

Masarykova univerzita
Pedagogická fakulta

Didaktika přírodopisu s biologií člověka

PŘÍPRAVY NA VYUČOVACÍ HODINY PŘÍRODOPISU

Kateřina Slavičková, UČO 105648
5. ročník, Bi/Rv
podzim 2007

TÉMA: KOSTERNÍ SOUSTAVA - KOST

ROČNÍK: osmý

ČASOVÁ DOTACE: 2 vyučovací hodiny (2 x 45 minut)

SCÉNÁŘ 1. VYUČOVACÍ HODINY

TÉMA: KOSTERNÍ SOUSTAVA - STAVBA KOSTI

1. SEZNÁMENÍ S CÍLEM VYUČOVACÍ HODINY:

V dnešní hodině začneme probírat kosterní soustavu. Na začátku si řekneme, z čeho se skládá soustava pohybová a proč je pro člověka důležitá (funkce).

Dnešní hodinu budeme věnovat „orgánu“ kosterní soustavy a tím je kost.

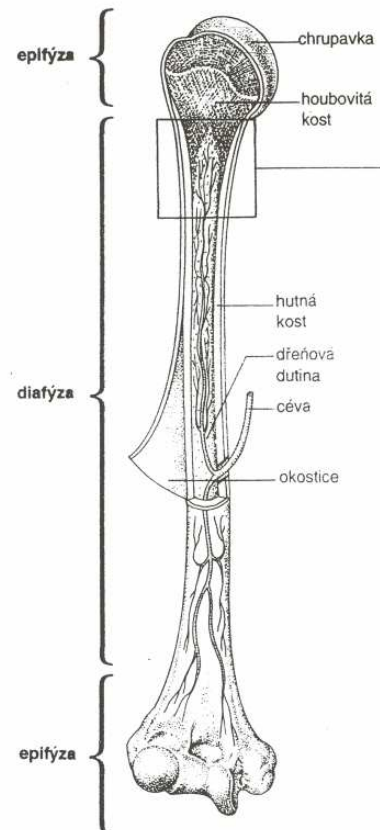
2. MOTIVACE: Otázky pro žáky: Uvedte příklady bezobratlých živočichů a obratlovců.

Jaký je rozdíl mezi kostrou bezobratlých a kostrou obratlovců

3. EXPOZICE NOVÉHO UČIVA:

POVRCH KOSTI

- na kloubních plochách (**epifýzy**) - sklovitá chrupavka
- ostatní povrch kosti = **okostice (periost)** - bohatě protkána nervy a cévami, ty vnikají do kosti, vstupují do Haversových **kanálků** => výživa, inervace kostní tkáně
- okostice (**periost**)
 - silná vazivová blána
 - u dětí je tak silná, že při zlomení kosti podrží kost zdánlivě neporušenou
 - ke kosti je pevně připojena krátkými vazy
 - díky prostoupení nervy je velmi citlivá (bolí zlomeniny, výrony)
 - umožňuje růst kosti do šířky (přirůstají nové vrstvy kostních lamel), způsobují to kostitvorné buňky
 - umožňuje hojení zlomenin, při hojení zlomeniny vytvoří vazivový svalek, který později zkostnatí



stavba kosti

VNITŘNÍ STAVBA KOSTI

1) kost hutná (**kompaktní**)

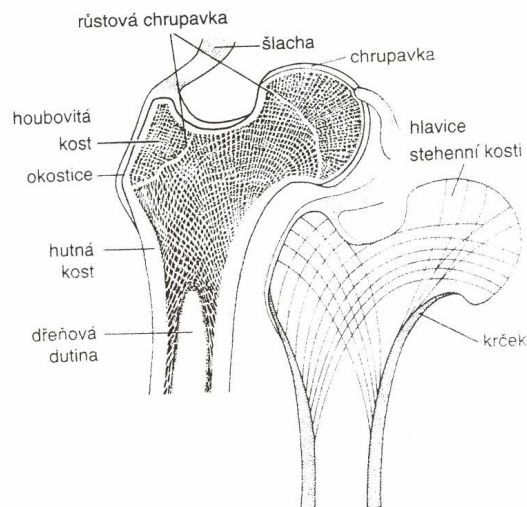
- tvoří střední část kosti
- tvoří povrchovou vrstvu kostí plochých a krátkých
- tvoří ji **Haversovy kanálky** (základní hmota uspořádaná do lamel)
- tvoří soustředné ploténky (**lamely**) kolem cévních kanálků
- v dutinkách mezi lamelami jsou kostní buňky
- lamely jsou tvořeny kolagenními vlákny a zpevněny krystalky solí

2) kost houbovitá (*spongiózní*)

- tvoří vnitřek kostí plochých a krátkých
- vyplňuje hlavice dlouhých kostí (tvoří trámčinu)
- v nich je upravena do kostních trámců
- trámce se vzájemně kříží => tvoří prostorovou síť
- jsou uspořádány tak, aby odpovídaly tlakům, které na ně působí
- architektura spongiózy se přestavuje v závislosti na zatížení kostry (sport, zaměstnání, nemoc, úrazy => změny)
- architektura => velká pevnost kosti
- vrcholy trámečků míří vždy proti směru tlaku a tahu
- vlastní kostní tkáň nemá nervy

