtyřdílné

Vylučovací soustava

- párové ledviny, močový měchýř u želv a ještěřů
- urikotelní – vylučují dusík v kyselině močové → kašovitá moč

Nervová soustava

- plazi mají nejvyvinutější koncový mozek a mozeček
- 12 párů mozkových nervů

Smysly

- Jacobsonův orgán – umožňuje vnímat pach látek rozpuštěných ve slinách
- dokonalý zrak
- schopnost akomodace – pohyb oka v prostředí
- tři víčka – mžurka

Rozmnožování

- párové gonády
- častý sexuální dimorfismus
- pohlavní pomocí kloaky
- vejcorodí

8.1 Řád: Krokodýli

- nejvyspělejší
- kryté, těžko zranitelné tělo
- plochá hlava s protaženou tlapou
- oči shora – pozorují pod i nad hladinu
- živí se dravě a sami jsou často loveni člověkem pro kůži

Krokodýl × aligátor

- krokodíl – delší hlava, protáhlejší tělo, čtvrtý zub venku
- aligátor – kratší hlava, mohutnější tělo schovaný čtvrtý zub

Zástupci

- aligátor americký
- krokodýl mořský – největší zástupce (8m, 2t), žije v brakické vodě
- gaviál indický – tenká, protáhlá čelist, živí lovem ryb

8.2 Řád: Šupinatí

- nejpočetnější

8.2.1 Podřád: Ještěři

- **autotomie** – schopnost ztratit končetinu (ocas)
- vyvinuté končetiny, pohyblivá víčka

Zástupci

- ještěrka živorodá, zelená, skalní a obecná
- chameleon – umí přivírat víčko, barvoměna, nezávislý pohyb
- bazilišek zelený – není had!, dlouhý ocas, rotační kyčle → rychle běhá, klidně i po vodě
- varan komodský

8.2.2 Podřád: Hadi

- plazi s protáhlým tělem a redukovanými končetinami
- jedovaté zuby, rozeklaný jazyk
- redukovaná levá plíce
- srostlá a průhledná oční víčka, v celku se svléká kůže

Užovka × zmije

- zmije má svislý tvar zornice – „zlý pohled“
- užovka má větší šupiny

Zástupci

- užovka obojková – loví ryby
- užovka podplamatá
- užovka stromová – náš nejdelší had, loví myši
- zmije obecná
- kobra královská – odolná vůči svému jedu, loví mangusty (jsou též odolní)

8.3 Řád: Želvy

- staré, 10cm–2m
- silné krátké končetiny
- dělíme na suchozemské a vodní

Zástupci

- želva bahenní – malá populace
- želva nádherná – červená skvrna za okem, často chovaná
- dlouhokrčka australská – neumí zatahovat krk do krunýře
- kajmanka supí – masožravá, trnitý krunýř, může ukousnout nohu
- želva sloní – Galapágy, využívány jako „živé konzervy“
- želva zelenavá – jihovýchodní Evropa ,
- kareta obrovská – mořská, zachytávají se za sítě → udusí se
- kožatka velká – mořská, měkčí krunýř, než kareta

Krunýř

-

8.4 Řád: Haterie

Haterie novozélandská

- „živé zkameněliny“
- světločivné temenní oko na zádech

9 Třída: Ptáci (*Aves*)

- zadržují vodu – pijí zakloněním hlavy, neumí polykat
- vidličková kost – pružina pro křídla
- teplokrevní
- důležitý zrak – ostří posouváním čočky dopředu dozadu
- vytvořen běhák
- čtyřdílné srdce
- homiothermie
- zehřívání vajíček a obvykle i péče o potomstvo

Modifikace k letu

- křídla, peří,
- duté kosti (chybí kostní dřevina), srůstají na kostře, stěrní hřeben (hrudní kost)
- rozvoj letacího svalstva
- vzdušné vaky
- častá defekace a hustá moč

Peří

- typy
 - letky – velká plocha
 - rýdovací – kormidlo
 - krycí – drží teplo
 - prachové peří –

Kostra

- velká oční koule v lebce
- vyvinutý atlas a axis → umožněn rotační pohyb lebky
- sternální hřeben na kterém jsou upnuty prsní svaly
- na noze vratiprst
- modifikace končetin – spáry, plováky (blána), brodivá

Smysly

- dominantní zrak
 - pecten – žlutá skvrna u dravců
 - proměnlivý tvar oka, čočka se posouvá
- špatný čich, lepší u mrchožroutů

Rozmnožování

- kloaka
- běžci mají vyvinutý penis
- - vývržky nestrávené potravy

Dýchací soustava

- vzduch se ukládá do výběžků
- prochází přes plíce při vdechu i výdechu
- syrinx – zvukové ústrojí (na místě rozdělení průdušnice)

Vylučovací soustava

- ledviny
- urikotelní moč –

Etologie

- nidifugní – nekrmivá mláďata
- nedikolní – krmí mláďata