

BIOLOGIE

β řada Druhoústí – poznámky 6.A GVN

Martin Konhefr, GVN

20. června 2008

– *Deuterostomia*

– **prvoúst gastruly se formuje řitní otvor**, ústní otvor se prolamuje na opačném konci

km. OSTNOKOŽCI (→ seminář)

km. **STRUNATCI** (*Chordata*)

– dosahují nejvyššího stupně tělesné organizace

– značně tvarově rozmanití

– **společné znaky** – **struna hřbetní** (*chorda dorsalis*)

– prvotní **opora těla**

– **tyčinkový útvar** tvořený zvláštním typem pojiva

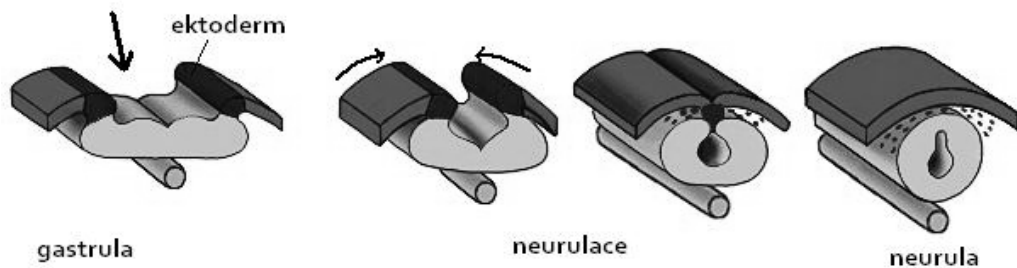
– odvozena od mezodermu, tzv. chordamezodermu v průběhu embryogeneze ze hřbetní stěny prvostřeva

– **trvalý orgán** (např. u kopinatce)

– **přechodný orgán** u většiny vyšších taxonů, kde je přítomen v zárodečných stádiích, **je nahrazována páteří** a postupně **zatlačována do prostoru meziobratlových plotének**

– **centrální NS** (trubicová)

– vzniká při neurulaci vchlípnutím ektodermu



– CNS je uložena nad strunou hřbetní

– **párové žaberní štěrbin**

– vznikají v průběhu embryogeneze prolamováním stěn hltanu (*faryngotremie*)

– u nižších strunatců trvalá struktura, u vyšších jen v zárodečném vývoji

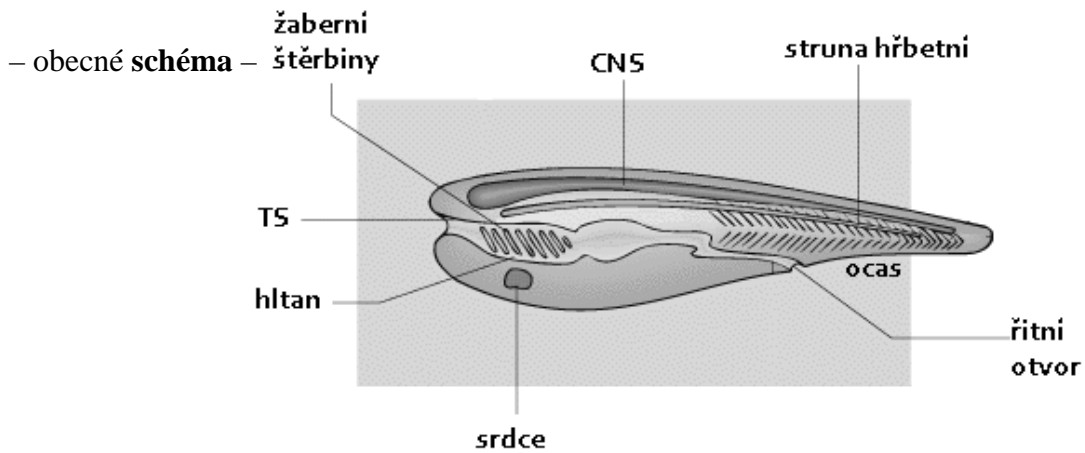
– funkce – primárně funkce **filtrace potravy**

– sekundárně **dýchací funkce**

– **CS** – centrum CS uloženo ventrálně na břišní straně těla (srdce)

– **pravý ocas** – část těla vybíhající za řitní otvor s primární pohybovou funkcí

BIOLOGIE



- **systém** – podkm. **pláštěnci** (*Urochordata = Tunicata*)
 - podkm. **bezlebeční** (*Cephalochordata = Acrania*)
 - podkm. **obratlovci** (*Vertebrata*)

- ad pláštěnci – **mořští** živočichové s nepřímým vývojem
 - larva – volně pohyblivá, chordu má pouze v ocasní části těla
 - dospělec – je přisedlý (tř. sumky) → ztráta symetrie, chybí chorda (sumka – regrese v dospělosti)

- opory těla – chorda
 - pevný rosolovitý plášť

vyvrhovací otvor



- **TS** – filtrátoři, mikrofágové
- **DS** – **povrchem těla**, okysličování tělní tekutiny v prostoru žaberních štěrbin
- **CS** – jako jediní strunatci mají **otevřenou CS**
 - **krev je bezbarvá**, kyslík rozpuštěn v „tělní plazmě“
 - mají **vakovité srdce**
- **RS** – často **hermafrodité**, také nepohl. rozmnožování **pučením**
- rozdělení – tř. sumky
 - tř. salpy
 - tř. vršenky

- ad bezlebeční – minimum zástupců – **kopinatec plžovitý**

- moře
- zachovává si všechny znaky strunatců po celý život
- **TS** – mikrofágové, filtrátoři
- **NS** – nerozlišená na mozek a míchu
- **chorda po celý život**
- **CS** – uzavřená, bez srdce, mají *bulbilli* („srdíčka“)



vakovité rozšíření žaberních tepen na jejich bázi, krev je bezbarvá

- **RS** – gonochoristé, nepřímý v. (larva)

BIOLOGIE

– ad obratlovci – *Vertebrata*

– vertebrum – obratel

– **společné znaky** – **hlava** – část těla před předním okrajem chordy

– **mozek** – NS rozlišená na mozek a hřbetní míchu, mozek má pět oddílů

– **vnitřní kostra** – **endoskelet**, je tvořena **chrupavkou**

(výlučně u kruhoústých, paryb

a některých ryb) nebo **kostní tkání**

– chrupavka je ontogenetickým předstupněm kosti (chondrální osifikace)

– **kostra** – **axiální skelet** (hlava, trup), axis = osa

lebka – obličejová část (*viscerocranium*)

– mozková část (*neurocranium*)

trup – páteř (obratle, žebra)

– **apendikulární skelet** – (končetiny)

