Kmen strunatci:

- Pláštěnci
- Bezlebeční
- Obratlovci – mají hlavovou část a mozek - třídy:
  - (Nadtřída: Kruhoústí)
    - Sliznatky – nemají obratle
    - Mihule
  - Nadtřída čelistnatci
    - Paryby
    - Ryby
    - Obojživelníci
    - Plazi
    - Savci
    - Ptáci

<table>
<tr><td>Sliznatky</td><td>Mihule</td><td>Paryby</td><td>Ryby</td><td>Obojživelníci</td><td>Plazi</td><td>Ptáci</td><td>Savci</td></tr>
<tr><td colspan="8">Hlava, lebka, mozek</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="7">Obratle a páteř</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kruhovitý ústní otvor</td><td colspan="6">Čelisti (zuby)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Chrupavčitá kostra</td><td colspan="5">Zkostnatělá kostra</td></tr>
<tr><td colspan="4">Vodní, žábry</td><td colspan="4">Suchozemští, plíce, čtyřnožci</td></tr>
<tr><td colspan="5">Anamnia (bezblanní)</td><td colspan="3">Amniota (blanatí) – zárodky se vyvíjí na souši => v plodové vodě uzavřené ve vajíčku blánou.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Nemají stálou tělesnou teplotu, nestálá, je závislá na teplotě okolí.</td><td colspan="2">Teplokrevní živočichové (stálá tělesná teplota)</td></tr>
<tr><td colspan="7">Prostě nesají</td><td>Sání mateřského mléka</td></tr>
</table>

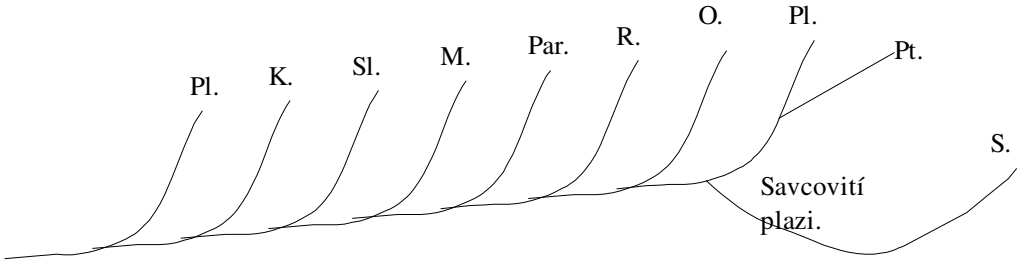
Náznak evolučních vztahů

Třída ryby se představuje dnes za umělou skupinu, představující tři samostatné třídy: paprskoploutvé, lalokoploutvé, dvojdyšné.

Obojživelníci jsou jednotnou skupinou vzniklou z jednoho předka. (Platí i o savcích).

Ptáci nejsou samostatnou třídou, jsou vnitřní skupinou třídy plazi (potomci dinosaurů).

Plazi se objěvili v prvohorách, vrchol rozvoje v druhohorách na konci druhohor vyhynuli.



Savcovití plazi se objevili na konci prvohor, savci na začátku druhohor.

Ptáci se objevují na konci druhohor.

Obratlovci

Vytváření obratlů, z páteře vycházejí žebra, ale ty nejsou s páteří spojeny. Obratlovci mají uzavřenou cévní soustavu, srdce je umístěno na vnitřní straně těla.

U bezobratlých je srdce na zádové straně, nervová páska straně břišní straně.

Nadtřída: Bezčelistnatci

Nemají čelisti a zuby, nemají ploutve. Mají úhořovitý vzhled.

Mají lebku, ale nikoliv páteř.

Sliznatky – cca třicet druhů, vytváří sliz – ostatní ryby si můžou tím zalepit žábry.

Mihule – ústní otvor - kruhovitá přísavka, mozek z pěti částí 5 částí (jako všichni obratlovci), minohy (vývojové stádium mihule) – mají zatím jen 3 části mozku a rozdělují se (přední – mezimozek , dvě polokoule koncového mozku; střední; zadní – mozeček, prodloužená mícha)

Nadtřída: Čelistnatci

Čelisti vznikly přeměnou prvního žaberního oblouku. Z druhého žaberního oblouku vzniklo něco jiného.