3) kostní dřev

- je to krvetvorná (*hematogenní*) tkáň, řídké vazivo (sít jemných vazivových vláken, vazivových buněk a rozvětvených cév)
- vyplňuje dutinu ve střední části dlouhých kostí
- vyplňuje trámčinu
- v těle člověka 1-1,5 kg kostní dřevě
- v mládí červená kostní dřev, v dospělosti v dutinách dlouhých kostí žlutne, ztrácí krvetvornou schopnost, usazuje se v ní tuk (kostní morek)
- v dospělosti se krvinky tvoří jen v červené krvetvorné (*hematogenní*) kostní dřevě krátkých a plochých kostí (pánevní kosti, lebeční kosti, žebra, hrudní kost)
- obrovská schopnost tvorby krvinek - denně miliardy



Horní hlavice kosti stehenní (řez), schéma architektury kosti

4. ZHODNOCENÍ HODINY: Příště budeme v kosterní soustavě pokračovat.
Poděkování za spolupráci.

SCÉNÁŘ 2. VYUČOVACÍ HODINY

TÉMA: VÝVOJ A RŮST KOSTÍ

1. SEZNÁMENÍ S CÍLEM VYUČOVACÍ HODINY:

V dnešní hodině budeme pokračovat v látce o kostech. Na úvod si zopakujeme poznatky z minulé hodiny.

2. OPAKOVÁNÍ: Co je to okostice?

Popiš vnitřní stavbu dlouhé kosti.

Z čeho se tvoří kostní tkáň?

3. EXPOZICE NOVÉHO UČIVA:

VÝVOJ A STAVBA KOSTI

- **kostnatění (osifikace)** - přeměna pojivových tkání v kost

1) Z vaziva

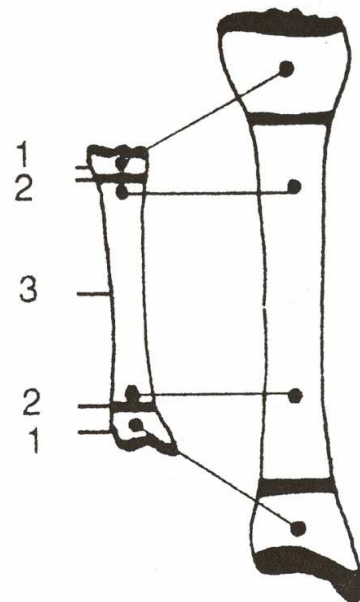
- jsou kosti klenby lební
- zvápenatělá ložiska v blízkosti vaziva umožňují přeměnu vazivové buňky v kostitvorné buňky

2) Z chrupavky

- většina kostí
- osifikace začíná:
 - a) vniknutím cévy a pak kostitvorné buňky (**osteoblasty**) do chrupavčitého základu
 - b) vytvoří se jádro kostní tkáně (osifikační centrum) a od něj osifikace postupuje k okrajům

U dlouhých kostí:

- **diafýza** - střední část kosti
- epifýzy - konce kosti
- mezi diafýzou a epifýzou jsou **růstové (epifyzární) chrupavky** - ty umožňují kostnatění a růst kosti do délky (do 18. - 20. - 23. roku)
- činnost buněk růstových chrupavek řídí **růstový hormon (somatotropin)** z **podvěsku mozkového (hypofýzy)**
- chrupavka u diafýzy se rozpadá, aktivní kostní buňky (**osteoblasty**) tvoří kost
- buňky chrupavky u epifýz se rychle dělí => růstová chrupavka se posouvá k epifýze => růst kosti do délky



1. epifýza, 2. epifyzární chrupavka, 3. diafýza

Typy kostí:

- dlouhé (stehenní, pažní)
- krátké (zápěstní)
- ploché (lopatka)
- nepravidelného tvaru (dolní čelist)

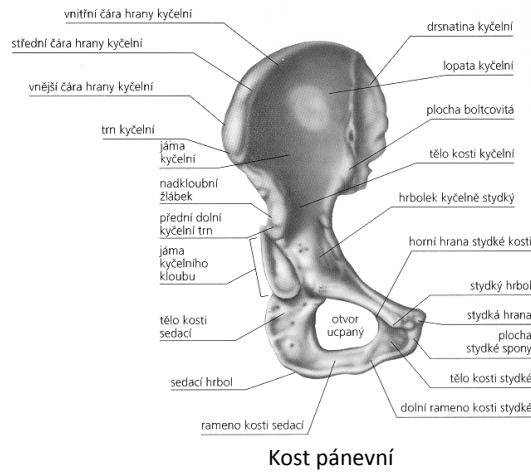
SPOJENÍ KOSTÍ

1) Nepohyblivé (pevné):

a) pomocí jiné pojivové tkáně

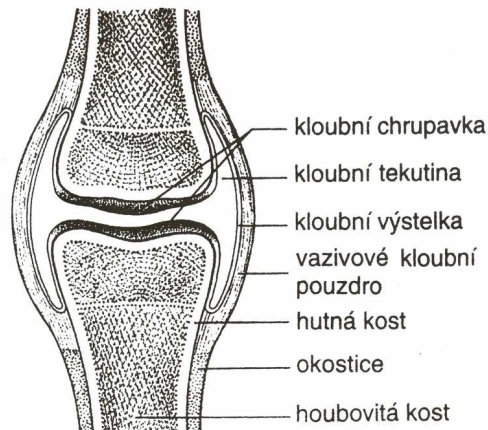
- vazivem (lebka) - švy v mládí
- chrupavkou (stydka spona, meziobratlové ploténky mezi těly obratlů)

b) druhotně srůstem kostí (kost křížová, kost kostrční (srostlé obratle), kosti pánve)



2) Pohyblivé (kloubní spojení):