– **vrstevnatá kůže** – 3 vrstvy

– **pokožka** – ektodermálního původu

– **deriváty** – kožní žlázy, srst, peří, vlasy, nehty, rohy, šupiny plazů

– **škára** – mezodermálního původu

– **podkožní vazivo** – mezoderm. původu

– osifikace na úrovni škáry – **desmální osifikace**

→ **dermální kosti** (exoskelet) – šupiny ryb, paryb

– krunýře želv

– **VS** – ledviny

– **CS** – srdce, uzavřená, č. krvinky (erytrocyty, hemoglobin)

– **systém obratlovců** – nadřída **bezčelistnatci**

– třída **štítinatci** (vymřelí, prvohorní moře)

– třída **sliznatky** (kruhoústí)

– třída **mihule** (kruhoústí)

– nadtřída **čelistnatci**

– třída **paryby**

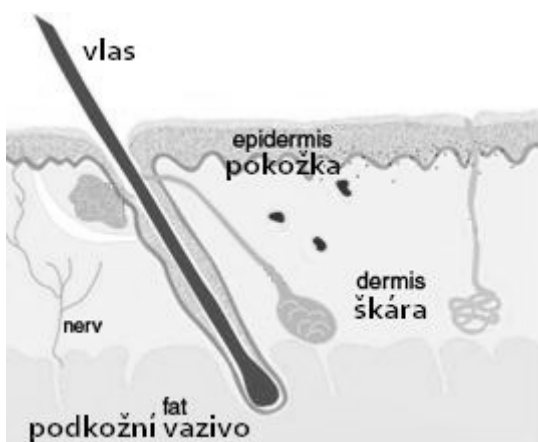
– třída **ryby**

– třída **obojživelníci**

– třída **plazi**

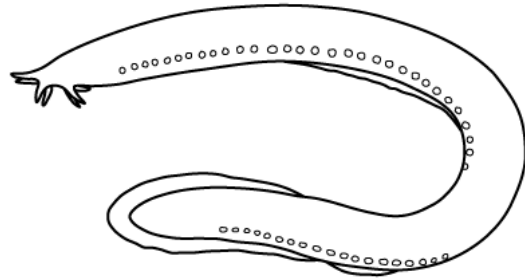
– třída **savci**

– třída **ptáci**



BIOLOGIE

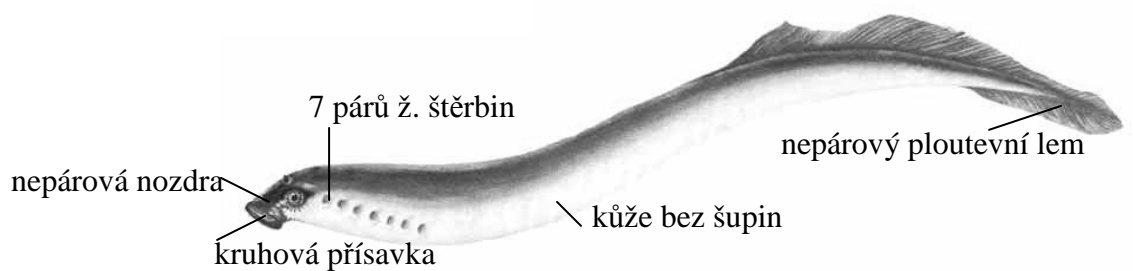
- bezčelistnatci – ad **sliznatky** – moře, červovité tělo, nepárový ploutevní lem
- chorda je obalena vrstvami vaziva, nejsou zde obratle (**regrese**)



- mají **blanitou lebku**
- jsou to **parazité, nekrofágové**
- kůže je pokryta **silnou vrstvou slizu** (ochranná fce)
- vnější oplození, přímý vývoj, i hermafroditi

- ad **mihule** – primárně **sladkovodní** (mořští táhnou vytřít se do řek)
→ *anadromní*
(*katadromní* jsou tř. úhoři – do moře)

- v dospělosti obvykle parazité
- larva (**minoha**) je mikrofág
- dospělci nemají žaludek
- kostra je chrupavčitá, málo vyvinutá, páteř je s obratli
- chorda přetrvává po celý život



Obratlovci - čelistnatci – poznámky 6.A GVN

Martin Konhefr, GVN

23. června 2008

znaky – mají **párové končetiny**

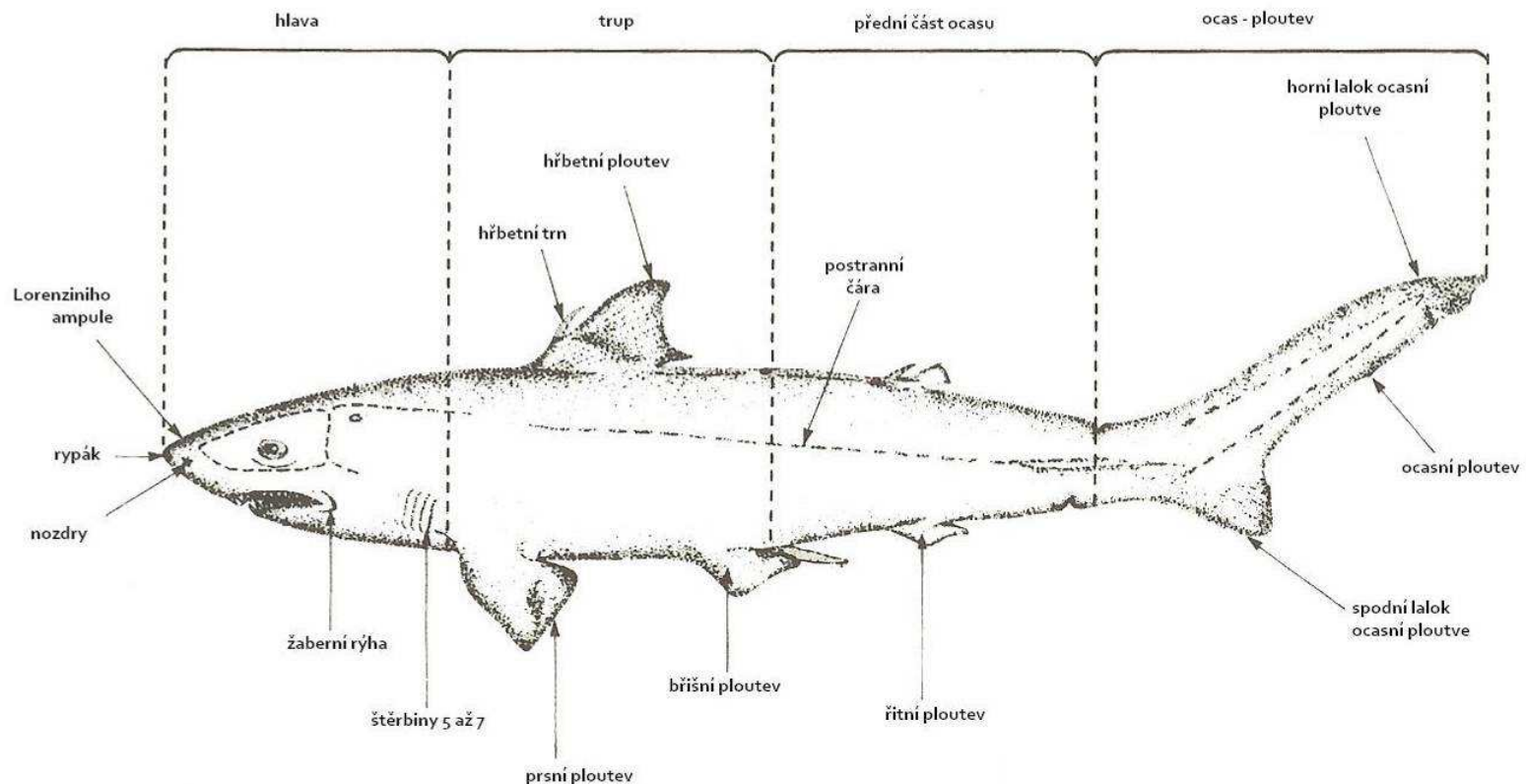
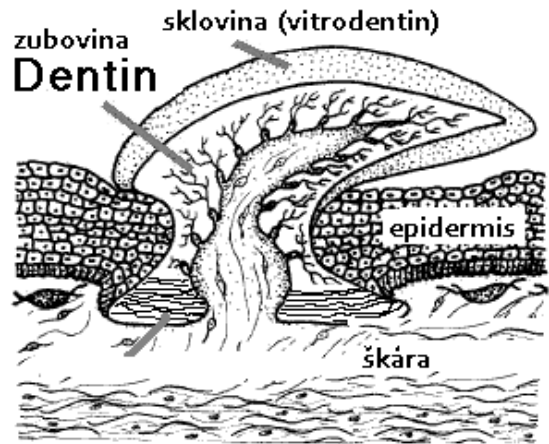
- mají vytvořené **čelisti** (spojeno s lebkou)
- mají vyvinutý **žaludek**

