

Maturitní téma č.22

POHYB V ŽIVOČIŠNÉ ŘÍŠI

Pohyb je jedním z nejzákladnějších projevů činnosti živého organismu. Pohyb = lokomoce.

Nejjednodušší formy pohybu:

- Fagocytóza – schopnost pohlcení velké molekuly nebo buňky, změny se membránové struktury, vytvoří se panožky, které omnou buňku a vtáhnou ji dovnitř – obranná schopnost osteoblastů a bílých krvinek.
- Pomocí bičíku – 9*2 mikrotubulů, aktivní komplex dinei, pochází z cytoskeletu – u bičíkovců, krásnoočko.
- Améboidní pohyb – přelévání cytoplazmy – kořenonožky.
- Pohyb pomocí brv – nálevníci – trepka velká

Pohyb u mnohobuněčných:

O skutečné svalové soustavě můžeme hovořit poprvé u **ploštěnců**. Hladká svalovina zde probíhá ve třech směrech – podélně, příčně, šikmě.

Svalové buňky láčkovců mají ektodermální původ. Svalové buňky ostatních mají většinou původ mezodermální. Podélná, okružní, kosá a příčná svalovina bezobratlých tvoří u nižších skupin většinou tzv. svalový vak, který kromě zajišťování lokomoce pohání i tělní tekutiny. U forem opatřených končetinami se tento vak rozpadá ve funkční skupinu, které se opírají o vápnité nebo chitinové části – vnější kostru.

- **Žahavci** – medúza, stažitelná vlákna umožňující pohyb, vznikají z ektodermu, svalové buňky.
- **Hlísti** – roup dětský, pod kutikulou (ochranná vrstva) vrstva plášťové (podélné) svaloviny.
- **Měkkýši** – svalnatá noha, pohybu pomáhá sliz - plži (hlemýžď zahradní), vysunující se svalnatá noha – mlži (škeble rybníční), pohyb pomocí ramen, vypouzení vody z nálevky (obránná fce) – hlavonožci (loděnka).
- **Kroužkovci** – svalovina (okružní – je souběžná s tělním povrchem, podélná, šikmá) rozdělena na články – na povrchu štětiny (paraplovia) – mnohoštětinatci (neredka mořská). Pohybu též pomáhá sliz tvořící se v opasku (prstenu). Máloštětinatci (žížala obecná).
- **Žabernatky** – 8 párů žláznatých lupínků sloužících k pohybu

Pohyb u členovců:

- **Nižší korýši** – trhavý pohyb dlouhými rozvětvenými tykadly (vesly) – perloočka, buchanky – jsou důležitou součástí planktonu

- Od **vyšších koryšů** se vyskytuje příčně pruhovaná svalovina – na hrudi 5 párů noh, první 3 páry s klepítky (raci, krabi)
- **Klepítkatci** - k pohybu slouží 4 páry nohou (štíři, pavouci, sekáči, roztoči)
- **Vzdušnicovci** – každý článek nese 1 pár silných končetin – stonožky (stonožka škvorová), každý článek nese 2 páry končetin – mnohonožky (mnohonožka zemní)
- **Hmyz** – z ventrální (břišní) strany nese každý článek hrudi (předo-, středo-, zadohrud') 1 pár článkovaných končetin. Předo- a zadohrud' nese z dorzální strany po 1 páru blanitých křídel vzniklých v embryonálním stádiu z kožního záhybu. U dvoukřídlých – jen jeden pár křídel (na zadohrudí). U brouků – krovky – silně chitinizované křídla předohrudí. U blech – zakrnělá křídla.
Části nohy : kyčle, příkyčlí, stehno, holeň, chodidlo. Podle způsobu života se nohy hmyzu dělí na: skákavé (poslední pár u sarančat), kráčivá (chroust), běhová (poddruh kráčivých – střevlík), plovací (potápník), hrabavá (krtonožka), lapací (přední pár u kudlanky), sběrová (zadní pár u včel)
- **Ploutvenky** – jeden pár horizontálních ploutviček a ocasní ploutev (ploutec)

Pohyb obratlovců:

Mají dva páry končetin a velké možnosti přizpůsobování se různým podmínkám. K pohybu obratlovců slouží výhradně příčně pruhovaná svalovina – upíná se na kosti – svaly kosterní. Činnost všech kosterních svalů je řízena z CNS.