Dva páry ploutví: prsní a břišní a taky ploutve nepárové.

Třída Paryby: žralok – charakteristické umístění úst, ploutev má na rozdíl od ostatních ryb nesymetrické.

Třída Ryby

Vodní obratlovci (sladká i slaná), mají rybovitý tvar těla (hydrodynamický).
K pohybu slouží ploutve, některé jsou párové (jsou homologickým orgánem s končetinami čtyřnožců), nepárové ploutve – hřbetní a ocasní výrazně odlišné od paryb

Není jednolitou skupinou, je jich opravdu hodně (druhů i obecně), žijí v moři, kde mají spoustu prostoru (3D).

Na povrchu těla je slizká kůže se šupinami (ve škáře) – jsou rohovité.

Kostěná kostra – vzniká kostnatěním (osifikace)

Střele – krytí čtyř žábrů, pátý je zakrnělý.

Bezobratlí

Hmyz – nejméně dokonalá cévní soustava – roznáší pouze živiny, vzduch dostávají svaly vzdušnicemi.

Obojživelníci

Mají čtyři končetiny, mají schopnost žít na souši a dýchat vzdušný kyslík.

Studenokrevní obratlovci => teplota dle okolí. Jsou vázání k vodě, rozmnožují se ve vodě, larvy (pulci) mají tělesnou stavbu podobnou rybám, způsob jejich života je také podobný rybám.

Nesnáší nízkou teplotu, při 8°C strnutí, při -2°C hynou => největší výskyt v tropech.

Mají lisou kůži, ta vytváří sliz, který brání před vyschnutí a napomáhá dýchání, popřípadě může vylučovat jed (mlok a další), na kůži mohou být další výrustky.

Kostra je zkostnatělá, pouze na lebce se mohou vyskytovat chrupavčitá místa. Základem kostry je páteř, která se skládá z jednoho krčního obratle, sedmi hrudních obratlů (nemají žebra), jeden křížový obratel, ocasní obratle (u žab srůstají v urostyl). Pletenec horní končetiny – lopatka, klíční, krkavčí kost. Kost hrudní. 4 prsty.

Pletenec dolní končetiny – stydká, kyčelní, sedací – napojen na křížový obratel. Na zadní končetině mají pět prstů.

Cévní soustava je uzavřena – trojdílné srdce – dvě předsíně a jedna komora. Larvy mají jednu předsíň a jednu komoru. Velký (tělní) a malý (plicní) oběh.

Krev – krevní plasma, krevní buňky – červené jsou oválné a jaderné.

V larválním stádiu dýchají pomocí žaber, dospělci dýchají pomocí plic, ale i přesto se zde objevuje dýchání kůží. Nemají bránici => polykají zvuk.

Vylučovací soustava – ledviny => kloaka

Trávící soustava – je otevřená, v ústech je vymrštitelný jazyk, který vylučuje lepivý sekret , hltan, jícen, žaludek, tenké a tlusté střevo => kloaka.

Nervová soustava – mozek, mícha, nejvíce rozvinutý střední mozek a mozeček.

Smysly – tři víčka (horní, dolní, mžurku – k vidění pod vodou), sluch (vnitřní a střední ucho – pouze jedna sluchová kůstka), V larválním stádiu mají postranní čáru (jako ryby).

Rozmnožovací soustava – gonochoristé (oddělené pohlaví), vývoj je nepřímý (vajíčka => larva => dospělý jedinec), oplození vnitřní (žáby) i vnější (mloci, čolci – mají ocas). Metamorfóza – přeměna larvy v dospělce.

Metamorfóza ocasatí – zanoření keříčkovitých žáber do těla – vznik plící, nárůst předních končetin, nárůst zadních končetin, u ocasatých ocas zůstává.

Metamorfóza žáby – zanoření keříčkovitých žáber do těla – vznik plící, zadní končetiny, přední končetiny, ocásek se ztrácí.

Červoři, ocasatí, žáby.

Červoři – dlouhé článkované těla až 40 cm, v kůži mají kostěné šupiny, červoř kroužkovaný, cecílie kroužkovaná.