- kloub = spojení 2 nebo více kostí dotykem na styčných plochách - **kloubní hlavice** (vypouklá) a **kloubní jamka** (dutá)
- styčné plochy jsou chrupavčité
- po obvodu spojeny **kloubním pouzdem** (vazivo) - ochrana kloubu, prostoupeno sítí vlásečnic a nervových vláken
- vnitřní strana kloubního pouzdra = **synoviální vrstva**
- ta produkuje **kloubní maz (synovii)**
- funkce kloubního mazu:
 - zmenšuje tření na styčných plochách
 - obsahuje výživné látky pro povrchové chrupavky
 - zajišťuje pevné přilnutí kloubních ploch k sobě
 - zmenšená tvorba synovii => praskot v kloubech
- klouby jednoduché - spojení dvou kostí
- klouby složené
 - spojení více než dvou kostí nebo vloženy **chrupavčité destičky (menisky)** = vyrovnání zakřivení styčných ploch
 - provádění pohybů (ohyb, otáčení) = kolenní kloub



Stavba kloubu (podélný řez)

Typy kloubů:

1. Kulovité klouby - hlavice i jamky kulovité => pohyb všemi směry (např. ramenní kloub)
2. Klouby válcové - hlavice i jamky jsou úseky válce => pohyb: natažení a ohnutí (články prstů)
3. Kladkové klouby - na vypouklé ploše je rýha, na druhé styčné ploše je hrana (kost pažní, loketní)
4. Elipsoidní klouby - vejčitý konec jedné kosti zapadá do eliptické dutiny druhé kosti, např. kost vřetenní, kost loďkovitá
5. Sedlové klouby - kloubní povrch každé kosti má dutou i vypouklou část (báze palce ruky)
6. Tuhé klouby - styčné plochy skoro rovné, krátké kloubní pouzdro => malá pohyblivost v kloubu (kost křížová, kosti kyčelní, spojení obratlů)
7. Čepový kloub - výběžek jedné kosti se otáčí v prstencovém otvoru jiné kosti (nosič a čepovec)

4. ZHODNOCENÍ HODINY: Během dvou hodin jsme probrali kost jako orgán a od příště se budeme věnovat kosterní soustavě. Poděkování za spolupráci.

TÉMA: KOSTERNÍ SOUSTAVA

ROČNÍK: OSMÝ

ČASOVÁ DOTACE: 3 VYUČOVACÍ HODINY (3 X 45 MINUT)

SCÉNÁŘ 1. VYUČOVACÍ HODINY

TÉMA: KOSTERNÍ SOUSTAVA – KOSTRA TRUPU

1. SEZNÁMENÍ S CÍLEM VYUČOVACÍ HODINY:

V předchozích hodinách jsme se věnovali kosti jako orgánu kosterní soustavy a dnes nás čeká první hodina věnovaná kosterní soustavě. Nejprve si ale zopakujeme znalosti o kostech.

2. OPAKOVÁNÍ: Otázky pro žáky: *Popište přeměnu chrupavčité tkáně v kostní.*

Jak se tento proces nazývá?

Ve kterých částech lidského těla zůstává chrupavka po celý život? Vyjmenujte se a ukažte je na obrázku.

Jaké vlastnosti má kost?

Co má vliv na zdravý růst kostí?

3. EXPOZICE NOVÉHO UČIVA:

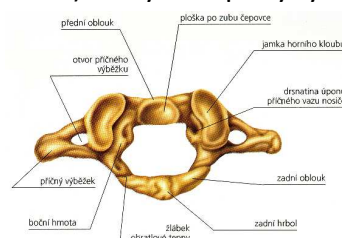
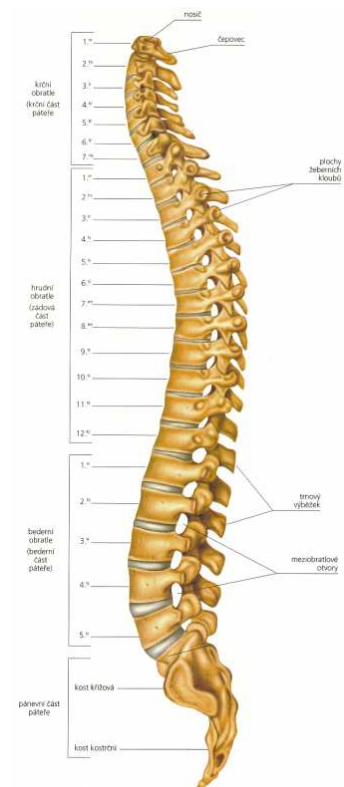
KOSTRA TRUPU

Páteř (columna vertebralis)

- 33-35 obratlů
- pružná osa celé kostry => oporná funkce
- kostěné pouzdro pro míchu a kořeny míšních nervů
- pevná, ohebná a pohyblivá
- 2x esovitě prohnutá
 - **lordosa** - prohnutí dopředu (lordosa krční, bederní)
 - **kyfosa** - prohnutí dozadu (kyfosa hrudní, křížová)
 - **skoliosa** - bočitost (vychýlení páteře)
- meziobratlové ploténky - pružné chrupavčité destičky pod těly obratlů, tvoří ¼ délky páteře (tlumí nárazy při chůzi a skoku; největší tlak na bederní ploténky)
- 7 obratlů krčních, 12 hrudních, 5 bederních, kost křížová (z 5 obratlů), kost kostrční (z 3-5 obratlů)

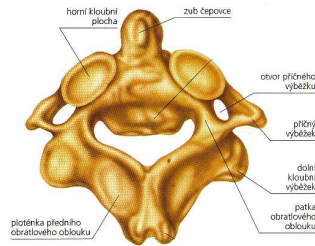
Obratle krční (7)

