

SOUSTAVA KOSTERNÍ

- je pevnou a zároveň pohyblivou oporou těla a chrání některé orgány
- tvoří ji kosti a jejich spoje (klouby, vazy, chrupavka)
- podle tvaru rozlišujeme kosti - dlouhé (pažní, stehenní)
 - krátké (články prstů)
 - nepravidelné (dolní čelist)

KOST

- tvrdé pojivo
- tvořena rozvětvenými buňka
- exoplazma obsahuje soli (vápenaté, uhličitany, fosforečnany)
- pružnost kosti způsobuje **OSSEIN** - organická látka hlavně u dětí
- během života přibývá vápenatých solí, kosti jsou pevné, ale ztrácejí pružnost
- ve stáří - kosti křehké, snadno se lámou
- kostní buňky i exoplazma jsou uspořádány do **LAMEL**
 - soustředné
 - povrchové
 - vmezeřené

CHRUPAVKA

- oválné buňky - jednotlivě nebo po 2-3 obaleny sklovitým pouzdrém
- obsahují velké množství exoplazmy
- buňky tvořící chrupavky nazýváme **CHONDROCYTY**
- tkáň - pevná, pružná
 - bílá, nebo nažloutlá
 - téměř bez cév => řezně rány se nehojí
- pohléká kloubní konce kostí
- tvoří hrtan, přední konce žeber, ušní boltec, nosní přepážku
 - sklovitá chrupavka - téměř žádné fibrily
 - vazivová chrupavka - obsahuje vazivové fibrily - něco spojují (meziobratlové ploténky)
 - elastická chrupavka - elastická fibrila - pružná př. Ušní boltec, Eustachova trubice
- **FIBRILY** - jsou vazivová vlákna v exoplazmě

Kolagenní	- obsahují bílkovinu kolagen	Elastické	obsahují bílkovinu elastin
	- Měkké, mírně pružné		Pružné, pevné
	- Po uvaření z nich je kliš		Vaření odolávají
			Šlachy, kloubní pouzdra

DRUHY VAZIVA

- ☺ **ŘÍDKÉ VAZIVO**
 - málo fibril, hodně mezibuněčné hmoty
 - tvoří výplně jiných tkání => vmezeřené vazivo
 - měkké, poddajné
- ☺ **TUKOVÉ VAZIVO**
 - Řídké, může se nahromadit tuk
- ☺ **TUHÉ VAZIVO**
 - Hodně fibril - zhuštěné do svazků
 - Vlákňité, tuhé
 - Drží pohromadě kosti, tvoří kloubní pouzdra, šlachy
- ☺ **LYMFOIDNÍ VAZIVO**
 - Nahromaděné krvinky = lymfocyty
 - Síťovitá struktura

STAVBA KOSTI

- na průřezu kostí (os) se nachází:
- **OKOSTICE** (periost)
 - tuhý vazivový obal bohatě protkaný cévami a nervy(zajišťuje)
 - upínají se zde svaly
 - hustě protkána nervy a cévy, které vnikají do kosti
 - větví se do **HAVERSOVÝCH KANÁLKŮ**-podélné, zajišťují výživu do kosti
 - Haversovy kanálky jsou propojeny s **VOLKMANNOVÝMI KANÁLKŮ**
 - vnitřní stavby okostice obsahuje **KOSTINOVÉ BUŇKY** - vytváří kosterní hmotu, pomocí nich kost tloustne
 - pokrývá celou kost kromě kloubních konců
- **KOSTNÍ TKÁŇ**
 - rozlišujeme kostní tkáň :
 - **SPONGIOZNÍ (houbovitou)** - tvořena sítí kostních trámečků, nachází se v hlavicích dlouhých kostí, středních částech kostí plochých a tvoří kosti krátké
 - **KOMPAKTNÍ (hutnou)** - pevná a tvrdá, tvoří souvislou tkáň_vyskytuje se ve středních částech dlouhých kostí a na povrchu kostí plochých
- **KOSTNÍ DŘEN**
 - Vypĺňuje_vnitřek dlouhých kostí
 - Vznikají zde červené a bílé krvinky
 - v mládí je ve všech buňkách červená dřev - postupně s věkem žlutne (ukládá se zde tuk)
 - lidově se nazývá *MOREK*
- povrch je drsný, kde se upínají svaly- většinou v koncových částech
- na kloubních plochách je chrupavka
- na ostatních částech okostice