Ocasatí – mají normální ocasní obratle, oba páry končetin jsou stejně silné, čolek obecný, čolek velký, mlok skvrnitý (jed), mloci jsou masožraví, velemlok obrovský – až 140 cm, v čině, samečkové hlídají snůšku vajíček, macarád – žijí v podzemí, zadní končetiny 2 prsty, přední končetiny 3, oči mají přerostlé kůží. Axolotl – bílé tělo, vnější keříčkovité červené žábry, zůstávají celý život v larválním stádiu – neotenie – rozmnožování v larválním stádiu.

Žáby - mají urostyl – skokan hnědý, rosnička zelená (přichycovací polštářky), kuňka žlutobřichá (jed), kuňka obecná (jed), drápavka vodní, ropuška starostlivá – sameček se stará o vajíčka, nosatka vačnatá – sameček spolyká vajíčka ty přirostou k vaku a jsou vyživovány z krevního oběhu, pipa americká – samička, pralesnička drobná (šípová)

Plazi

Patří mezi amniota, tzn. blanaté živočichové, vývoj vajíček probíhá na souši => je potřeba ochrana pro vajíčka (vaječné a plodové obaly: amnion – kolem zárodku, allantois – odpadní látky a serosa - vše uzavírá).

Mají čtyři končetiny, jsou studenokrevní. Mají lysou kůži, ta je suchá a nevylučuje žádný sliz ani jed. Mohou se objevovat kožní deriváty jako šupiny, destičky a štíty.

Kostra – ještě více zkostnatělá než u obojživelníků, základem je páteř, mají žebra. Mají hrudní kost a pohyblivé čelisti.

Dýchají plícemi mají mezi žaberní svaly.

Otevřená trávící soustava – stejná jako u obojživelníků

Mají ledviny – vyústění do kloaky.

Nervová soustava – mozek a mícha

Smysly – mají 3 víčka (stejná jako u obojživelníků), hadi mají víčka srostlá, nepohyblivá a průhledná.

Jacobsonův orgán – uložený v dutině ústní, je propojen s dutinou nosní. Chemoreceptor.

Rozmnožovací soustava – gonochoristé, pouze vnitřní oplození, přímý vývoj (bez larvy).

Tři typy tvaru těla:

- Želvovitý tvar těla – krunýř
- Ještěrkovitý tvar těla – protáhlý tvar těla, čtyři končetiny, ocas
- Hadovitý tvar těla – protáhlé tělo bez končetin

Vyvinuli se v prvohorách z obojživelníků, největší rozmach v druhohorách (dinosauři).

Řád haterie

Hatérie novozélandská – živoucí fosílie Má třetí oko – plně vyvinuté, akorát je přerostlé kůží => rozlišuje pouze pro světlo a tmu. Obratle s výběžky. Žebra v krční, hrudní i břišní části. Jsou masožravé.

Řád želvy

Mají krunýř, carapax – vrchní část krunýře, plastron – spodní část krunýře.

Želvy vodní mají více červených krvinek kvůli výdrži pod vodou, jsou masožravé a mají ploutve.

Suchozemské želvy – mají končetiny s drápky, jsou býložravé.

Kajmanka supí, kareta pravá.

Řád krokodýlů

Velmi starobylá skupina, mají bránici, mají čtyřdílné srdce. Žijí převážně ve vodě.

Má protáhlý tvar těla, mohutný ocas, kostěné destičky sloužící k obraně, plovací blány. Také mají uzavíratelné ušní a nosní otvory. Kožní řasa v dutině ústní – slouží k polykání kořisti pod vodou (brání vodě, aby se dostala do dýchacích cest), kostěné patro – rozděluje dutinu ústní a nosní.

Aligátor severoamerický, Krokodýl nilský, Kajman černý, Gaviál indický

Šupinatí

Šupiny pokožkového původu => ve svrchní části pokožky, ta se jednou za čas svléká.

Ještěři - mají 4 končetiny a pohyblivá víčka

Ještěrka obecná, Ještěrka zelená (vzácná => chráněná)

Slepýš křehký – nemá končetiny, zachovány pásma končetin (lopatky, pánev), Chameleon obecný

Hadi

Nemají končetiny a nemají ani pásma končetin. Pokožku svlékají v celku. Velký počet obratlů a žeber (až kolem 300). V horní čelisti mají někteří hadi jedové zuby (trubička, žlábek).