- mají nízká těla a otvor v příčných výbězcích (pro cévy)
- krční páteř má značnou pohyblivost
- 1. obratel = **nosič (atlas)**
 - nemá tělo
 - tvořen 2 oblouky, na jejichž horní hraně se nacházejí 2 kloubní jamky - nasedají na ně hrboly týlní kosti (posazena lebka) => kývavé pohyby



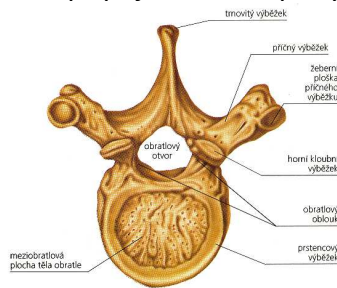
- 2. obratel = **čepovec (axis)**

- na horním okraji těla má čep (opírá se o přední oblouk nosiče) => otáčení hlavy
- zlomení vazů - odtržení zubu čepovce, uvolněný se zabodne do míchy => rozdrčení míchy => smrt



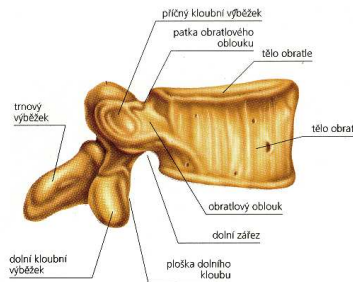
- **Obratle hrudní (12)**

- ostré trnové výběžky skloněné šikmo dolů
- na příčných výběžcích mají jamky pro skloubení s žebry
- hrudní páteř je nejméně pohyblivá, připojená žebra pohyb omezují



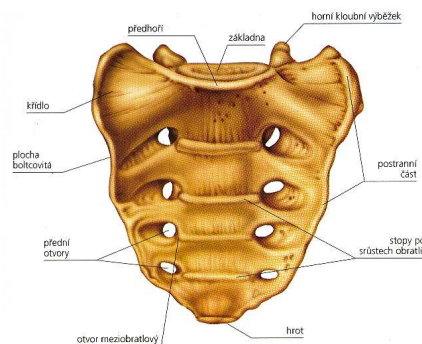
- **Obratle bederní (5)**

- objemná a vysoká těla (nejmohutnější ze všech)
- trnové výběžky mají tvar čtyřhranných destiček
- bederní páteř - dobrá pohyblivost



- **Kost křížová - z 5 obratlů (os sacrum)**

- připojení ke kostem kyčelním
- 4 páry otvorů - vystupují nervy
- 5 obratlů, které srůstají v 25 letech



- *Kost kostrční* - z 3-5 obratlů
- srostlé, zakrnělé (rudimentární)

Žebra (costae)

- obloukovité kosti, 12 párů
- zadní konce se 2x kloubně připojují k obratlům (jednou k tělu obratle a jednou k příčnému výběžku)
- 7 párů žeber pravých - svými chrupavkami připojeny k hrudní kosti
- 3 páry žeber nepravých - spojeny chrupavkou s předchozím párem žeber
- 2 páry žeber volných - volně končí ve stěně břišní

Kost hrudní (sternum)

- plochá kost
- stavba:
 - rukojeť - k ní se kloubně připojují klíční kosti
 - tělo (*corpus*) - podlouhlé
 - mečovité výběžek - dlouho chrupavčitý

Hrudník (hrudní koš, thorax)

- tvoří ho žebra, hrudní obratle a kost hrudní
- uzavírá dutinu hrudní
- chrání plíce, srdce

4. ZHODNOCENÍ HODINY: Poděkování za spolupráci.

SCÉNÁŘ 2. VYUČOVACÍ HODINY

TÉMA: KOSTERNÍ SOUSTAVA - KOSTRA HLAVY

1. SEZNÁMENÍ S CÍLEM VYUČOVACÍ HODINY:

V dnešní hodině budeme pokračovat v látce o kosterní soustavě. Minulou hodinu jsme začali kostrou trupu a dnes budeme pokračovat kostrou hlavy.

2. MOTIVACE:

Na začátku hodiny si všichni žáci osahají hlavu. Pokusíme se společně najít všechny zajímavosti na lebce, které jsou hmatatelné.

OTÁZKY K ZAMYŠLENÍ:

Pokuste se nahmatat konec kosti nosní, která v určitém místě přechází v chrupavku.

Jaký význam má kloubní spojení horní a dolní čelisti?

Ve které části lebky je umístěn chrup? Jakým způsobem je upevněn?

3. EXPOZICE NOVÉHO UČIVA:

KOSTRA HLAVY (LEBKA, CRANIUM)

- chrání mozek a smyslové orgány hlavy
- 2 části:
 - mozková část (**mozkovna, neurocranium**) - kostěné pouzdro mozku
 - **obličejová část (splanchocranium)**

Mozkovna (neurocranium)

I. Klenba lební (*calva*)

- tvoří ji:
 - kost čelní (nepárová) - vedlejší nosní dutina
 - 2 kosti temenní (párové) - ty jsou navzájem od sebe odděleny (šev šípový)

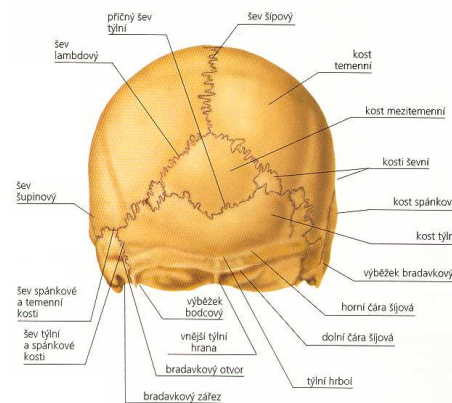
II. Spodina lební (*base*)