- **Kruhoústí** – protáhlé tělo, pouze ploutevní lem jdoucí ze hřbetu přes ocas na břicho, chrupavčitá kostra po celý život – mihule, sliznatky

- **Paryby a ryby** – paryb a jeseterovitých ryb jsou ploutve vystuženy chrupavčitými výběžky, u ryb kostěnými.

Ploutve – párové – hrudní a břišní

- nepárové – hřbetní, řitní a ocasní

Hlavním orgánem pohybu je ocasní ploutev, které podle průběhu páteře dělíme: symetrická (bahník), zdánlivě symetrická (kapr), asymetrická (paryby a jeseterovité ryby). U paryb (rejnok) přirůstá vnitřní okraj ploutve k tělu. U latimérie podivné (ryby), která je slepou větví vyhynulých živočichů přešlých zpět do moře, je podobná stavba končetin jako u obojživelníků.

- **Obojživelníci** – 4 končetiny a ocas (ocasatí) – mlok, čolek
- pouze končetiny (bezocasatí) – žáby

Pohyb ptáků:

Přední končetiny se přeadaptovaly na let. Jejich pohyb klade větší nároky na koordinaci, tzn. Mají větší mozeček (mezimozek). U běžců slouží zakrnělá křídla k udržování rovnováhy, zadní nohy výrazná adaptace na běh (kiwi, pštros – redukce prstů). U plavců jsou křídla krátká a pevná sloužící jako ploutve, zadní končetiny posunuty více do osy těla, mezi prsty blána (tučňák).

Končetiny savců:

Adaptovaly se na prostředí, způsob pohybu a obživy:

Přední končetiny – Pletenec ramenní připojen k páteři (lopatka, klíční kost, krkavčí kost). Kopinatci – redukce prstů, kytovci a ježury – hrabavé k., kytovci – zkrácení dlouhých kostí a prsty se zmnožily, tzn. Umožněn vznik ploutví, letouni – netopýři – létací blána uchycena mezi prsty, tělem a zadními končetinami, opice a lidoopi – končetiny uchopovací.

Zadní končetiny – pánevní pletenec (pánev – kost stydká, sedací, kyčelní, kost stehenní, holení, kůstky zánártní (klokan) – kytovci je mají zakrnělé.

Formy pohybu:

a) pohyb po pevném podkladě:

1. děje se upevněním (dočasným) některé části těla k podkladu – přísavky (pijavky)
2. plazením spojeným s ohýbáním podélné osy těla (ještěrky)
3. pomocí článkovaných končetin (hmyz)

b) pohyb v prostředí:

1. Plavání – bývá zajišťováno vytvořením zvláštních tělních výrůstků a jejich následným pohybem.
2. Létání – je vždy zajištěno specializovanými kožními záhyby (křídla hmyzu).

Pohyb člověka:

SVALOVÁ TKÁŇ:

Příčně pruhovaná svalovina – Upíná se na kostru. Spolu s kosterní soustavou umožňuje pohyb a tvoří až 2/5 hmotnosti těla. Chemické složení příč. pruh. sval.: 75 procent vody, 24 procent org. látek, 1 procento anorg. látek – Ca, Mg ionty, Na, Fe, P, K. Je tvořena svalovými vlákny (myofibrily), která jsou uložena v cytoplazmě. Svalová vlákna jsou vícejaderná, obsahují velký počet mitochondrií – uvolňování E při stahu. Vnitřní plazma sval. buňky – sarkoplazma, na povrchu vlákna je ochranná blána sarkolema. Sval. vlákna se skládají z aktinových (tenká) a myozinových (silnější) filament. Sarkomera – zákl. svalová jednotka – vyjadřuje ohraničení aktinových a myozinových filament. Příčně pruhování je způsobeno střídáním úseků anizotropních (dvojlomných, obsahují mol. Myozinu) a izotropních (jednolomných, obsahují mol. aktinu). Při svalovém stahu se aktinová vlákna zasouvají mezi myozinová. Energie pro svalovou činnost pochází ze štěpení ATP. Při podráždění se ionty Ca uvolní z váčku ve sval (sarkoplazmatické retikulum) a proběhne reakce mezi aktinem a myozinem. Poté se ionty přečerpají zpět do váčku a sval se vrátí do