VNITŘNÍ STAVBA KOSTI

- na příčném průřezu lze pozorovat uspořádání základní hmoty do lamel, které vytvářejí soustředné ploténky kolem cévních kanálků
- v dutinách mezi lamelami - **OSTEOCYTY** - vlastní kostní buňky produkující mezibuněčnou hmotu
- dutina kosti- **KOSTNÍ DŘEV**
 - krvetvorná tkáň
 - tvoří se v ní_červené a bílé krvinky
 - nejdříve má červenou barvu, v dospělosti začíná žloutnout (ukládá se v ní tuk)- hlavně v dlouhých kostech ->ztrácí krvetvornou funkci (zůstává v krátkých, plochých kostech - hrudní kost, žebra, obratle)

RŮST A VÝVOJ KOSTÍ

- proces vzniku kosti - **OSIFIKACE** (kostnatění) potřeba vitamín D, Ca, P , trvá 18- 20 let
- **PRŮBĚH OSIFIKACE**
 - probíhá v **OSIFIKAČNÍCH CENTRECH**
 - do chrupavky vniknou cévy a podél nich **OSTEOBLASTY**(kostitvorné buňky) ->vytvoří se jádro kostní tkáň (osifikační centrum)->postupuje směrem vně
- můžou vznikat buď
 - z vaziva (desmogenní osifikace)
 - ploché lebeční kosti
 - vazivo tvarem odpovídá budoucí kosti
 - z chrupavky (chondrogenní osifikace)
 - původní chrupavka se úplně odbourává, nejdříve se vytvoří tzv. Osifikační centra - >ostrůvky kostní tkáň a od nich se šíří přeměna
 - obratle
- růst kostí do délky se uskutečňuje prostřednictvím **RŮSTOVÝCH CHRUPAVEK** (jsou umístěny mezi diafýzou a epifýzami dlouhých kostí)

SPOJENÍ KOSTÍ

- **PEVNÉ** - pomocí
 - chrupavky (stydka spona spojující vpředu pánevní kosti)
 - Vaziva (švy lebečních kostí)
 - Kostní tkáň (spojení sedací, stydké a kyčelní kosti v kost pánevní)

- **POHYBLIVÉ** - spojení dvou nebo více kostí pomocí
 - **KLOUBU** který se skládá :
 - Dvou styčných ploch krytých chrupavkou - **KLOUBNÍ HLAVICE** a **KLOUBNÍ JAMKY**
 - **KLOUBNÍCHO POUZDRA**
 - uzavírá kloub, zesílilo vazy,
 - Z vnitřní strany ho vystýlá **SINOVIÁLNÍ VRSTVA** - produkující **SINOVIÁLNÍ TEKUTINU** - zmírňuje tření , vyživuje kloubní chrupavky, zajišťuje pevné přilnutí

DĚLENÍ KLOUBŮ

- **JEDNODUCHÉ** - spojení 2 kostí
- **SLOŽENÉ** - styk 2 a více kostí nebo jsou mezi ně vsunuty pohyblivé chrupavčité destičky (kolenní kloub)
- Podle tvaru zakřivení styčných ploch dělíme:
 - **KLOUBY S VĚTŠÍ POHYBLIVOSTÍ**
 - **KULOVÝ** - pohyb možný všemi směry - př. Ramenní, kyčelní
 - **VÁLCOVÝ** - pohyb jen ve směru natažení, ohnutí - články prstů
 - **KLADKOVÝ** - na hlavici je rýha, na protější straně hrana - spojení kosti pažní a loketní
 - **ELIPSOIDNÍ** - mezi lebkou a atlasem
 - **SEDLOVÝ** - záprstní kosti palce a karpální
 - **TUHÉ** (ploché) - krční část páteře
 - **KLOUBY S MENŠÍ POHYBLIVOSTÍ**
 - kost křížová a kyčelní

ONEMOCNĚNÍ KOSTÍ

- ✓ **OSTEOARTRITIDA**
 - u starších lidí
 - opotřebením chrupavky věkem
 - snižuje se produkce sinovie
 - kosti o sebe třou
 - kyčelní, ramenní, kolenní, krční oddíl páteře
- ✓ **DNA**
 - vzniká působením špatné životosprávy
 - přemíra masitých pokrmů - velké množství purinů - konečným produktem jejich metabolismu je kyselina močová => krystalky se hromadí u kloubu -> záněty
 - léčba- dieta + léky
- ✓ **REVMATICKÁ ARTRITIDA**
 - zánět sinoviální vrstvy - rozšíří se na celý kloub -> zruší se chrupavky -rozpouští se -> vzniká zjizvená tkán která tvrdne a srůstá s kloubem =>menší pohyblivost
 - příčina:
 - virové onemocnění
 - desorientace bílých krvinek
- ✓ **OSTEOPOROZAS**
 - řídnutí kostí
 - u starších žen
 - v období přechodu kdy je snížení tvorby estrogenu -> řídnutí kostí =>větší lámavost