- je členitá, vzniká osifikací chrupavky
- tvoří ji:
 - **kost týlní** (nepárová)
 - velký týlní otvor navazuje na páteřní kanál
 - 2 týlní kloubní hrboly (**kondyly**) po stranách otvoru - spojení s atlasem
 - zevní hrbol týlní - úpon zádových svalů
 - **kost klínová** (nepárová)
 - v části do dutiny lební je turecké sedlo - uložen podvěsek mozkový (hypofýza)
 - tvoří lební bázi - hlavní kost - připojují se k ní kost čelní, kosti temenní, spánkové
 - malá a velká křídla - zasahují do očníce, vedlejší nosní dutina
 - **kosti spánkové** (párové)
 - mezi kostí klínovou a týlní
 - **šupina spánkové kosti** - nejslabší místo na lebce
 - **kost skalní** - nejtvrdější kost (nemá spongiózu), je v ní uloženo vnitřní ucho (rovnovážné a sluchové ústrojí)
 - **výběžek bradavkový** - upíná se na něj zdvihač hlavy
 - **výběžek bodcovitý** - tenkým vazem je na něm zavěšena jazykka a na ní zavěšen hrtan
 - **jařmový oblouk** = výběžek spánkový spolu s lícním výběžkem

- **kost čichová** (nepárová)
 - dírkovaná ploténka - uzavírá dutinu nosní; otvůrky procházejí vlákna čichového nervu
 - svislá ploténka - tvoří horní část nosní přepážky
 - vedlejší nosní dutiny

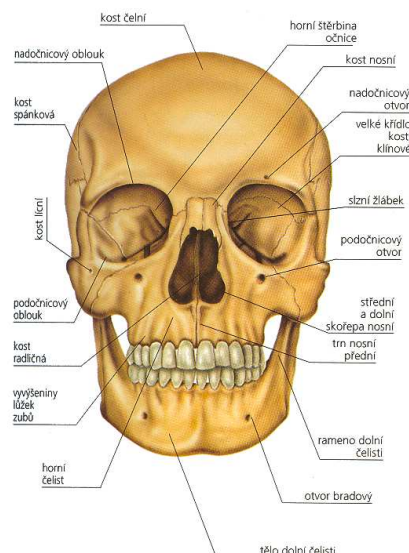
Švy na lebce:

- **věncový** - kost čelní a temenní
- **šípový** - 2 kosti temenní
- **lambdový** - kosti temenní a týlní
- **šupinový** - temenní a spánková kost



Obličejová část (splanchocranium)

- menší než mozková část
- nasedá na spodinu lebni
- kosti spojeny švy
- jen dolní čelist připojena kloubně
- tvoří ji:
 - 2 **kosti nosní** - tvoří kostěný podklad hřbetu nosu (+ skořepy nosní)
 - 2 **kosti slzní** - ve vnitřní stěně očníce
 - 2 **kosti patrové** - tvoří zadní část tvrdého patra a stěny dutiny nosní
 - **kost radličná** - tvoří dolní část kostěné nosní přepážky
 - 2 **kosti lícní** - dávají šířku obličejí, zesponu a zevnitř ohraničují očníce, spánkový + lícní výběžek = jařmový oblouk
 - 2 kosti **horní čelisti (maxilla)**
 - ohraničuje nosní otvor
 - vedlejší nosní dutiny
 - zubní lůžka (alveoly)
 - tvoří přední část tvrdého patra
 - **dolní čelist (mandibula)**
 - kloubně spojena (složený kloub - je zde vsunuta chrupavčitá ploténka) se spánkovou kostí
 - tvoří bradavkový výběžek (úpony svalů pro mluvení)
 - dásňový výběžek - jamky pro zuby



Jazyka - tvar rozevřeného U

Novorozenec

- chybí dásňové výběžky a zuby => malá výška obličeje
- chybí vedlejší nosní dutiny
- fontanely (kosti lebeční klenby spojené vazivem => umožňuje porod a růst lebky)
- čelní fontanela - do 18 měsíců u švu věčitého a šířového
- malá fontanela - u švu lambdového a šířového (zaniká po narození)

4. ZHODNOCENÍ HODINY: Poděkování za spolupráci. Příští hodinu se budeme naposledy věnovat výkladu o kosterní soustavě.

SCÉNÁŘ 3. VYUČOVACÍ HODINY

TÉMA: KOSTERNÍ SOUSTAVA - KOSTRA KONČETIN

1. SEZNÁMENÍ S CÍLEM VYUČOVACÍ HODINY:

Dnešní hodina je poslední, která bude věnována výkladu učiva o kosterní soustavě. A proto bude třeba vydržet do konce, abychom měli informace ucelené a abychom se v příštím hodinách mohli věnovat opakování a procvičování probraného učiva

2. MOTIVACE: OTÁZKY K ZAMYŠLENÍ:

*Kterou část končetin v anatomickém smyslu nazýváme ruka a noha?
Uveďte změny horních končetin, ke kterým došlo v průběhu hominizace.
Jak se od sebe liší horní a dolní končetiny člověka?*