původního stavu. Aktinové a myozinové molekuly se od sebe oddělí pouze tehdy, obnoví-li se původní množství ATP. Nedojde-li k obnově ATP sval zůstává ztuhlý (posmrtná ztuhlost). Sval je tvořen filamenti – myofibrily = vlákna – snopečky – snopce, na povrchu povázka (fascie). Jedině kosterní svalstvo podléhá naší vůli. Proto se pohybům řízeným přímo CNS říká pohyby volné. Kosterní svaly jsou prokány sítí krevních vlásečnic a mnoha nervovými zakončeními. Sval. Vlákna se mohou zkrátit až na 1/3 klidové délky. Ke každému snopečku vede 1 větvička odstředivého nervu.

Druhy svalových kontrakcí:

1. Izotonická kontrakce – zde se sval smršťuje a zkracuje
2. Izometrická kontrakce – při smrštění sval nemění délku
3. Kontraktura – pokud dojde k dlouhodobému zkrácení svalu a ochabnutí, dojde ke kontraktuře. To způsobuje např. špatné držení končetin – typické pro dět. mozk. obrnu.

Při přerušení motorického nervu může dojít k ochrnutí – úplné ochrnutí – plegie, částečné ochrnutí – paréza.

Podnět pro svalový stah – Základní vlastností fyziolog. Svalu je dráždivost a vodivost. Podnětem jsou nervové vzruchy, které jsou vedeny motorickými nervovými vlákny (patří do obvodových nervů). Jedno nervové vlákno inervuje více svalových vláken. Vzruch způsobí vylití přenašeče (acetylcholin) ze zakončení nervů na nervosvalové ploténce – vznik ploténkového a pak akčního potenciálu ve svalových vlákních. Akční potenciál (změna polarity biomembrány – je to přesun Na iontů dovnitř buňky , biomembr. je průchodná jen pro K ionty a to neomezeně) proběhne po svalovém vlákně a způsobí uvolnění iontů Ca a svalový stah. Na základě AP probíhá Na-K pumpa.

Hladká svalovina:

Je tvořena malými větvenými buňkami, které obsahují 1 jádro. Tvoří svaly útrobních orgánů. Nedá se ovládat vůlí. Pracuje velmi pomalu až 20000 krát pomaleji jak příčně pruhovaná sval. Zaujímá pouze 3 procenta hmotnosti organismu. Má malou reprodukční schopnost.

Srdeční svalovina (myokard):

Jde o svalovinu srdce. Buňky mají tvar písmene Y, obsahují více jader. Nemá téměř žádnou reprodukční schopnost. Automatická činnost, neovlivnitelná vůlí.

Pohybové ústrojí člověka:

Je tvořeno příčně pruhovaným kosterním svalstvem a kostrou. Svalstvo tvoří přes 600 svalů. Důležitou součástí svalu je svalové vazivo, hl. řídké – endomyozin. V něm jsou nervová vlákna a vlásečnice vyživující sval. Při změně konzistence endomyozinu dochází k onemocněním zamezujícím pohyb (prudký zánět revmatický).