KOSTRA (SKELETON)

- tvořena z kostí a jejich spojení (kostí u člověka více než 200)
- **fce** : Pevní opora těla
 - pasivní pohybový aparát
 - chrání vnitřní orgány

KOSTRA ČLOVĚKA

- KOSTRA HLAVY (LEBKA)
- KOSTRA TRUPU
- KOSTRA KONČETIN

➤ KOSTRA HLAVY (LEBKA) = CRANIUM

◆ MOZKOVÁ ČÁST = NEUROCRANIUM

- fce- chrání mozek a smyslové orgány

čelní kost = os frontale - 1

temenní kost = os parietale - 2

týlní kost = os occipitale - 1 (týlní otvor, týlní hrbol)

spánková kost = os temporale - 2

klínová kost = os sphenoidale - 1 (motýlí křídla)

čichová kost = os ethmoidale - 1 (dírkovaná)

skořepa nosní = concha nasalis - 2

spodina lební = kost týlní, kost klínová, kosti spánkové, kost čichová

klenba lební = kost čelní, kosti temenní

◆ OBLIČEJOVÁ ČÁST = SPLANCHNOCRANIUM

Horní čelist = maxilla - 1

Dolní čelist = mandibula - 1

Nosní kost = os nasale - 2

Slzní kost = os lacrimale - 2

Lícni kost = os zygomaticum - 2

Radličná kost = os vomer - 1

patrová kost = os palatinum - 2

jazykka = os hyoideum - 1 (tvar písmene U, na zavěšen hrtan)

sluchové kůstky = ossicula auditus - 3

kladívko = malleus

kovadlinka = incus třmínek = stapes

- obličejové kůstky se vyvinuly přeměnou žaberních oblouků

ŠVY

- kosti jsou jimi nejčastěji propojeny
- umožňují růst kostí a zvětšování objemu mozku
- příklady švů:
 - **věncový šev** - odděluje čelní kost od temenních kostí
 - **šípový šev** - mezi temenními kostmi
 - **lambdový šev** - mezi temenními a týlní kostí
 - **šupinový šev** - spojuje dolní šupinový okraj kosti temenní a kosti spánkovou

LUPÍNKY

- vazivové plošky na lebce, ve kterých lebka roste
- v určitém věku se uzavírají, podle toho lze určit stáří člověka
- příklady lupínek:
 - **přední lupínek** - největší, leží mezi oběma polovinami čelní kosti a oběma temenními kostmi
 - uzavírá se do 2-3 let
 - **zadní lupínek** - leží mezi zadními částmi temenních kostí a týlní kostí
 - uzavírá se do 3-6 měsíců po narození
 - **bradavkový lupínek** - mezi temenní, týlní a spánkovou kostí
 - uzavírá se ve 2 letech
 - **klínový lupínek** - mezi klínovou, čelní, temenní, spánkovou kostí
 - ve 3 letech

POHLAVNÍ ROZDÍLY NA LEBCE

MUŽSKÁ LEBKA

- relativně větší
- robustnější
- větší kapacita
- bradavá krajina je hranatá
- silně vytvořené svalové úpony
- obličejová část větší
- čelo vystupuje šikmo dozadu
- zubní oblouk je větší, zaoblený

ŽENSKÁ LEBKA

- relativně menší
- menší kapacita
- obličejová část je menší
- bradová krajina je zaoblená
- lehčí
- slabě vytvořené svalové úpony
- postavení čela je strmé
- zubní oblouk je s menším poloměrem

➤ KOSTRA TRUPU

- PÁTEŘ, HRUDNÍ KOST, ŽEBRA

◆ PÁTEŘ = COLUMNA VERTEBRALIS

- složena z obratlů (33-34)