3. EXPOZICE NOVÉHO UČIVA:

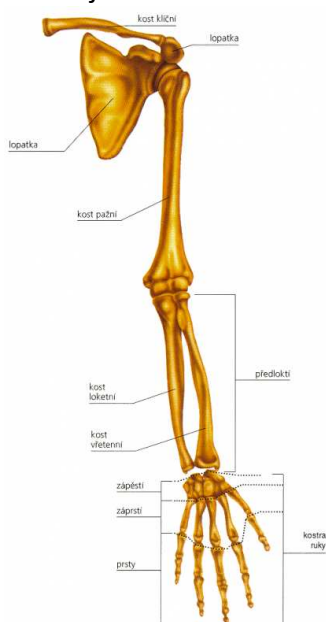
KOSTRA KONČETIN

Kostra horní končetiny

- připojena ke kostře trupu pletencem lopatkovým
- I. Pletenec lopatkový
 - kost klíční (clavicula) - 12-16 cm, esovitě prohnutá, je z vaziva (=> snadno se láme)
 - lopatka (scapula) - plochá trojúhelníkovitá kost

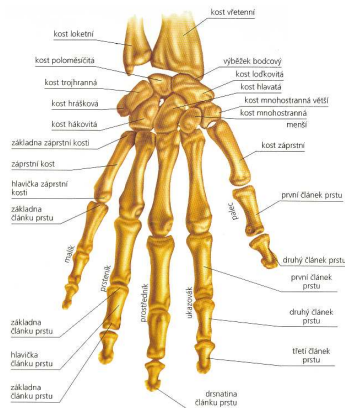
II. Kostra volné končetiny

- kost pažní (humerus) - dlouhá kost
- kost vřetenní (radius) - dlouhá kost, směřuje k palci
- kost loketní (ulna) - dlouhá kost, směřuje k malíčku



III. Kostra ruky

- z 27 kůstek
- 8 z nich - kosti zápěstní (carpus) ve dvou řadách:
 - 1. řada: kost loďkovitá, kost poloměsíčitá, kost trojhranná, kost hráškovitá
 - 2. řada: kost trapézová, kost trapézovitá, kost hlavatá, kost hákovitá
- 5 kostí záprstních (metacarpus) - podklad dlaně
- kloub mezi kostí trapézovou a palcovým metacarpem umožňuje opozici (protistojnost) palce
- 14 článků prstů (falangy) - palec má jenom 2, ostatní prsty po 3



Klouby horní končetiny:

- ramenní kloub - lopatka + kost pažní
- loketní kloub - kost pažní + kost loketní + kost vřetenní
- kloub ruční - kost vřetenní + kost loketní + 3 kůstky zápěstní

Kostra dolní končetiny

- připojena ke kostře trupu pletencem pánevním

I. Pletenec pánevní (ossa coxae)

- tvoří ho 2 kosti pánevní
- pánevní kost - ze 3 kostí - kyčelní, sedací a stydké
- spona stydká (symfýza) - chrupavčitá, po 15. roce srůst
- pánev (pelvis) - kost křížová + kosti pánevní
- ženská pánev - nižší a širší, otevřenější (význam při porodu)
- ucpaný otvor - mezi kostí sedací a stydkou, vyplněn vazivovou blánou

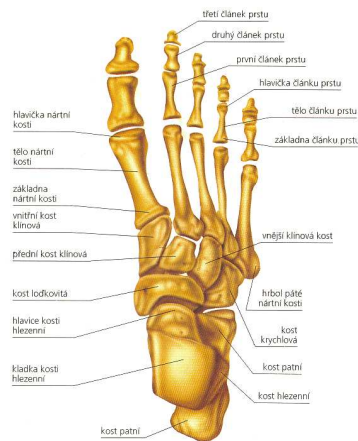


II. Kostra volné končetiny

- kost stehenní (femur) - nejdelší, nejsilnější
- kost holenní (tibia) - její dolní epifýza = vnitřní kotník
- kost lýtková (fibula) - dlouhá kost, směřuje k malíku => vnější kotník

III. Kostra nohy

- 7 kostí zánártních (tarsus) - kost hlezenní, loďkovitá, 3 kosti klínové, kost krychlová, kost patní (vybíhá v patní hrbol)
- 5 kostí nártních (metatarsus)
- 14 článků prstů
- nožní klenba - podélná a příčná - při našlapování péruje => chrání při stání cévy, nervy a svaly v chodidlech
- u ploché nohy není klenba vyvinuta



Klouby dolní končetiny

- kloub kyčelní - pánevní + stehenní kost
- kloub kolenní - kloubní hrboly kosti stehenní + epifýza holenní kosti + čěška (patella), vsunutá do šlachy čtyřhlavého stehenního svalu + 2 menisky

4. ZHODNOCENÍ HODINY: Poděkování za spolupráci. V příštích hodinách e budeme věnovat pouze opakování. Žáci budou potřebovat pastelky, aby mohli dobře zpracovat pracovní listy.