Projevy svalové činnosti:

- a) zkrácení – aktivita izokinetická

- b) Zvýšené napětí bez zkrácení – aktivita izometrická, při této aktivitě dochází ke zbytnění svalů (hypertrofii). Střídavá aktivita izometrická je typická pro cyklický pohyb
- c) Aktivita brzdící – excentrická – nedostatek svalové aktivity vede k ochablosti (hypotonii), což se projeví na páteři a v uložení břišních orgánů. Vznik kyseliny mléčné ve svalech je vyvolán nedostatkem kyslíku a únavou (kys. mléčná ve svalech způsobuje bolest).

Rozdělení svalů podle tvaru:

Dvojhlavý, vřetenovitý, deltový, čtyřhranný, trapézový, pilovitý, kruhovitý, trojhlavý.

Rozdělení svalů podle funkce:

Ohybače – flexory
Natahovače – extenzory
Odtahovače – abduktory
Přitahovače – adduktory
Svěrače – sfinktory

Rozdělení svalů podle směru sval. vláken:

Přímé, šikmé (břišní), příčné.

Rozdělení podle oblasti, kde leží:

Prsní, čelní, břišní, zádové, stehenní, holení atd.

Rozdělení podle stavby:

Dvojhlavý. Trojhlavý, čtyřhlavý.

Rozdělení podle spolupráce :

Sinergisté – pracují při stahu spolu.
Antagonisté – při stahu působí proti sobě.

Rozdělení podle délky:

Krátké, dlouhé, ploché.

Svaly pracují nejen krátkodobě (kontrakce), ale u svalů existuje i klidové svalové napětí – **svalový tonus** – udržuje vzpřímený postoj a kloubní napětí, nezpůsobuje únavu, protože je velmi málo náročné na spotřebu E. Existují ale i chorobné změny svalového tonusu – **spasticita** – trvalé zvýšení napětí svalů – vzniká při poruchách pyramidových drah

- **hypotonie** – trvalé snížení sval. napětí – vzniká při poruchách mozečku.

Svalová práce :

- a) pozitivní – sval. práce působí proti odporu (páka v hospodě)
- b) statická – jde o výdrž
- c) negativní – slabší jedinec (sval ochabuje)

Růst a vývoj svalstva

- svaly se zakládají už v nitrodělož. Vývoji (4.-5. Měs. – dítě už kope), ale nejsou ještě plně funkční, protože to závisí na vývoji nervové soustavy, a ta teprve dozrává. U novorozenců dochází k dalšímu přibývání sval. vláken a růstu (do šířky – tloustnou)

Chem. Složení svalu

U dětí – převládá voda (85%) + další látky

U dospělých – 24% bílkovin, ale vody jen 75%, 1% anorgan. látek. Maximální rozvoj svalů v pubertě (hoši), přibývají bílkoviny a ubývá voda.

SVALSTVO

SVALY HLAVY

Mozková část – čelní sval, týlní sval (týl)

Oblíčeťová část – svaly mimické a žvýkácí

Mimické svaly – kruhové svaly oční (kolem očí)

.. velký lícní sval

malý lícní sval

kruhový ústní sval

nosní sval

velký sval tvářový

smíchový sval

svrašťovač obočí

zvedač obočí

(ostatní na obrázku)

Žvýkácí svaly – zevní sval žvýkácí (od jařmového oblouku k dolní čelisti)

- sval spánkový (od kosti spánkové ke kloubu dolní čelisti

jsou mohutnější než mimické svaly

Svaly okohybné – koulet očima, každé oko má 3 svaly

SVALY KRKU

leží v různých hloubkách

podkožní sval krční (pod kůží) – tenký plochý sval

pravý a levý zdvihač hlavy

jazykové svaly – nadjazykové

podjazykové

Mají význam při upevnění a fixaci hrtanu

kloněné svaly (jsou hlouběji v hrtanu), napomáhají dýchání

dlouhý sval krku

dlouhý sval hlavy - oba jdou od krční páteře k hrudníku

SVALY TRUPU

Přední část : 1. Upínající se k žebrům

velký prsní sval

malý prsní sval

pilovité svaly (na boční části žeber)-jsou párové – 9 žeber

mezižeberní svaly – význam při dýchání

bránice – odděluje hrudní a břišní část, je hlavní dýchací

sval,má kopulovitý tvar

čtyřhranný sval bederní – ve vnitřní části dutiny břišní , vystýlá ji

2. břišní část

přímý sval břišní – je přerušen 3-4 šlašitými přepážkami

pravý a levý šikmý sval břišní (je zevní a vnitřní)

příčný sval břišní (je velmi hluboko)

Zadní část : - svaly ve 4 vrstvách, fce. vzpřimovací

trapézový s.

deltový s.

široký zádový s. – 1 vrstva

velký oblý s.

malý oblý s.

podhřebenové svaly (lopatkové) – 2 . vrstva

rombický s. (pod trapézovým) – 2. vrstva

velký s. hýžd'ový (patří už k dolní konč.)

lopatkový s.- 2.vrstva

SVALY HORNÍ KONČETINY – dělí se na 1.s.pletence ramenního

2.s. paže

deltový s.- add. 1

add.2 :dvojhlavý, trojhlavý s. pažní

hákový s.

hluboký s. pažní

vřetení s. (zadní část)

oblý s. (přední část)

ohybač (na přední str. předloktí)-zápěstí, prstů, palce

SVALY DOLNÍCH KONČETIN

velký hýžd'ový s.

střední hýžd'ový s.

malý hýžd'ový s.

bedrokyčelní s.

čtyřhlavý s. stehenní (je největší)

krejčovský s. (je nejdelší)

napínač povázky stehenní

dvojhlavý s. stehenní – zepředu

poloblanitý s.

pološlašitý s. – oba v zadní části

dvojhlavý s. lýtkový

trojhlavý s. lýtkový

zadní část ohybače
přední část – natahovače
Achillova šlacha (na hrbol patní kosti)

SOUSTAVA KOSTERNÍ = pasivní pohybový aparát

- je tvořena z pojivové tkáně – charakteristickým znakem pojivové tkáně jsou velké mezibuněčné prostory, které jsou vyplněny mezibuněčnou hmotou, ve které probíhají fibrily
- hlavní vlastnosti celé tkáně jsou pružnost, pevnost, měkkost, ohebnost
- základem pojivové tkáně je embryonální vazivo mezenchym. Z mezenchymu se pak vytváří vazivo, chrupavka, kost.

Funkce: - opora celého těla

- na kostru se upínají svaly a tím je umožněn pohyb
- v kosti se tvoří krev
- ochrana vnitřních orgánů
- zásobuje tělo minerálními látkami a určuje výšku člověka

Kostra – soubor kostí (206)

Vazivo – vazivové buňky – fibroblasty

- je nejvíce poddajné, měkké, vodnaté
- tvoří základ pro další vývoj kostí

Typy vaziva:

1. tukové – tvoří je tukové buňky, význam – ochrana, zásobní látka – podkožní tukové vazivo
2. tuhé – je pevné – šlachy, vazy, škára
3. elastické – převládají pružné elastické fibrily – některé vazy
4. síťovité – vyplňuje mizní uzliny, je základní tkání sleziny a krvetvorné kostní dřevě
5. řídké – nejrozšířenější, vyplňuje mezery mezi orgány, spojuje svalová vlákna, některé buňky tohoto vaziva mají schopnost pohybu a pohlcovat – fagocytovat cizorodé látky v organismu

Chrupavka - pevná, tuhá, pružná

- skládá se z chrupavkových buněk – chondrocytů a mezibuněčné hmoty s fibrilami
- nemá regenerační schopnost

Typy chrupavek:

1. sklovitá – bělavá až namodralá barva, nachází se na koncových částech žeber, chrupavky hrtanu, průdušnice, průdušky, chrup. Zakončení nosu, pokrývá klouby – kloubní chrupavka
2. elastická – ušní boltec, příklopka hrtanová
3. vazivová – spona stydká, meziobratlové ploténky

Kost: - nejtvrďší, pevná, tvrdá

- základem jsou kostní buňky – osteocyty, mezibuněčná hmoty (obsahuje ossein – org. látka tvořená vlákny kolagenu) dodává pružnost
- ve starším věku se ukládají vápník a fosforečnany – křehkost kosti

- tvrdost kosti umožňují minerální látky $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ a CaCO_3 , které se ukládají do mezibuněčné hmoty. Poměr minerální složky se během života mění – v mladším věku převládá organická složka – kost je tvrdá, ve stáří převládá anorg. složka – kost je křehká
- má regenerační schopnost – ke srůstu je potřebný vitamín D

Tvar kostí – tvar vznikl vlivem funkce

- dlouhé (končetiny)
- krátké (obratle, kosti ruky)
- ploché (lopatka)

Dlouhé kosti – skládají se z kloubní hlavice – epifýza a těla kosti – diafýza. Dolní konec kosti – distální, horní konec kosti proximální.

Povrch kostí – kloubní plochy pokrývá hladká vrstva sklovité chrupavky, ostatní povrch kosti kryje okostice – periost.

Funkce okostice – je bohatě zásobena cévami a nervy, které odtud pronikají hlouběji do kosti, je velmi citlivá

- obsahuje kostitvorné buňky (osteoblasty a tím způsobuje růst kostí do šířky a tím umožňuje např. srůst zlomeniny
- uplatňuje se při transplantaci kostních štěpů

Povrch kostí není hladký, jsou na ní výběžky, trny, na které se upínají svaly pomocí vazů a šlach. Působením tlaku a tahu svalů vznikají na kostech různé nerovnosti (hrbol, hřeben, trn...). Muži mají svaly mohutněji vyvinuté než ženy, proto tyto nerovnosti bývají zřetelnější – rozlišování kostry muže a ženy.

Růst kosti do délky – u dlouhých kostí se mezi epifýzami a diafýzou vyskytují chrupavčité ploténky, které produkcí buněk umožňují růst kostí do délky (muži – do 25 let, ženy – do 20 let). Srůstem epifýzy s diafýzou je ukončen růst kostí.

Formy kostí:

1. kost kompaktní (hutná) – je tvořena nahloučením kostní tkáně – tvoří tělo dlouhých kostí, krátké a ploché kosti.
2. Kost spongiózní (houbovitá) – vyskytuje se v epifýzách dlouhých kostí – vytváří kostní trámčinu = architektonika kosti.

V dlouhých kostech je dutina, která je naplněna kostní dřeví. Kostní dřeví váží asi 2600g. Zde se tvoří bílé, červené krvinky a krevní destičky. V mladším věku má světle červenou barvu – tvorba červených a bílých krvinek. Ve starším věku se do kostní dřevě ukládá tuk, netvoří se červené a bílé krvinky (tvorba jen v krátkých a plochých kostech), barva žluto-šedá.

Růst a vývoj kostí – kosti se vyvíjí z chrupavčitého nebo vazivového základu již v průběhu nitroděložního vývoje. Přeměna chrupavky (vaziva) v kost se nazývá osifikace – kostnatění. Osifikace začíná tím, že do chrupavky pronikají cévy a podél těchto cév pronikají dovnitř kostitvorné buňky – osteoblasty, které vytvářejí malá jádra kostní tkáně = osifikační centra, odtud chrupavka kostnatí dále.

Spojení kostí:

1. pevné
 - srůstem (pánev)
 - chrupavkou (žebra)
 - vazivo – švy (lebka)

2. pohyblivé – klouby – jednoduché spojení (styk pouze 2 kostí)
- složené spojení (styk více jak 2 kostí – kolení kloub)

Klouby – typy: kulovité (ramenní kloub – pohyb na všechny strany)
válnovitě (umožňují natažení)
kladkové (spojení kosti pažní a loketní)
elipsoidní (obratle)

Složení kloubu – kloubní hlavice – uloženy v kloubním pouzdře, které je vyplněno kloubním mazem synoviální tekutina – vyživuje a zmírňuje tření kloubu při pohybu, na povrchu hlavice sklovitá chrupavka.

Kostra – skelet :

skládá se : lebka, kostra trupu, kostra horních končetin, dolních končetin

LEBKA – kranium – ochrana mozku

- složení – mozkovna- neurokranium – 2/3 lebky
- obličejová část splanchnocranium – 1/3 lebky

Mozkovna:

Kost čelní – os frontale – je tvořena z dvojitého základu, je kostěným podkladem čela a v přední části tvoří základ očních a nadočnicovým obloukům. U novorozeňat – velký čelní lupínek – srůstá do dvou až tří let dítěte. U 5% populace nedojde ke srůstu čelních lupíneků – metofizmus. Kost čelní od kosti temenní je oddělena švem věncovým.

Kost temenní – os parietale – párová kost – kosti temenní jsou spojeny švem šípovým. Kost temenní navazuje na kost týlní (os occipitale) švem lambdovým.

Kost týlní – zasahuje až do spodní části lebky, ve spodní části kosti týlní je otvor pro napojení páteře – okolo otvoru dva hrboly, na které se napojuje atlas.

Kost spánková – os temporale – párová kost. Skládá se z kosti skalní (nejtvrší kost, její tvar je pyramidový), kosti bubínkové (je podkladem pro zvukovod, bodcovitým výběžkem – na něj se upíná jazyka, bradavkovitým výběžkem (párový, je typický jen pro sapientního člověka, upínání svalů), šupinou kosti spánkové (z ní vzniká jařmový oblouk – spojení mezi kostí spánkovou a lícní).

Kost klínová – os sphenoidale – kost párová. Je uložena před kostí spánkovou.

Rozlišujeme zde malá a velká křídla – zasahují do hloubky a v mozku vytváří prostor – turecké sedlo – zde je uložena hypofýza – podvěsek mozkový.

Mozkovna se dělí : lební klenba – horní část kosti čelní, 2 kosti temenní, horní část kosti týlní

spodina lebeční – dolní část kosti čelní, kost klínová, spánková, dolní část týlní kosti.

Obličejová část:

Párové očníce – dutiny, v nich uložena párová kost slzní.

Kost čichová – uložena za kostí slzní, párová kost, tvoří v dutině nosní horní část přepážky.

Kost nosní – párová, pod ní je dutina, oddělená přepážkou – horní část tvořena kostí čichovou, spodní část tvořená kostí radličnou, po bocích dutiny jsou nosní skořepky.

Kost lícni – párová, těsně pod očnicemi z ní vybíhá jařmový oblouk k šupinám kostí spánkových.

Horní čelist – maxila – největší kost v obličejové části. Při špatném srůstu nitroděložním vývoji vzniká rozštěp – vzniká z 80% vnějšími vlivy (léky, které užívá matka, alkohol, ozáření), z 20% geneticky.

Patrová kost – párová kost.

Dolní čelist – mandibula – jako jediná kost obličejové části je s mozkovou částí spojena kloubně. Má bradový výběžek (jen u sapientního člověka – význam při mluvení a artikulaci).

Při nitroděložním vývoji se v obličejové části z žaberních oblouků vytvářejí kůstky zvukové, jazyka, chrupavka štítná.

KOSTRA TRUPU

Osu tvoří páteř, která tvoří oporu těla. Je dvoj-esovitě prohnutá – zmírňování dopadů a otřesů při chůzi, význam při držení těla, pružnost. Prohnutí dopředu – lordóza (krční, bederní oblast), prohnutí dozadu – kyfóza (hrudní a křížová oblast). Páteř se skládá z obratlů. Stavba obratlů je stejná až na první obratel atlas = nosič a druhý obratel axis = čepovec.

Stavba obratle – výběžek trnový, výběžky příčné, tělo obratle, otvor obratlový – prochází jím páteřní kanál a v něm mícha, horní kloubní výběžek. Největší obratle jsou bederní. Nejmenší jsou krční. První krční obratel – nosič – chybí trnový výběžek a tělo. Druhý krční obratel – čepovec – typické zvětšení trnového výběžku.

Počet obratlů – 7 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových – jsou srostlé v kost křížovou, 4 až 5 kostrčních – srostlé v kostrč – pozůstatek ocasu.

V přední části se kostra skládá z hrudníku, který tvoří hrudní koš. Ten chrání důležité vnitřní orgány.

Složení:

Hrudní kost – sternum – na ní rozlišujeme horní rozšířenou část – rukojeť, tělo a mečovitý výběžek (jako poslední osifikuje).

Na hrudní kost se upínají žebra – 12 párů. Rozlišujeme žebra pravá (7 párů) – upínají se přímo, nepravá (3 páry) upínají se na předcházející žebro, volná (2 páry).

Kostra horních končetin

- 1. pletenec lopatkový** – v přední části hrudníku je uložena párová klíční kost (clavicula) – je dlouhá 12 až 16 cm. Jako první kost je osifikována. V zadní části je lopatka (scapula). Na lopatce rozlišujeme hřeben, ten vybíhá rozšířený nadpažek, pod ním je hákovitý výběžek. Hřeben rozděluje lopatku na část nadhřebenovou a podhřebenovou.
- 2. Vlastní horní končetina** – skládá se :
kost pažní (humerus) – dlouhá kost, horní epifýza je s lopatkou spojena ramenním kloubem. Na horní epifýze rozlišujeme – velký a malý hrbolík, žlábk. Kost loketní (ulna) – rovnoběžná s kostí vřetenní. Horní epifýza kosti loketní zapadá do zářezu kladky kosti pažní.
Kost vřetenní (radius) – pod horní epifýzou je velký výběžek, dolní epifýza je rozšířená s bodcovitým výběžkem v oblasti palce.

Zápěstí (carpus) – skládá se z 8-mi kůstek zápěstních – 4 kůstky ve dvou řadách. Na zápěstí je napojeno záprstí (metacarpus) – 5 kůstek.
Články prstů – 12 kůstek (palec 2 články, ostatní po třech)

Kostra dolních končetin

Pletenec pánevní - vzniká srůstem 3 párových kostí. Do 16 let je toto spojení chrupavčité.

Párová kost kyčelní – na ní rozlišujeme hřeben, který vybíhá v přední a zadní ostrý trn.

V přední části kost kyčelní vybíhá v párovou kost stydkou – ta je rozdělena chrupavčitou sponou stydkou (symfýza).

V zadní části vybíhá kost kyčelní v párovou kost sedací, která má uprostřed otvor ucpaný (překrytý tenkou blánou).

Součástí pánve je i v zadní části kost křížová a kostrč.

Diferenciace pánve: mužská – je užší

ženská – je širší a má mísovitý tvar

Vlastní dolní končetina:

Kost stehenní – největší kost v lidském těle, horní epifýza zapadá do jamky kyčelního kloubu a tvoří spolu s ní kyčelní kloub. Pod hlavicí – krček – místo častých zlomenin, dolní epifýza, česka (patela).

Kost holení – napojena na dolní epifýzu kostí stehenní – tvoří s ní kolení kloub.

Menisky – 2 chrupavčité destičky, které vyrovnávají nerovné plochy v kolením kloubu. Kost holení je 2. největší kostí v lidském těle, vepředu je ostrá hrana – citlivá a bolestivá.

Kost lýtková – rovnoběžná s kostí holení.

Dolní epifýzy kosti holení a lýtkové tvoří výběžky = kosti kotníkové.

Zánártí – 7 krátkých kůstek. Dělí se na vnější kůstky = vnější paprsky – kost patní a krychlová. Vnitřní paprsek – kost hlezenní, lod'kovitá, 3 kůstky klínovité.

Nártní kůstky – 5 kůstek.

Články prstů – palec 2, ostatní 3.

Plantogram – otisk nohy – opíráme se o patu, bříška prstů a epifýzy nártních kůstek = zdravá klenba nohy.