U nás žijí v různém zastoupení 4 druhy užovek – obojková, podplamatá, stromová – má spíše kulatou hlavu.

Zmije obecná – jedovatá – má trojúhelníkový tvar hlavy

Kobra indická – jedovatá

Krajta mřížkovaná, Hroznýš královský

Ptáci

Přední končetiny se přeměnily na křídla. Mají peří – slouží jako tepelná izolace...

Brko – prapor (s bočními háčky, které jsou propletené => jednolitá plocha). Kosti jsou pneumatizované, tzn. dutiny se vzduchem kvůli létání.

Archeopteryx – znaky plazů (zuby, páteř až do ocasu, drápy), ale také znaky ptáků.

Teplokrevní obratlovci, uzpůsobení pro pohyb ve vzduchu, přední končetiny přeměněny v křídla.

Mají zobák, čelisti bez zubů.

Samičky snášejí vajíčka a vysedávají mláďata. Druhá největší třída obratlovců (první jsou ryby – žijí ve 3D prostředí).

Kůže ptáků je suchá, skládá se z prachového a obrysového (létání, hladkost – aerodynamika) peří.

Pelichání – výměna peří na jaře a na podzim.

Hrudní kost vybíhá v hřeben – pro upevnění létacích svalů.

Dýchání – plíce a vzdušné vaky, jsou napojeny na duté kosti – zefektivňuje dýchání.

Cévní soustava je podobná savcům. Srdce je čtyřdílné – avšak na rozdíl od savců se hlavní tepna točí doprava.

Otázky: Charakteristika Paryby

Stará, ale přesto početná skupina. Nesouměrné tělo (ploutve). Umístění úst nikoliv na špici těla.

Anamnia – Amniota

Blanatí, ochrana vajíčka systémem obalů, Vznikl kvůli ochraně plodu při vývoji na souši. Tři obaly: ochrana plodu, pro odpad a jeden zaštiťující.

Ptáci systém

Savci

Nejpokročilejší skupina strunatců, jsou teplokrevní (mají vlastní termoregulaci), patří jsem i člověk.

Mají kůži (skládající se z pokožky, škáry a podkožního vaziva), různé žlázy (potní, mazové, pachové, mléčné), různé rohovité útvary (srst (pesíky – určují barvu, umožňují stékání vody) – krycí a izolace (podsada), krunýře, nehty, kopyta, rohy).

Kostra složená z většinou 7 krčních obratlů (dokonce i žirafa), 12-15 hrudních obratlů, 6 bederních, 4 křížové – jsou srostlé v kost křížovou, ocasní obratle. Hrudní koš se žebry.

Dýchací soustava – roztažitelné plíce, bránice, mezižeberní svaly, v hrtanu je hlasové ústrojí (chrupavky s vazy).

Cévní soustava – čtyřdílné srdce (dvě předsíně, dvě komory, oběh plicní a tělní), bezjaderné erytrocyty (červené krvinky). Levý oblouk aorty. Dokonalá mízní soustava. Uzavřená.

Trávící soustava – ústa, měkké a tvrdé patro, chrup (špičáky, řezáky, třenové, stoličky), hltan, jícen, žaludek, tenké střevo – ústí sem játra a slinivka, tlusté střevo, konečník.

Vylučovací soustava – ledviny, močový měchýř.

Nervová soustava – rozvoj předního mozku, velký je i mozeček. Mícha končí v křížové části páteře.

Smysly – čich, sluch (vnější, střední a vnitřní ucho), zrak, hmat (kožní tělíska, hmatové chlupy)

Rozmnožování – párové gonády, oplození vnitřní, (…) výživa placentou, mláďata sají mateřské mléko, v péči rodičů. Na břišní části matky se vyvinuli mléčné žlázy s krytím bradavkou – jejich počet se liší dle běžného počtu mláďat. Nemají kloaku (existují výjimky)

Savci, systém savců

- Vejcorodí – některé znaky plazů (vejce, kloaka), znaky savců (srst, mléčné žlázy), ptakopysk podivný, ježura australská . Vejce kladou do nor a zahřívají je.
- Živorodí - samice přivádí na svět živá mláďata
  - Vačnatci – mláďata se rodí nevyvinutá, svůj vývoj dokončují v břišním vaku samice.
  - Hmyzožravci – nerozlišený chrup, drobní noční dravci, rypáčkovitě protažená hlava
  - Letouni – uzpůsobeni k letu, letová blána
  - Chudozubí – redukovaná sklovina nebo celý chrup, zmenšení mozkovny
  - Placentálové
    - Primáti – nejrozvinutější mozek, palec je protistojně postaven, dokonalé oko
      - Nižší – prsty s drápy, nehet pouze na palci, uchopovací ocas
      - Vyšší – těžiště na zadních končetinách, nehty na všech prstech
    - Šelmy – potrava lovem, úplný chrup, špičaté trháky, dobrý čich, hyenovité, vodní šelmy...
    - Hlodavci – řezáky neustále dorůstají, rychlé rozmnožování (krátká doba březosti). Potkani, Krysy. Krysy žijí ve velkých rodinách => kruté ničení se navzájem.
    - Zajícovití – býložravci, podobní hlodavci, králík, zajíc.
    - Chobotnatci – největší suchozemští savci, chobot vznikl srůstém prodlouženého nosu a horního pysku, řezáky jsou přeměněny v kly.
    - Lichokopytníci – váha těla na prostředním prstu (ostatní zredukovány), býložravci, dlouhá trávící trubice. Kůň, zebra, osel. Můžou se navzájem křížit, ale kříženci jsou neplodné.
    - Sudokopytníci – mají sudý počet prstů, přežvýkaví a nepřežvýkaví. Prase, hroch

- Kytovci – vodní, vřetenovité tělo, ploutve, dobrý sluch – veden kosti. Ozubené – mají zuby a kosticovce – jemné kostice místo zubů.

Biologie člověka

Kosti a svalová soustava

Pohyb je jeden ze základních znaků živočichů, využívá stažlivosti (kontraktility) svalstva.

Opěrná soustava – základem je kostra, tvoří oporu celému organismu, její pohyb zajišťuje svalová soustava. Některé kosti slouží jako ochrana důležitých orgánů (plící, srdce, lebka – mozek a smyslové orgány).

Páteř – pružná, 33 až 34 obratlů,12 hrudních => 12 žeber, 7 krčních, mezi obratli jsou ploténky – chrupavky.

Ke kostře patří i vaziva - vazy a šlachy a chrupavky. Žebra pravá a nepravé – liší se uchycením.

Šlachy připojují ke kostem svaly.

Chrupavky - pokrývají styčné plochy kostí v kloubech, tvoří meziobratlové ploténky. Chondrocyt v lakuně + základní hmota.

Každý obratel je složen z těla, oblouku a výběžků. Odchylnou stavbu mají první dva atlas a axis (tedy nosič a čepovec. Atlas má prstenčitý tvar, čepovec – kuželovitý výčnělek

Vaziva – kolagenní vlákna, elastické vlákna, základní hmota

Tkáně pojivé – pojiva – vaziva, chrupavky a kosti

Vláknitá složka je pevná (kolagen) nebo velmi pružná (elastin). Podle mezibuněčné hmoty je vazivová tkáň chrupavka, kost, tkáň.

Stavba kosti – vazivové okostice, vlastní kostní tkáně (osteoblasty, osteocyty), kostní dřeň. Mezibuněčná hmota se skládá z organické části (kolagenní vlákna) a anorganické části (fosforečnan vápenatý, uhličitan vápenatý) – 65% hmotnosti kosti a způsobuje její tvrdost.

Kost je metabolicky aktivní a jsou zde přítomny cévy. Lamely kolem kanálků jsou tvořeny ve vrstvách ovinutými kolagenními vlákny na kterých je nabaleny soli.

Houbovitá tkáň tvoří vnitřek kostí plochých a krátkých, je také v hlavicích dlouhých kostí – zatížení kostí.

Kostní dřeň – uvnitř střední části kostí. Červená se může měnit na žlutou kostní dřeň.

Aktivita červené kostní dřeně – velká – miliardy červených krvinek za den. U dospělého jedince se tvoří jen v kostní dřeni krátkých a plochých kostí (žebra, obratle, pánevní a lebeční kosti).

Povrch kosti – s výjimkou kloubů je to tuhá vazivová blána – nazývá se okostice – periost – bohatě prokrvená, dráždění vyvolává pocit bolesti.

Růst kostí – až do 18 až 23 let - místa růstu – růstové chrupavky – po ukončení růstu – růstové chrupavky a kostnatění (osifikace) – reguluje hormon somatotropin. Do šířky roste přirůstáním nových lamel

Pohyblivé spojení – kloub, krátké široké vazivové pouzdro, uvnitř je olejová tekutina (kloubní tekutina), kloubní chrupavka na styčných plochách. Hlavice a jamka – zmírňují tření

Nepohyblivé spojení – pevně vazivem

Lebka – ochrana mozku, kalva, týlní kost, v dětství srostla z více kostí, v dolní části vstupuje mícha. Podvěsek mozkový – kost klínová. Jazylka – zavěšen hrtan

Končetiny jsou ke kostře připojeny pletencem (lopatkový pletenec – klíční kost, lopatka, pletenec pánevní – pánevní kost).

Pánevní kost vzniká spojením kyčelní stydké a sedací kostí.

Oněmocnění kloubů – zánětlivá a nezánětlivá, metabolická porucha – dna

Svaly hladké – vřetenovité buňky – součástí orgánů – mají schopnost se zkracovat.

Kosterní svaly – dlouhá vlákna se spoustou jader

U příčně pruhovaných – dlouhá vlákna z oddělených buněk.

Schopnost stahu – dvě bílkoviny,

Práce izotonická – například zvednutí ruky.

Práce izometrická – zavěšení závaží => zvýší se napětí.

Svaly antagonistické – působící proti sobě. Dvojice svalů.

Kontaktní bílkoviny – aktin a myozin

Kosterní svaly – 40 až 50% celkové hmotnosti. Válcovitý průměr buněk s šířkou 10 – 100 mikrometru v délce až 30 cm => svalová vlákna. Obsahují větší počet jader

Kontrakce svalu – zasování slabých filamentů mezi slabé.

Svalový úpon – pevné upevnění svalu, tak pevné, že se při extrémní zátěži utrhne sval.

Svaly: hlavy, krku, hrudníku, brišní, pánevní, zádové, horní a dolních končetin.

Antagonistické svaly – působí proti sobě. Organizace svalů do párů

Srdeční sval – krátké a rozvětvené buňky, vodivé spoje – podráždění jedné => stah, nejsou aktivovány pomocí nervů. Dvě centra automacie.

Hladké svaly – asi 3% váhy, aktivní složka většiny vnitřních orgánů (žaludek, střeva, cévy, děloha). Buňky jsou menší než buňky hladkých svalů. Kontrakce svalu jsou pomalé, spočívá v udržování napětí. Nelze ovládat vůli, mohou být ovládány hormony (například stahy děložní svaloviny).

Tělní tekutiny

Nitrobunečné + Draselný iont

extraceluární – mimobuněčné – na iont

Krev

Tkáňový mok

Míza

Mozkomíšní mok

Komorová voda – v oku

Hematokryt – poměr mezi tekutou složkou krve a krevní plazmy. (55 a 45%)

Krevní plasma – vodní roztok, sodík, chloridové ionty, vápník, bílkoviny, dále rozvážené suroviny jako cukr, hormony, teplo.

Krevní složka – červené krvinky, bílé krvinky, krevní destičky

Ionty vápníku

Organické látky + bílkoviny zajištující srážlivost krve

Monocyty, lymfocyty, Granulocity

Životnost červených krvinek je 120 dní. Krvinky obecně, *cyty se výrábí v kostní dřeni.

Cévní soustava

Srdce (čerpadlo) + cévy (řečiště).

Krev ze srdce pod tlakem tepnami zpátky cévami.

Malý krevní oběh – do plic => okysličení z pravé části srdce. Pravá a levá tepna do plic. Vrací se plicní žilou do levé předsíně => levé komora => do aorty – stáčí se doleva a oddělují se z ní tepny vedoucí do ostatních částí těla.

Dolní dutá žíla, horní dutá žíla – návrat odkysličené krve do srdce z hlavy a končetin.

Velký krevní oběh - zásobování kyslíkem.

Vlásečnice – žíly – srdce

Dlabu na to!