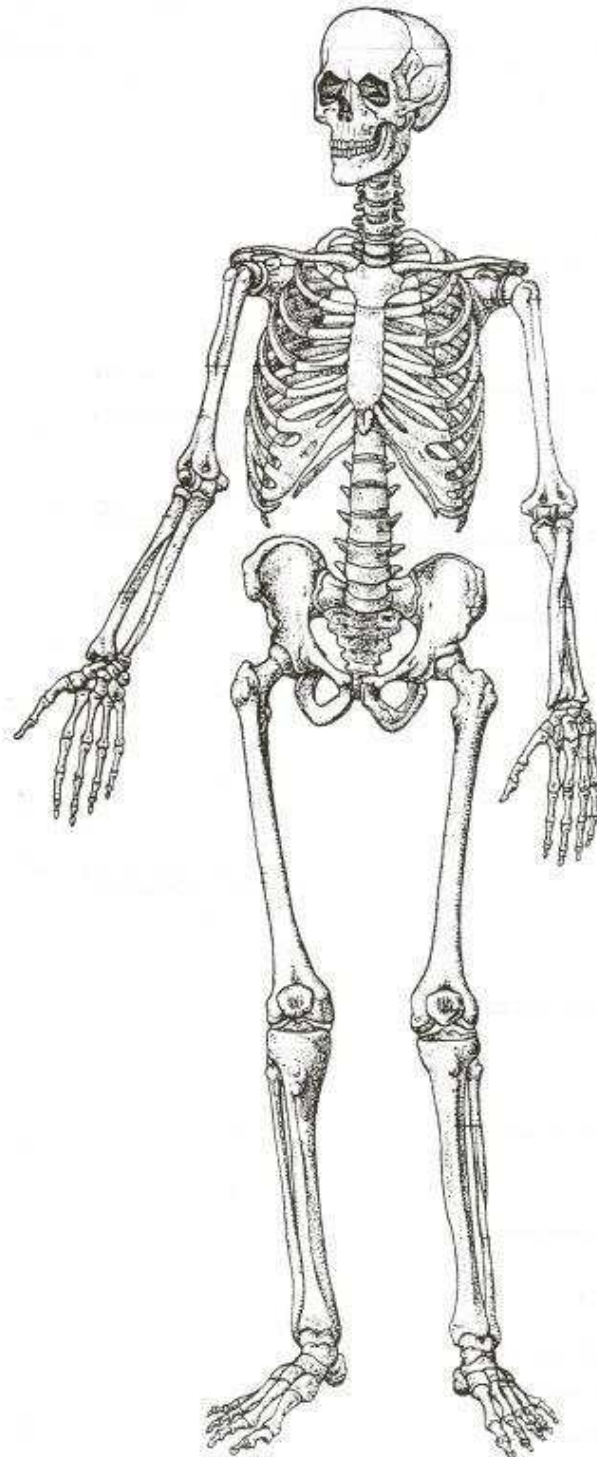
PRACOVNÍ LIST + TEST - KOST

1. Jaké jsou funkce kosterní soustavy?

.....
.....

2. Na kostře člověka urči a barevně vyznač:

- a) typy kostí
- b) typy spojení kostí
- c) typy kloubů

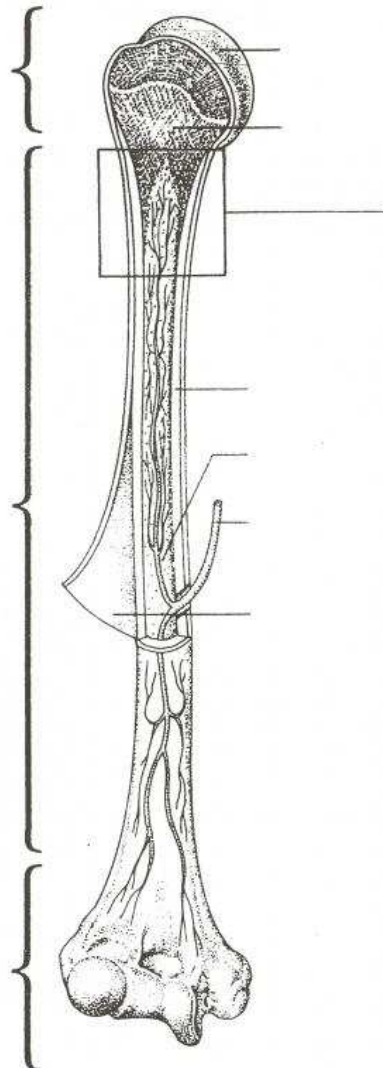


3) V jakém věku končí růst kostí?

.....

4) Nakresli stavbu dlouhé kosti. Vyznač místa, kde kost roste do délky a kde do šířky.

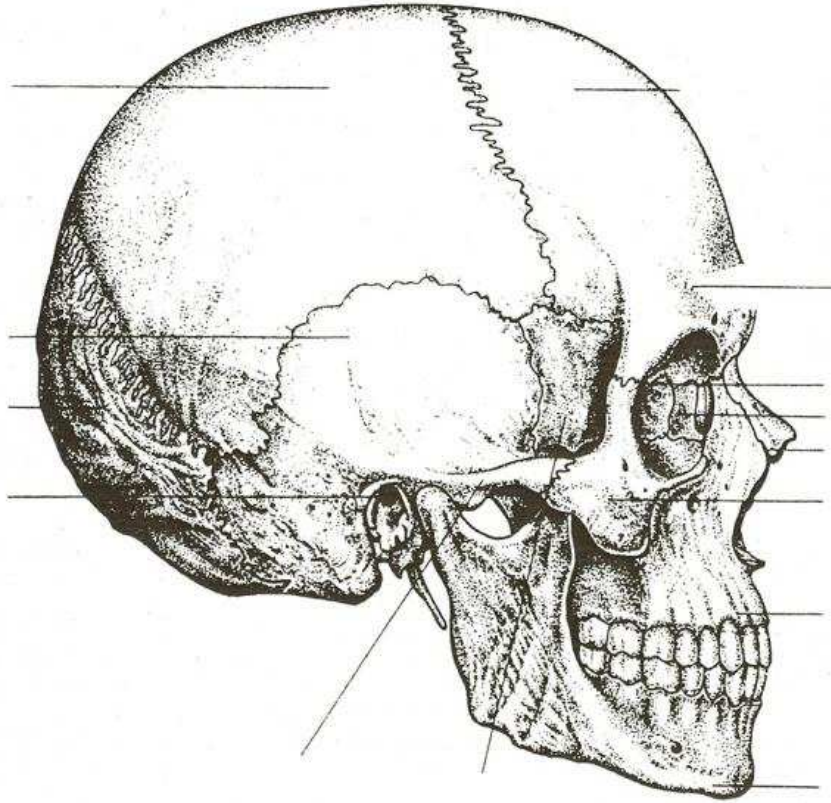
5. Popiš stavbu dlouhé kosti.