DRUHY OBRATLŮ

- **krční obratle** - 7 (C_1 - C_7)
 - 1. - *nosič* = atlas - nese hlavu
 - 2. - *čepovec* = axis
- **hrudní obratle** - 12 (Th_1 - Th_{12}) - nesou žebra
- **bederní obratle** - 5 (L_1 - L_5)
- **křížové obratle** - 5 (S_1 - S_5) - srůstají v kost křížovou
- **kostrční obratle** - 4-5 (Co_1 - Co_5) - 5, α - 4
- mezi obratli se nacházejí **MEZIOBRATLOVÉ PLOTÉNKY** (pozůstatek chordy)
- spojení oblouku a těla obratle se uzavírá obratlový prostor, ve kterém je **MÍCHA** (jednotlivé obratlové otvory leží nad sebou a vytvářejí **PÁTEŘNÍ KANÁL**)

TVAR PÁTEŘE

- dvojitě esovitě prohnutá
- rozlišujeme zde **lordózy** - krční, bederní
kyfózy - hrudní, křížová
- u novorozence
 - má páteř zakřivení prakticky jediné - kyfóza₂
 - Krční lordóza vzniká když dítě v poloze na břicho začíná zvedat hlavu („pase koničky“)
 - Bederní lordóza vzniká když dítě začíná sedat, vstávat a chodit
 - Hrudní kyfóza je pozůstatkem kyfózy původní

PORUCHY PÁTEŘE

- **Skolióza** - vybočení páteře do stran
- **Plochá záda** - nejsou-li dostatečně vytvořené lordózy
- **Kulatá záda** - příliš velké lordózy (důsledky sportovní nebo profesní deformace)

ZNAKY JEDNOTLIVÝCH OBRATLŮ

☺ KRČNÍ OBRATLE

- mají nízká těla
- trnové výběžky jsou krátké a rozvidlené
- příčné výběžky mají otvor a na konci dva hrboly
- nejmenší je C_3
- výjimky: *atlas* - 1. krční obratel má pouze 2 oblouky, nemá tělo ani trnový výběžek
fce-nese hlavu
čepovec - 2. Krční obratel, typický tvar pro krční obratel, ale z jeho těla vystupuje zub
fce - otáčí hlavu
7.krční obratel - nemá rozdvojený trnový výběžek („vyčnívající krční obratel“)

☺ HRUDNÍ OBRATLE

- trnové výběžky - ostré, skloněné šikmo dolů
- na příčných výběžcích mají jamky pro skloubení s žebry
- kloubní jamky jsou i na těle
- fce- nesou žebra

☉ **BEDERNÍ OBRATLE**

- mají masivní vysoká a široká těla (ledvinovitý tvar)
- trnové výběžky mají tvar čtyřhranných destiček
- příčné výběžky zanikly a zbyly po nich dva hrboly

☉ **KOST KŘÍŽOVÁ**

- vzniká srůstem pěti křížových obratlů
- má tvar klánu
- ve předu i vzadu má 4 páry otvorů, kterými vstupují nervy
- připojuje se bočně tuhými klouby ke kostem kyčelním a je součástí páteře i pánve

☉ **KOST KOSTRČNÍ**

- vzniká srůstem 4-5 kostrčních obratlů
- tyto obratle jsou rudimenty ocasních obratlů

◆ **HRUDNÍ KOST = STERNUM**

- plochá kost
- skládá se - RUKOJEŤ
 - TĚLO - na těle jsou kloubní jamky pro spojení s žebry
 - MEČOVITÝ VÝBĚŽEK

◆ **ŽEBRA = COSTAE**

- obloukové kosti
- jejich přední konce se připojují chrupavkami (hyalinní chrupavky) ke kosti hrudní (pouze prvních 7)
- zadní konce se připojují kloubně 2x k hrudním obratlům (k tělu příčným výběžkům hrudních obratlů)

DRUHY ŽABER

- ☉ **PRAVÁ** - 7 párů, prvních 7 žebrech, které se připojují ke hrudní kosti
- ☉ **NEPRAVÁ** - 3 páry - připojují se svými chrupavkami na chrupavky žeber předcházejících
- ☉ **VOLNÁ** - 2 páry - končí svými chrupavkami volně ve svalové stěně břišní, vzadu jsou připojeny k hrudním obratlům

HRUDNÍK (THORAX) = HRUDNÍ KOST + ŽEBRA + HRUDNÍ OBRATLE

- uzavírá dutinu hrudní, chrání vnitřní orgány (především srdce a plíce)
- u dospělého člověka je hrudník předozadně zploštělý, do stran vyklenutý a na příčném řezu eleptický
- výjimky: **astenický hrudník** - dlouhý, plochý se svěšenými žebry (u vyzábělých lidí)
soudkový hrudník - krátký, široký, žebra horizontálně postavená

➤ **KOSTRA KONČETIN**

◆ **KOSTRA HORNÍ KONČETINY**

- **PLETENEK LOPATKOVÝ + VOLNÁ KONČETINA**

PLETENEK LOPATKOVÝ - pomocí pletence je horní končetina připojena k trupu

Části pletence :

- **kost klíční** = clavícula - štíhlá kost, mírně esovitě prohnutá (jeden konec se připojuje na hrudní kost, druhý konec připojuje lopatku)
- **lopatka** = scapula - trojúhelníkovitá plochá kost

VOLNÁ KONČETINA

- **kost pažní** = humerus - má na horním konci hlavičku zapadající do jamky lopatky
 - její dolní konec je rozšířen ve dva výběžky - hlavička pro kost vřetenní a kladka pro kost loketní
- **kloub loketní** - složený kloub, spojuje kost pažní, loketní a vřetenní

kost předloktí:

- **kost loketní** = ulna - na straně malíkové, horní konec kosti je širší, na dolním konci se zužuje (hlavička), na horním konci má loketní výběžek = olecranon (při pohybu lokte se dá nahmatat)
- **kost vřetenní** = radius - na straně palcové, horní konec kosti je užší (hlavička), na dolním konci se kost rozšiřuje a má zde jamku pro připojení kůstek zápěstních

kostra ruky:

- **kosti zápěstní** = ossa carpi - 8
- **kosti záprstní** = ossa meta carpi - 5
- **články prstů** = phalanges digitorum - 14 - každý prst se skládá ze 3 článků, pouze palec ze 2
- **sezamové kůstky** - zpravidla 2 drobné kůstky po stranách metacarpofalangového kloubu

♦ KOSTRA DOLNÍ KONČETINY

PLETENEC PÁNEVNÍ + VOLNÁ KONČETINA

PLETENEC PÁNEVNÍ - připojuje dolní končetinu ke kostře trupu, složen ze 2 kostí pánevních

Části pánevní kosti

kost kyčelní = os ilium - lopátkový tvar s hlubokou jamkou kyčelního kloubu na zevní straně

kost sedací = os ischii - je v zadní části, na ní se nachází sedací hrbol

kost stydká = os pubis - v přední části, vpředu je s druhou kostí stydkou spojená sponou stydkou (**SYMPHYSA**)

PÁNEV = 2 kosti pánevní + kost křížová

- *pohlavní rozdíly na pánevi*
 - **MUŽI** - Pánev je vyšší a užší (předozadní osa je delší)
 - **ŽENY** - pánev je nižší a širší (pravolevá osa je delší)

VOLNÁ KONČETINA

Části volné končetiny:

- **kost stehenní** = femur - má na horním konci kulovitou hlavici, který zapadá do jamky kosti kyčelní
dolní konec kosti se rozšiřuje ve 2 kloubní hrboly
- **kloub kolení**
 - složený kloub spojuje kosti stehenní, lýtkovou, vřetenní
 - nerovnosti styčných ploch mezi kostmi v kloubu vyrovnávají **MENISKY** (tvořené vazivovou chrupavkou)
 - v přední části kloubu se nachází **ČEŠKA** = patella (sezamová kost vsunutá do šlachy čtyřhlavého svalu stehenního)

kosti bércové

kost holenní = tibia

- na straně palcové, holení konce je rozšířen (2 kloubní hrboly)
 - dolní konec je vyhlouben pro styk s kostí hlezenní
 - na vnitřní straně vybíhá ve vnitřní kotník
- **kost lýtková** = fibula - na straně malíkové, dolní konec tvoří vnější kotník

kosti ruky

- **kosti zánártní** = ossa tarsi - 7 (největší z nich - kost patní)
 - **kosti nártní** = ossa metatarsi - 5
 - **články prstů** = phalanges digitorum - 14 - každý 3 články, palec 2
- kostra nohy je vazy a klouby spojena v pevný celek
- na vnitřní straně tvoř klenbu
- klenba při našlapování pěruje a při stání chrání měkké části v chodidlech (nervy, cévy, svaly)
- není-li klenba dostatečně vyvinutá vzniká plochá noha