– třída **paryby** – *Chondrichthyes*

- vnitřní **kostra chrupavčitá**
- **chorda po celý život** (zaškrcovaná obratli)
- mají **plakoidní šupiny** (homologii struktura zubů)

↓
odvození od zubů

- nemají plynový měchýř
- mají **velká játra** (až 10% hm.)
→ hydrostatický orgán
- mají **spirální řasu** ve střevě (*typhlosolis*)
- mají 5-7 žaberních štěrbin
- mají vnitřní oplození



BIOLOGIE

- **system** – řád **žraloci**
 - řád **rejnoci**
 - řád **chiméry**

- ř. *žraloci* – ž. **obrovský** – délka až 18 m, živí se filtrací
 - ž. **bílý** – až 8 m, predátor
 - ž. **býčí** – až 4 m, útočný, agresivní
 - **kladivoun** – zvláště tvořené rostrum
 - **liškou** – protažený horní lalok ocasní ploutve
 - **šotek**

- ř. *rejnoci* – dorzoventrálně **zploštělé tělo**, výrazně vyvinuté prsní ploutve
 - **trnuha, manta**

- ř. *chiméry* – **v hloubkách** moří

další látka



BIOLOGIE

Ryby – poznámky 7.A GVN

Martin Konhefr, GVN

11. září 2008

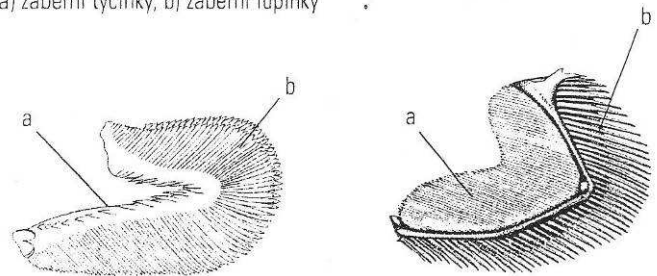
2 třídy – tř. **paprsoploutví**
– tř. **nozdratí**

ploutvovci – sliznatky, mihule, paryby, ryby, ... = *Pisces*

ad **paprsoploutví** – téměř **30 000 sp.**

- původní prostředí – sladké vody
- nyní obývají **rozmanitá prostředí**
- **znaky** – hydrodynamický tvar těla
 - **pokryv těla** – pokožka má **slizové žlázy**
 - **sliz** – zlepšuje mechaniku pohybu
 - má ochranou fci
 - většina ryb má kostěné **šupiny** (vznik ze škáry)
 - nemají sklovinu

- **kostra** – chorda je zatlačována těly obratlů
 - ryby mají *amficoelní obratle* (dvojduté)
 - **4 páry žaber** z žaberních oblouků (uloženo v žaberní dutině)
 - **žábra** Příklady žaberních oblouků
 - a) žaberní tyčinky, b) žaberní lupínky



ilosos (krátké žaberní tyčinky) placca (dlouhé a husté žaberní tyčinky)

- kostra končetin – **ploutevní paprsky** zpevňují plochu ploutví
 - párové (prsí, břišní)
 - nepárové (hřbetní, řitní, ocasní)
- **svaly** – velký boční sval (vazivové přepážky – *myosepta*)
- **DS** – dýchají převážně **žabrami**
- **CS** – **venózní srdce** (síň, komora) – odkysličená krev do žaber
- **TS** – ...**plynový měchýř** (vzniká ze hřbetní strany trávicí trubice)
 - hydrostatický orgán
- **VS** – ledviny – exkrece
 - osmoregulace

BIOLOGIE

- **exkrece** – vylučování zplodin, hlavně N
 - ryby vylučují **amoniak** (přes žábry) – *amonotelie*
- **osmoregulace** – hospodaření s H₂O
 - izotonický roztok – asi 1% roztoku NaCl
 - **sladkovodní ryby** – hypotonické prostředí
 - účinné ledviny (**zbavují se vody**)
 - udržování solí v těle
 - **mořské ryby** – hypertonické prostředí
 - VS vylučuje soli (odsolování)
 - **vodu ledviny zadržují** v těle
 - voda je vstřebávána TS
- **RS** – převážně **gonochoristé**, zpravidla **vnější oplození**
 - **oviparní** (vejcorodé), ryby se třou na trdlišťích
 - oplozená jikra → embryo → plůdek
 - **přímý vývoj** (ale tř. bichir nepřímý..)
- **smysly** – **proudový orgán** (postranní čára)
 - orientace ve vnějším prostředí
 - zrak
 - **čich** – orientace v hejnu, při migraci
 - **Weberův orgán** – pomocný **sluchový orgán**
 - výběžky prvních pěti obratlů pozměněny a spojují povrch plynového měchýře s ústrojím rovnovážně-sluchovým

ad **nozdratí** – vnitřní **nozdry** (*choany*)
– oddělují nosní dutinu od dutiny ústní

- **plicní vaky**
 - odvozují se od hřbetní strany TS
 - **dýchací fce** (příjem vzdušného kyslíku)

- **končetiny** (ploutve)
 - bazální část opatřeny **svaly**

- chorda je zachovalá po celý život
- spirální řasa ve střevě

- podtř. **lalokoploutví** – předkové obojživelníků (tř. **latimérie**)
- podtř. **dvojdyšní** – bahníci
 - žijí v tropech, zahrabávají se do bahna při nedostatku vody při periodickém vysychání řek (v kokonu)

další látka



BIOLOGIE

Obojživelníci – poznámky 7.A GVN

Martin Konhefr, GVN

11. září 2008

tř. obojživelníci (*Amphibia*)

- **tetrapoda** (čtyřnozí)
- vývojově pochází z lalokoploutvých ryb
- jsou schopni žít **na souši** a **dýchat vzdušný kyslík**
- rozmnožováním a vývojem jsou vázáni na sladkovodní prostředí
- **nepřímý vývoj** – **larva** vykazuje převážně **znaky ploutvenců**

- stavba – **kůže** – hladká, holá
 - četné **kožní žlázy** (deriváty epidermis)
 - slizové
 - jedové

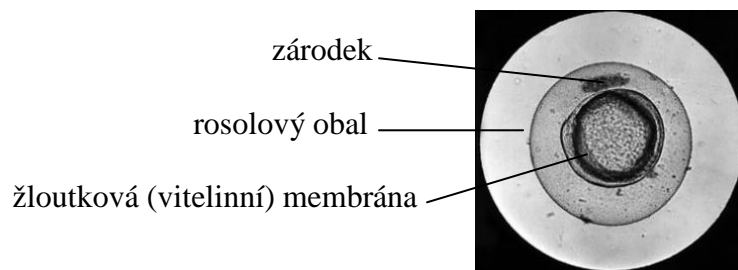
- **DS** – larvy dýchají **žábami** (keříčkovité)
 - dospělci mají **plice**, dýchají hlavně **kůží** (70-90%)

- **CS** – larvy mají **dvoudílné** venózní **srdce**
 - dospělec má **třídílné srdce** (arteriovenózní)

- **TS** – jednoduché **stopečkové zuby**
 - dospělci mají vyvinutý **vymrštitelný jazyk**
 - **kloaka** – společný vývod TS a RS

- **RS** – **vnější** oplození (žáby) – *amplexus* – kopulační poloha →
 - **vnitřní** oplození – předání **spermatoforu** (čolci)
 - kopulační orgán *phalloseum* (červoři)

- mají vajíčka **bez zárodečných obalů** (anamniotické vajíčko)
 - tzv. **anamnia**



M

vajíčko → embryo → larva → dospělec

- **neotenie** – stav, kdy určité druhy neprodělávají metamorfózu a jsou **schopni se rozmnožovat v larválním stádiu**

BIOLOGIE

- **smysly** – **larva** – proudový orgán
 - zrak – méně vyvinutý
 - **dospělec** – **zrak** – hlavní smyslové čidlo
 - oční víčka
 - má 3. průhledné oční víčko (**mžurku**)
 - **Jacobsonův orgán** – vomeronazální orgán
 - pomocný čichový orgán
 - **sluch** – akustická signalizace
-
- asi 4000 druhů
 - dělí se – ř. **ocasatí**
 - ř. **červoři**
 - ř. **žáby**

další látka



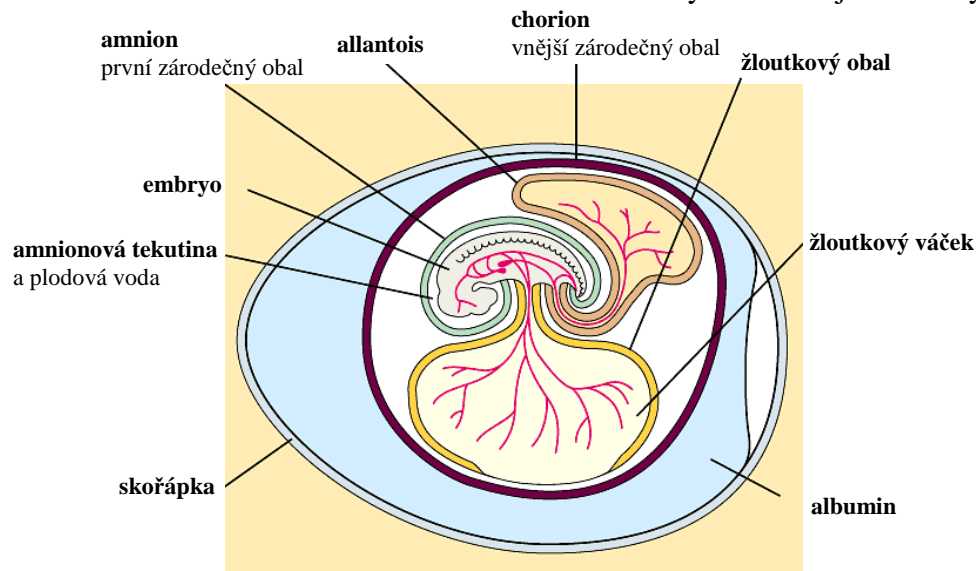
Plazi – poznámky 7.A GVN

Martin Konhefr, GVN

15. září 2008

tř. **plazi** (*Reptilia*)

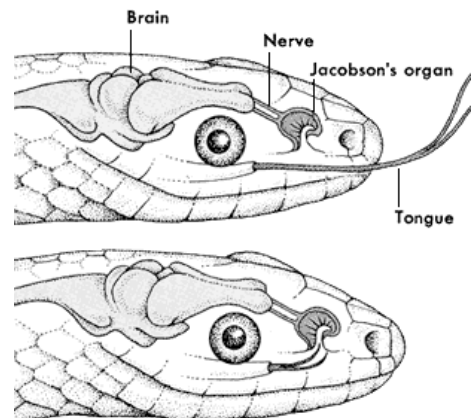
- mají dokonalejší přizpůsobení na **život na souši**
- první skupina obratlovců, která je zcela přizpůsobena životu na souši
- **přizpůsobení** – **amniotické vajíčko** – má vytvořené zárodečné obaly (proti vyschnutí)
 - má vytvořené vaječné obaly (ochranná fce)



BIOLOGIE

- allantois** – shromažďuje zplodiny metabolismu
 - má dýchací fci
- **vnitřní oplození** – u šupinatých párový hemipenis
 - většina **oviparní**
- **VS – urikotolie** – vylučují k. močovou v krystalické podobě nebo v kašovitě podobě, tím šetří vodou
- **kůže – suchá**, téměř bez kožních žláz
 - chrání před vysycháním
 - **rohovitá** (šupiny, štíty) – základ v epidermis
 - jsou přítomné pachové žlázy, solné žlázy
 - **exuvie** – svlečka
- kostra – pohyblivá lebka (atlas a axis)
 - druhotné patro
- **DS – plíce**, dostatečně vyvinuté
 - mezižeberní svaly umožňují dýchací pohyby
- **CS – arteriovenózní srdce**
 - **čtyřdílné** s neúplnou mezikomorovou **přepážkou**
 - dochází k **oddělení** plicního a tělního oběhu
 - přesto dochází k částečnému **míšení krve**
 - ektotermní, poikilotermní (proměnlivá tělní teplota, závislost na okolním vnějším teple)
 - plus – menší nároky na stravu
 - minus – omezení rozšíření na Zemi
- **NS – koncový mozek** (s druhotnou mozkovou kůrou – *neopallium*)
- **smysly – zrak** – chráněno pohyblivými víčky s **mžurkou**
 - **autonomie** zraku tř. u chameleona – oči na sobě nezávislé

- **čich – Jacobsonův orgán**



- **sluch** – dobře vyvinuté **střední ucho** s jednou sluchovou kůstkou
 - hadi neslyší

další látka



BIOLOGIE

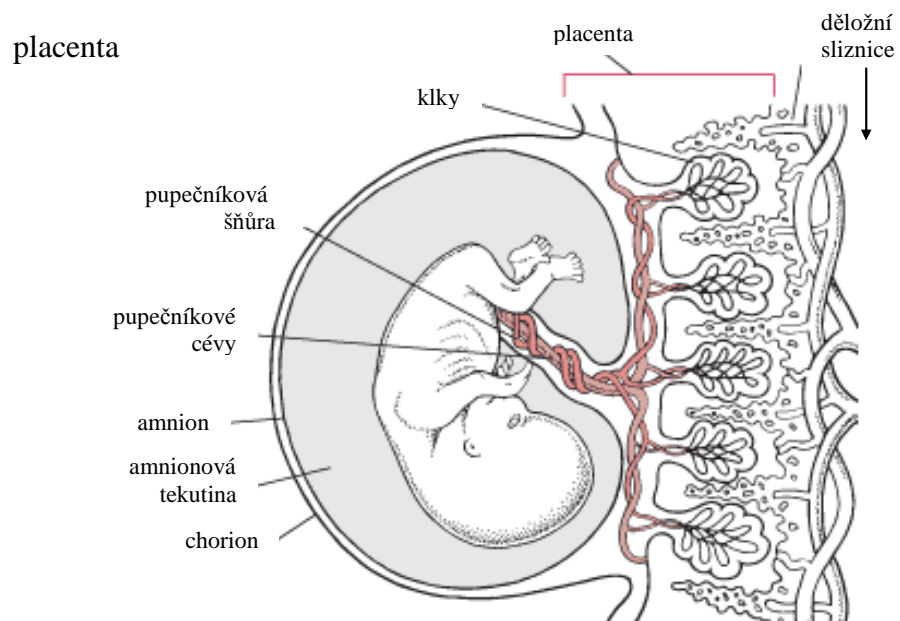
Savci – poznámky 7.A GVN

Martin Konhefr, GVN

30. září 2008

tř. savci (*Mammalia*)

- asi 4200 sp.
- podtřída **vejcorodí** (*Prototheria*)
- podtřída **živorodí** (*Theria*)
 - ad **vejcorodí** – řád **ptakořitní** (*Monotremata*) – rod **ptakopysk**
 - rod **ježura**
 - rod **paježura**
 - kladou vejce
 - mají **kloaku**, druhotná ztráta zubů
- ad **živorodí** – nadtřída **vačnatci** (*Marsupialia*) ..asi 270 sp.
 - nadtřída **placentálové** (*Placentalia*)
 - ad **vačnatci** – rodí značně **nevyvinutá mlád'ata** po krátké době březosti
 - zárodečný vývoj dokončují ve **vak** (*marsupium*)
 - **vak** – kožní záhyb (kapsa), uvnitř jsou bradavky
 - je podepřen vakovými kostmi (*epipubes*)
 - mlád'ata váží asi 1-3 g
 - **adaptivní radiace** – velké množství různých přizpůsobení
 - ad **placentálové** – mají **bradavky**, vývoj embrya probíhá v **placentě** v děloze



BIOLOGIE

- **placenta** – orgán (tkáň) vznikající v oblastech vrůstajících klků chorionu do děložní sliznice
 - embryo (i plod) je spojeno s placentou **pupečnickem**
- **funkce** – zprostředkovává **dýchání, výživu a vylučování**
 - produkuje **hormony**
 - umožňuje **imunologickou snášenlivost** matky a plodu
- **mláďata** přicházejí na svět **různě samostatná**
 - rozdělení dle míry samostatnosti
 - **nidifugní** – ihned po narození mají funkční smyslové orgány, jsou samostatná (kopytníci,..)
 - **nidikolní** – po narození jsou slepá, nemůžou se sama orientovat (šelmy, hlodavci, psi,..)

system – **xenanthra** – chudozubí (lenochodi, pásovci, mravenečníci)
– **afrotheria** – řady bércooni, hrabáči, bodlíni, damani, chobotnatci, sirény
– **euarchonta** – řady tany, odtuchy, primáti, zajíci, hlodavci
– **laurasiatheria** – řady hmyzožravci, letouni, luskouni, šelmy, kytovci
lichokopytníci, sudokopytníci

– řád **primáti** (*Primates*)

- znaky – **chápavé** končetiny (palec v opozici)
 - drápy nahrazeny **nehty**
 - velký rozsah ramenního kloubu
 - **mozek (gyrifikace** šedé kůry mozkové, gyry jsou záhyby)
 - zkracování viscerocrania
 - oči vpřed (**binokulární vidění**)
 - relativně nízká rozmnožovací schopnost, **dlouhověkost**
 - **vyspělé chování**, život ve **společenstvech**

– 233 druhů

– **system** – podřád **poloopice** (asi 50 druhů)

- žijí na Madagaskaru, tř. maki, lemur, komba

– podřád **vyšší primáti**

- nadčeleď **ploskonosí** (opice Nového světa)
 - tř. tamarin, kosman, lvíček, chápan, vřešťan
- nadčeleď **úzkonosí** (opice Starého světa)
 - tř. pavián, makak, kočkodan, hulman
- nadčeleď **lidoopi a lidé** (*Hominoidea*)
 - čeleď **gibonovití**
 - čeleď **orangutanovití** (gorila, šimpanz, orangutan)
 - čeleď **lidé**

BIOLOGIE

Původ a vývoj člověka – poznámky 7.A GVN

Martin Konhefr, GVN

13. října 2008

- systém – **řád primáti** – objevení asi před 65 mil. lety – konec křídy
- před 40 mil. lety rozlišujeme poloopice a vyšší primáty
 - rozvoj v třetihorách
- **podřád vyšší primáti**
- **nadčeleď Hominoidea** – *Proconsul* – asi před 20 mil. lety, předchůdce lidoopů
 - **čeleď Hominidae** (lidé) – bipedie, pohyb po dvou
 - *Australopithecus* – před asi 3-2 mil. lety
 - **rod Homo** (člověk) – před 2 mil. lety ... *Homo habilis*
 - **druh Homo sapiens** (člověk moudrý) – asi před 200 000 lety
 - **poddruh H. s. sapiens** – před asi 130 000 lety

rozdíly –

lidoopi <i>Hominoidea</i>	lidé <i>Hominidae</i>
◦ kvadrupedie	◦ bipedie
◦ jednoduše prohnutá páteř	◦ 2x esovitě prohnutá páteř + předozadní zploštění hrudníku
◦ přední končetiny delší než zadní	◦ zadní končetiny delší než přední
◦ na dolní (zadní) končetině palec směřuje do strany (je v opozici)	◦ na dolní končetině palec směřuje dopředu
◦ dlouhá úzká pánev	◦ široká pánev
	◦ stehenní kosti směřují dovnitř

hominizace – soubor procesů vedoucích k polidšťování

Hominidae – *Australopithecus* – (3-2 mil.l.)

- asi 7 druhů, *A. afarensis*, *A. africanus*,...
 - **chodil po dvou**, schopnost používat jednoduchých nástrojů
 - sběrači, **vegetariáni**
 - mozkovna asi 400-500 cm³
- *Homo habilis* – (2-1,4 mil.l.)
- dokázal vyrábět **jednoduché nástroje**
 - **všežravec**, dokázal si obstarat maso
 - mozkovna asi 680 cm³
- *Homo erectus* – (1-0,2 mil.l.)
- měřil asi 1,7 m, žil v **tlupách**, opracovával nástroje
 - mozkovna asi 1000 cm³
- *Homo sapiens neanderthalensis* – raná forma *H. s. sapiens* před 300 000 – 35 000 lety
- **robustní kostra**, mohutná svalovina
 - měl určitou kulturu
 - mozkovna asi 1300-1700 cm³
- *Homo sapiens sapiens* – (130 000–)
- řeč, malby, domestikace zvířat,...
 - mozkovna asi 1350 cm³

BIOLOGIE

Biologie člověka – poznámky 7.A GVN

Martin Konhefr, GVN

13. října 2008

buňky lidského těla – velikost (různá)

- **tkáňové** buňky – desítky μm (cca 20-40 μm)
- **erythrocyt** – 7 μm – jedna z nejmenších
- **spermie** – 60 μm – s bičíkem
- **neuron** – kolem 100 μm
- **vajíčko** (zralý oocyt) – asi 200 μm


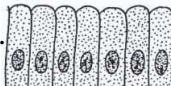

– **stáří** (různé)

- buňky **sliznic** (*epitelů*) – dny až týdny
- **krevní destičky** – týdny
- **červené krvinky** – 120 dnů
- **spermie** – 2 dny
- **svalové** buňky – nedokáží regenerovat
- **nervové** buňky – **neregenerují** (mícha,..)
 - **částečně** regenerují (nervy v ruce,..)
- **jaterní** buňky (*hepatocyty*) – regenerují 1 rok

tkáně lidského těla – **výstelková** (epitely) – ektoderm, entoderm

- **pojivová** – mezoderm
- **svalová** – mezoderm
- **nervová** – ektoderm

a/ **výstelková** tkáň – je tvořena těsně k sobě přiřazenými buňkami

- **dle struktury** (tvaru) – všechny mohou být mnohvrstvé
 - dlaždicový epitel 
 - válcový (cylindrický) epitel 
 - řasinkový epitel 

– **dle funkce**

- **krycí** epitel – pokožka (epidermis) – keratin, deriváty pokožky
- **žláзовý** epitel – derivát pokožky
- **resorpční** epitel – vstřebávací, s mikrokly
- **smyslový** epitel – sítnice, čichový e., chuťové pohárky
- (– **endotel** – výstelka cév)

b/ **pojivová** tkáň – velký podíl **mezibuněčné hmoty** (extracelulární matrix ECM)

- dělíme na – **pevná** pojiva – vazivo, chrupavka, kost
- **tekutá** pojiva – kloubní maz
- **trofická** pojiva – krev, míza

– **typy** pevných pojiv

- **vazivo** – měkká tkáň **odolná v tahu**, může být **základem** kostní tkáně (tř. temenní k.)

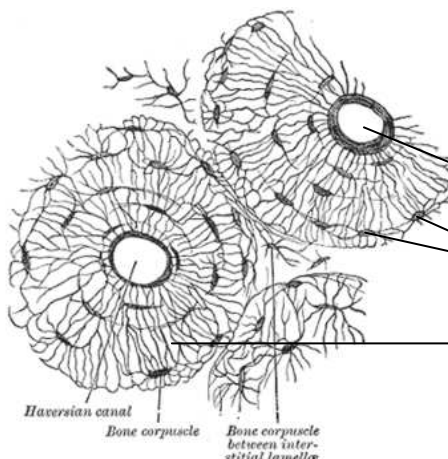
BIOLOGIE

- může vytvářet vazy, šlachy, kloubní pouzdra
 - **elastické vazivo** – vyplňuje prostor mezi orgány (dutina břišní)
 - **podkožní vazivo** – tuková tkáň
 - kolagen (nejběžnější protein na objem v l. těle), elastin
 - **chrupavka** – ontogenetický předstupeň většiny kostí (chondrální osifikace)
 - **pevná, pružná**, má větší **tuhost** než vazivo, obsahuje méně vláknitých proteinů
 - minimální nebo **žádné prokrvení**
 - nízká nebo **žádná regenerační schopnost**
 - chrupavka **sklovitá** (hyalinní)
 - chrupavka **pružná** (elastická)
 - ušní boltec, hrtan
 - chrupavka **vazivová**
 - meziobratlové ploténky
 - **kost** – kostní tkáň **hutná** (kompaktní)
 - kostní tkáň **houbovitá** (spongiózní)
 - kostní **dřeň** (zvláštní typ)
- c/ **svalová tkáň** – **příčně pruhovaná** (kosterní, svalová vlákna)
 - **hladká** (*myocyty*)
 - **srdeční** (*myokard*)
- d/ **nervová tkáň** – **nervové buňky (neurony)** – vznik a vedení vzruchu
 - **podpůrné buňky** (gliové buňky)

Pohybová soustava – soustava kosterní (osteologie)
– soustava svalová (myologie)

ad 1/ – lidská kostra **210-233 kostí**
– váží asi **15-17%** hmotnosti člověka

- **stavba kosti** → na povrchu **okostice** (*periost*), příp. sklovitá chrupavka
 - okostice je vazivová **blána**, kryje **povrch** kosti, je protkaná **cévami a nervy**
 - fce **ochranná** a **vyživovací** (výživa, inervace)
 - vnitřní vrstva okostice obsahuje **osteoblasty** (kostitvorné buňky)
 - z nich vznikají kostní buňky (**osteocyty**) – umožněn **růst do šířky**
 - okostice není na kloubních plochách

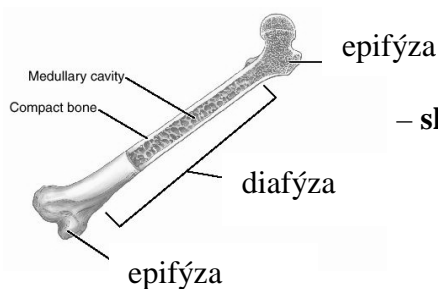


- kostní tkáň **hutná** (kompaktní)
 - základní stavební jednotkou je **Haversův systém**

Haversův kanálek

v kruzích uspořádané osteocyty

kostní hmota ECM uspořádaná do lamel



– **složení** kostní ECM

- **org.** látky – *ossein* (kolagen) – pružnost, pevnost
- **anorg.** l. – uhličitany, fosforečnany vápenaté – tvrdost, křehkost

→ kostní tkáň **houbovitá** (spongiózní)

- k. hutná přechází v k. houbovitou
- je zejména v **epifýzách**
- **porézní**, vyplněná kostní dřeví
- organizovaná do **trámčiny** (kostní architektura, reaguje na zátěž)

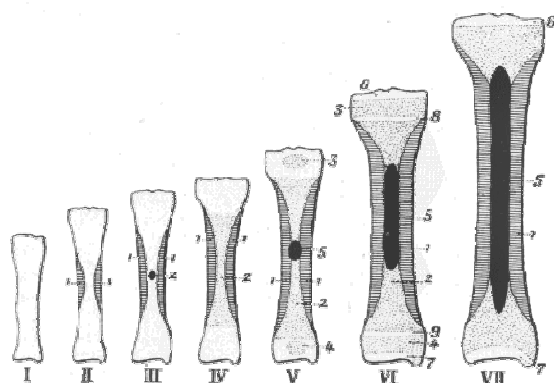
→ **kostní dřeví** – vyplňuje kosti

- **červená** kostní dřeví je **krvetvorná** tkáň
- v dospělosti **ustává krvetvorba** v dlouhých kostech
- přetrvává dále v plochých a krátkých kostech
- **bílá/žlutá** kostní dřeví je nekrvetvorná

→ **osteoklasty** – typ leukocytů

- produkují enzymy, které **degradují kost** vzniklou při primární osifikaci

– **vývoj a růst kostí** – chondrální osifikace



I – chrupavčitý základ

II-IV – okostice produkuje osteocyty

V-VI – tvoří se kompaktní kost

VII – kompaktní kost (růst do šířky)

primární osifikační centra – do šířky

sekundární osifikační centra – do délky

– **spojení kostí** – **pevné** – **vazivem** (švy,..)

- **chrupavkou** (obratle,..)
- **kostní tkáň** (srůst,..)

– **kloubní** – vazivové **kloubní pouzdro**, kloubní maz

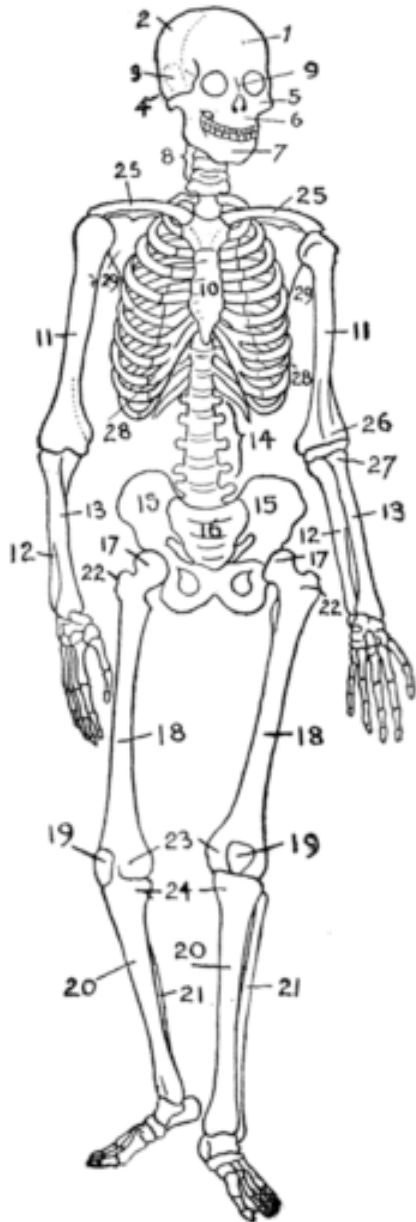
– **skelet** – **axiální** (kostra hlavy, trupu)

– **apendikulární** (kostra končetin)

– kostra **hlavy** – **lebka** – *neurocranium* (mozková část)

- **spodina lebeční**
- **klenba lební**
- *viscerocranium* (obličejová část)

BIOLOGIE



kosti lebky

1. kost **čelní** (*os frontale*)
2. kost **temenní** (*os parietale*)
3. kost **spánková** (*os temporale*)
4. kost **týlní** (*os occipitale*)
kost **čichová** (*os ethmoidale*)
kost **klínová** (*os sphenoidale*)
kůstky **sluchové**

obličejová část lebky

5. kost **lící** (*os zygomaticum*)
6. **horní čelist** (*maxilla*)
7. **dolní čelist** (*mandibula*)
9. kost **nosní** (*os nasale*)

kosti trupu

8. **krční obratle** (*vertebrae cervicales*)
10. kost **hrudní** (*os sternum*)
14. **bederní obratle** (*vertebrae lumbales*)
28. **žebra** (*costa*)

pletenec horní končetiny

25. kost **klíční** (*clavicula*)
29. **lopatka** (*scapula*)

kosti horní končetiny

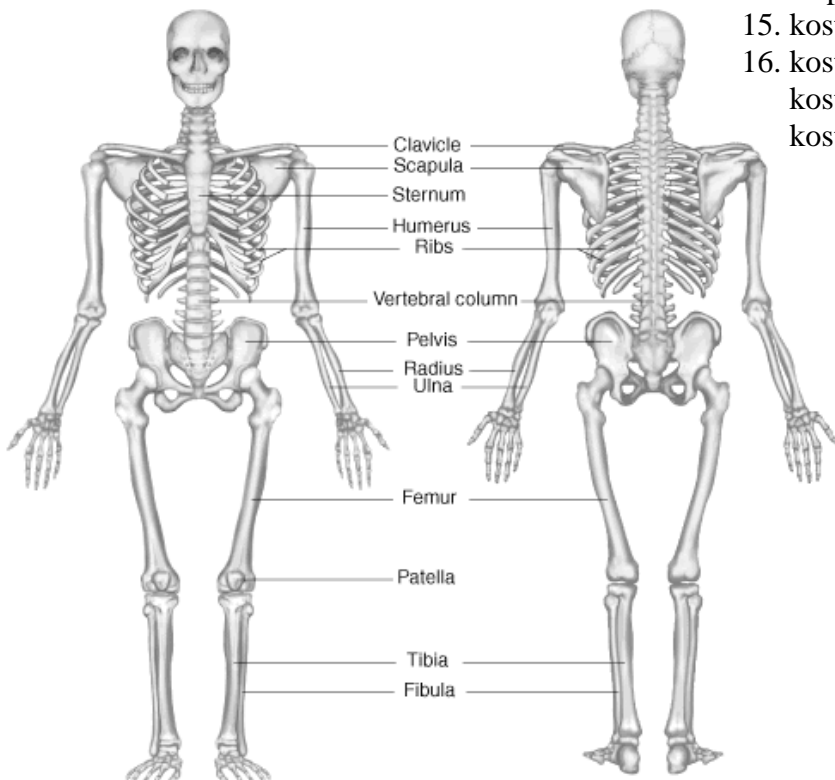
11. kost **pažní** (*humerus*)
12. kost **loketní** (*ulna*)
13. kost **vřetení** (*radius*)
kosti **zápěstní** (*ossa carpi*)
kosti **záprstní** (*ossa metacarpalia*)
články prstů (*phalanges*)

pletenec dolní končetiny

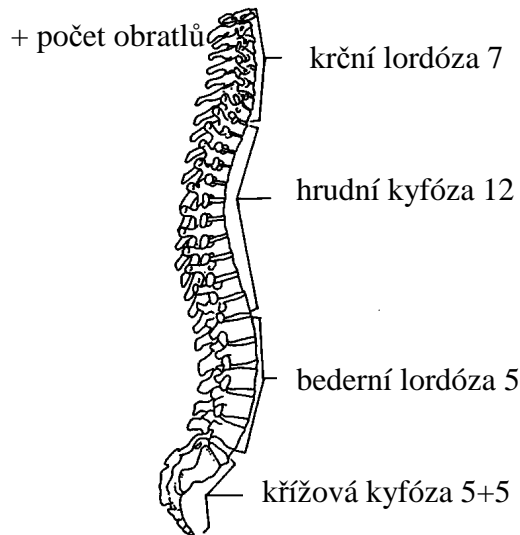
- kost pánevní (*os coxae*)
15. kost **kyčelní** (*os ilium*)
 16. kost **křížová** (*os sacrum*)
kost **stydka** (*os pubis*)
kost **sedací** (*os ischii*)

kosti dolní končetiny

18. kost **stehenní** (*femur*)
19. **česka** (*patella*)
20. kost **holenní** (*tibia*)
21. kost **lýtková** (*fibula*)
kosti **zánártní** (*ossa tarsi*)
kosti **nártní** (*ossa metatarsi*)
články **prstů** (*phalanges*)



BIOLOGIE



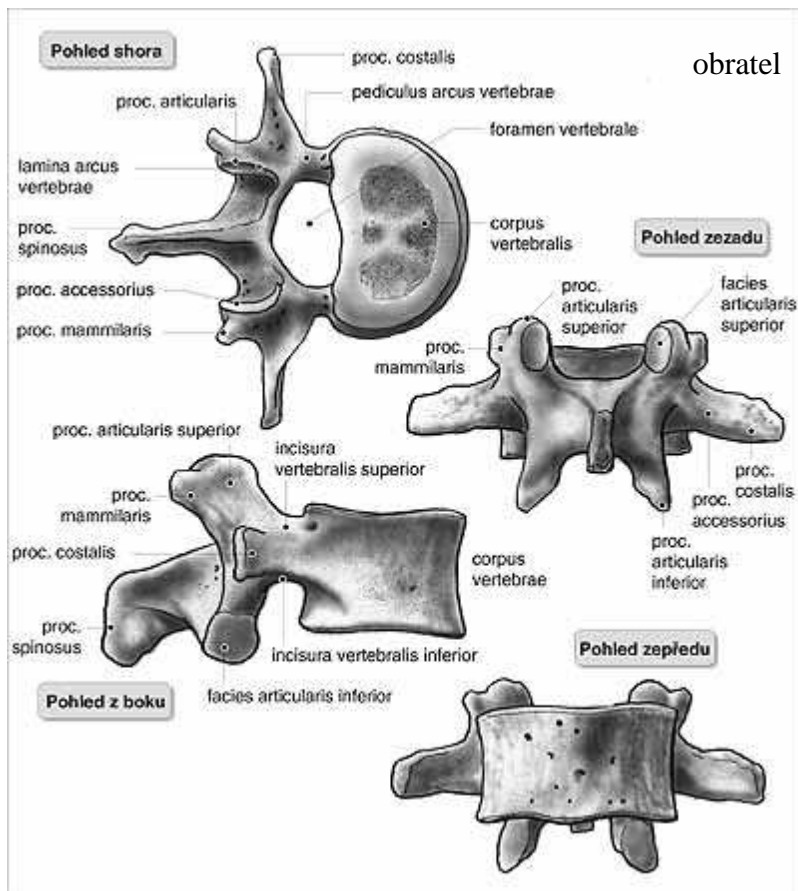
kostra **trupu** – páteř

- **spojení** – kloubní – **atlas** (mosič)
- **axis** (čepovec)

– kloubní spojení umožní rotaci

- **žebra** – 12 párů – 7 **pravých**
- 3 **nepravých**
- 2 **volných** (ženy 1 pár)

– **obratle** – rozděleno na **tělo**, obratlový **otvor** a **výběžky** (trnový,..)



– kostra **končetin** – k. **horní** konč.

- k. lopatkového pletence
- k. volné končetiny

– k. **dolní** konč.

- k. pánevního pletence
- k. volné končetiny