PRACOVNÍ LIST + TEST - KOSTERNÍ SOUSTAVA

1) Doplň k obrázku lebky názvy označených kostí (využij nabídky) a kosti popřípadě vybarvi odlišnými barvami

Dolní čelist, horní čelist, kost týlní, kost lící, kost klínová, kost spánková, kost temenní, kost čelní



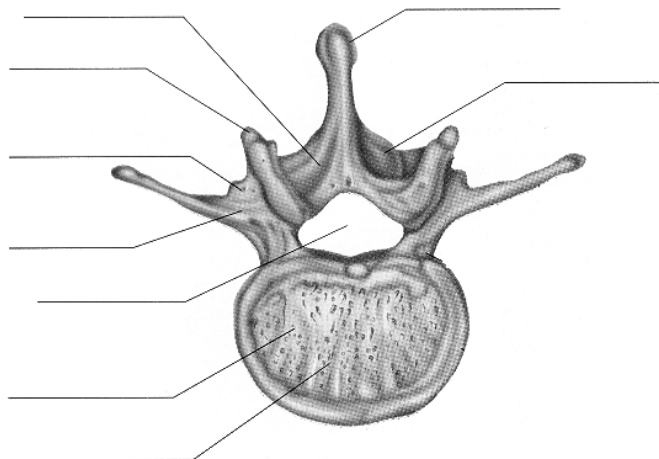
2) Uveď příklady kostí z uvedených částí kostry.

Kosti trupu:

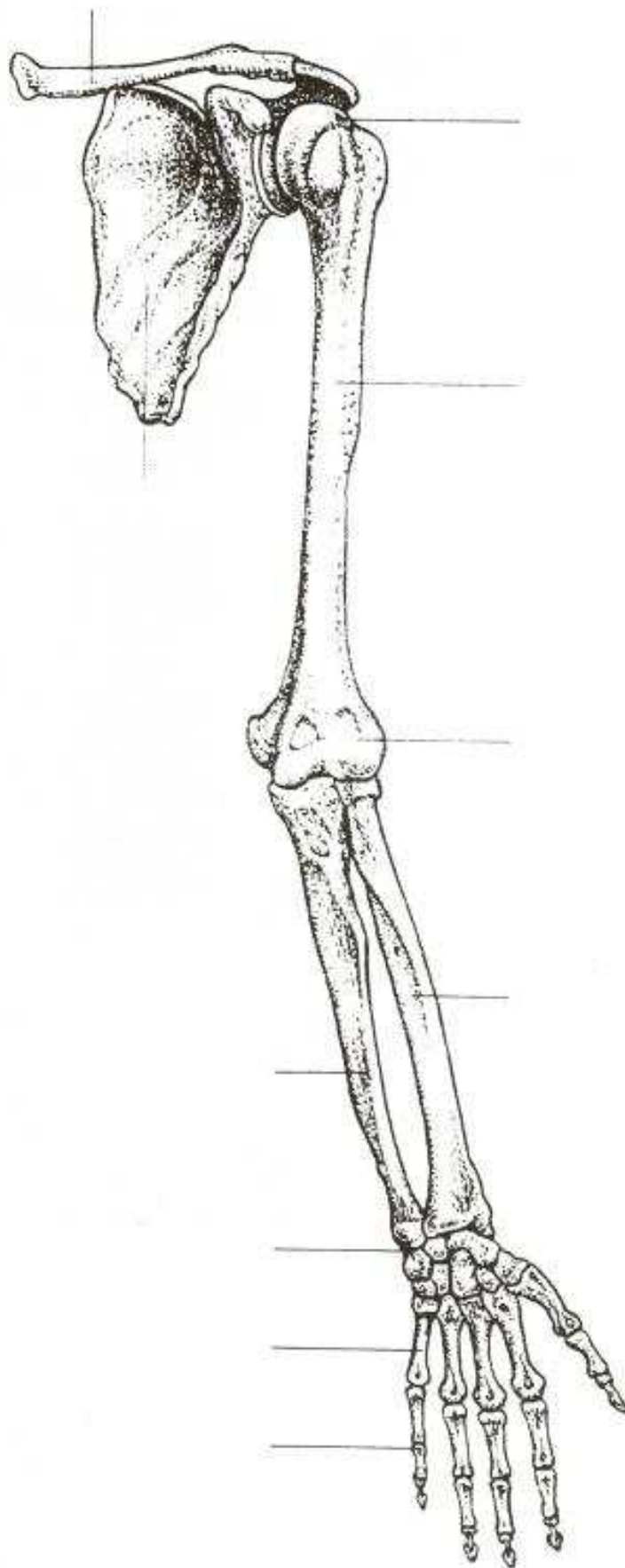
hrudník

páteř

3) Popiš stavbu obratle:



4) Popiš jednotlivé části pletence horní končetiny:



4) Popiš jednotlivé část pletence dolní končetiny:

