

## SOUSTAVA KOSTERNÍ, OPĚRNÁ, POHYBOVÁ

**Tkáň = soubor buněk stejného původu a tvaru specializovaných k výkonu jediné hlavní fce (epitelová, pojivová, svalová, nervová)**

**Nauka o kostech se nazývá osteologie**

**Kost = lat. os; kosti = lat. ossis**

**Kostra = skelet**

### **Pojivová tkáň**

- Pojivová tkáň – hl. fce spojovací, podpůrná (měkké části těla), metabolická, obranná

#### Složení, stavba:

- *buňky* (např. fibrocyty, chondrocyty, osteocyty)
- *mezibuněčná hmota*  
amorfni (beztvará) – organické a anorganické látky (glykosaminoglykany, glykoproteiny)  
fibrilární (vláknitá) tvořena:  
kolagenní (nejrozšířenější, tvořena bílkovinou kolagenem, ohebná, velmi pevná na tah)  
retikulární (síťové uspořádání, podobné kolagenním)  
elastická (dlouhá, tenká, silně protažitelná)

#### Dělení pojiv:

1. vazivo
2. chrupavka
3. kost

### **VAZIVO (TELA FIBROSA)**

**Dělíme podle druhu a množství vláken:**

**A) Tuhé (kolagenní):** fibrocyty, kolagenní nebo elastické fibrily, málo mezibuněčné hmoty, stříbřitě bílé např. kloubní pouzdra, šlachy, vazy), řadí se tu tzv. *tuhé elastické vazivo*, které má žlutou barvu, je tvořeno fibrocyty a elastickými vlákny např. mezi oblouky obratlů

**B) Řídké (vmezeřené):** fibrocyty, málo amorfnní hmoty a vláken (hl. kolagenní); nejrozšířenější typ vaziva, obklopuje orgány např. jícen, tvoří skluzné plochy

**C) Tukové:** adipocyty (tukové bb.); podkožní tuk, kolem ledvin, ploska nohy

**D) Retikulární (lymfoidní):** fibrocyty, retikulární fibrily; např. kostní dřeň, slezina, mízní uzliny

### CHRUPAVKA (LAT. CARTILAGO, ŘEC. CHONDROS)

- Bezcévnatá podpůrná tkáň, hl. fce pevnost a pružnost
- Výživa z kosti a cévnaté vazivové blanky (ochrustavice, perichondrium)
- Regenerační schopnost velmi malá, tkáň se neobnovuje
- V emryonálním stádiu převážná část skeletu
- Skladba: chondrocyty + mezibuněčná hmota s vazivovými fibrilami

**1) Hyalinní (sklovitá):** chondrocyty, kolagenní fibrily, mezibb.hmota; bílá (namodralá), tvrdá; během vývoje vytvořeny téměř všechny kosti, v dospělosti kryje kloubní a žeberní plochy, dých.cesty, skelet nosu

**2) Elastická:** chondrocyty,mezibb.hm.,elastické fibrily; žlutá, pružná, ohebná; ušní boltec, hrtanová přiklopka

**3) Vazivová (fibrózní):** chondrocyty, kolagenní fibrily, mezibb.hm.; bílá barva, odolná vůči tahu a tlaku; nitrokloubní destičky, meziobratlové ploténky, stydká spona

### KOST (OS)

- Pevná forma pojivové tkáně
- Kost je orgán – obsahuje kostní tkáň, cévy, nervy, okostici (vazivo)

#### • Kostní tkáň tvoří:

**a) Kostní buňky – osteocyty,** klidová, méně aktivní k.bb. (vznikají z osteoblastů - aktivní k.bb.)

**b) Mezibuněčná hmota má 2 části:**

anorganická: minerální soli: Ca, P – pevnost, tvrdost

organická: ossein (kolagenní fibrily) – pružnost kosti

- poměr org./anorg. hmoty se během života mění (novorozenec 52% org., stáří 40% org.hm.)

#### 2 formy kostní tkáně:

**1. Lamelová kost** (lat. lamela – destička, ploténka) – zákl.hmota seskupená v ploténky s kolagenními fibrilami, tvoří většinu kostí u dospělého jedince

*a) Kompaktní kost (hutná)*- povrch kosti, střední část kosti

*b) Houbovitá (spongiózní)* kost – uvnitř kosti, na koncích dlouhých kostí

**2. Vlákňitá kost** – pouze rozvětvené osteocyty mezi svazky fibril, např. drsnatiny kostí, část kostěného labyrintu vnitřního ucha, kosti zevního zvukovodu

## **VNITŘNÍ STAVBA KOSTI:**

**A) okostice/periost (periosteum)** - tenká vazivová blána, má krycí, růstovou fci, zásobuje kost kyslíkem a živinami protkána sítí krevních cév a nervů (citlivost se projevuje hl. při zlomeninách, kdy při přerušení nervů je do mozku vyslán signál vnímaný jako bolest)  
vyskytuje se na povrchu všech typů kostí (výjimkami jsou místa, kde dochází k úponu svalů, a ve styčných plochách kloubů, kde je tato blána nahrazena chrupavkou)

**B) kostní tkáň (substantia ossea)**- kompaktní (hutná) kostní tkáň (substantia compacta) - tvrdá, hustá kostní tkáň, pod okosticí, je tvořena především tzv. osteóny (Haversovy systémy). Okolo středu každého z osteónů jsou koncentricky uspořádány lamely obsahující kolagenní fibrily. Samotnými středy osteónů jsou vedeny tzv. Haversovy kanálky s krevními a lymfatickými cévami a nervy, hl. fce je zajišťovat výživu, růst a obnovu kostní tkáně

Spongiózní (houbovitá) kost (substantia spongiosa) - nachází se v dutině dlouhých kostí, procházejí zde cévy a nervy (Haversovy kanálky). Skládá se z trámců a plotének, jejichž rozložení a orientace umožňují co nejlépe odolávat tlaku a tahu.

Architektonika kostí se u každého člověka liší a v průběhu jeho života je schopna se přizpůsobit aktuálnímu stavu organismu např. adaptace po úrazech, kdy nově namáhané trámce jsou zesilovány a naopak nezátěžované postupně odbourávány. Spongióza se významnou měrou podílí na remodelaci a procesu hojení poškozené kostní tkáně.

**C) endost (endosteum)** - tenká vazivová blána vystýlá dřevnou dutinu (cavum medullare) a pokrývá trámečky houbovitě kostní tkáně. Podobná okostici. Významně se podílí na remodelaci kosti a uplatňuje se při procesech hojení.

**D) kostní dřev, morek (medulla ossium)** - měkká tuková tkáň vyplňující dřevnou dutinu kosti, krvetvorná fce. Při narození je červená kostní dřev (medulla rubra) přítomna ve všech kostech. Postupně v některých částech kostry nahrazována tzv. žlutou kostní dřeví (medulla flava) v důsledku ukládání tukových buněk. V dospělosti červená kostní dřev pouze v dřevných dutinách některých dlouhých kostí a v komůrkách nacházejících se v houbovitě kostní tkáni (např. uvnitř kosti hrudní, kosti stehenní a lopatkách). Ve vysokém věku a většinou jako následek podvýživy (ztráta tuku) může tato tkáň degradovat do šedobílé podoby (želatinózní, rosolovitá) (medulla grisea).

## **DĚLENÍ KOSTÍ PODLE TVARU:**

**Krátké** – např. články prstů, obratle

**Dlouhé** – např. stehenní kost (kosti končetin)

**Ploché** – např. lopatka, pánevní kost

## STAVBA A RŮST DLOUHÝCH KOSTÍ

řadí se sem kosti končetin, klíční kost a žebra  
mají rourovité úseky, na které nasedají koncové partie, obvykle tvořící kloubní hlavice nebo jamky pokryté kloubní chrupavkou  
střední úsek kosti – diafýza - je dutý a často válcovitý útvar, jehož plášť tvoří kompaktní kost dutina diafýzy, tj. dřevná dutina je vyplněna kostní dřevem  
na koncích dlouhých kostí jsou epifýzy  
epifýzy jsou vyplněny kostní trámčinou (spongiózou, obklopenou vrstvou kompaktní kosti)  
pokud kost roste, jsou od sebe epifýzy a diafýzy odděleny růstovou chrupavkou tzv. fýzou (physis) – růst do délky  
dlouhé kosti končetin (stehna, bérce, paže a předloktí) mají dvě epifýzy, tím pádem dvě růstové chrupavky  
metakarpy, metatarzy, články prstů, klíční kost a žebra jsou monoepifýzové kosti  
v období růstu jsou ve fýzách chrupavčité bb, které se neustále dělí  
chrupavka přivrácená k diafýze resorbována osteoblasty a nahrazena kostní tkání  
18. - 23. rok – uzavírání růstových chrupavek, konec růstu do délky  
růst kostí do šířky – periost, endost

**Růst ovlivňují:** genetické, hormonální (somatotropní hormon, který produkuje hypofýza), mechanické faktory, výživa

**nanismus** (trpasličtí) – nedostatek somatotrop. h.

**gigantismus** (nadměrný vzrůst) – zvýšená tvorba somatotrop.h.

**akromegálie** – zvětšení okrajových částí těla (jazyk, brada, prsty)

**křivice (rachitis)** – nedostatek vitamínu D, který ovlivňuje vstřebávání Ca a P – dochází k deformaci kostí

### SPOJENÍ KOSTÍ – PEVNÉ, NEPOHYBLIVÉ:

Švy

Srůst

Vklínění

*srůst vazivem* (lebka) - švy (věncový, šípový, lambdový, šupinový)

u novorozence vazivové lupínky tzv. fontanely (do 2 let, poté osifikují) např. čelní-velká, tylní-malá

*s chrupavkou* (stydká spona, meziobratlové ploténky mezi těly obratlů)

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

### SPOJENÍ KOSTÍ MÁLO POHYBLIVÉ – PÁTEŘ (COLUMNA VERTEBRALIS)

(33-34 OBRATLŮ)

mezi obratly jsou meziobratlové ploténky (destičky)

páteř člověka je dvojesovitě prohnutá, což zajišťuje její pružnost

zakřivení dopředu krční a bederní páteře - lordóza

zakřivení dozadu hrudní páteře a kosti křížové – kyfóza

**fce:** umožňuje člověku vzpřímenou chůzi a chrání míchu  
nosič = atlas = 1. krční obratel – nemá tělo ani trnový výběžek, v těle velký otvor, velké kloubní plošky, připojuje se na něj čepovec, umožňuje kývavé pohyby hlavy  
čepovec = axis = 2. krční obratel - nemá vlastní tělo, obsahuje výběžek tzv. zub = dens s kloubními plochami otáčivé pohyby hlavy

## **SPOJENÍ KOSTÍ POHYBLIVÉ**

kloub = spojení 2 nebo více kostí dotykem na styčných plochách - kloubní hlavice (vypouklá) a kloubní jamka (dutá)  
kloubní plochy - konce kostí  
vypouklá (konvexní) - hlavice kloubní,  
dutá (konkávní)- jamka kloubní  
konce kostí jsou pokryty vrstvičkou chrupavky, jejíž tloušťka je cca 0,5 cm.  
pouzdro kloubní - spojuje plochy kloubní, je z vaziva, které má dvě vrstvy - zevní a vnitřní, cévní a nervová vlákna  
zevní vrstva je z tuhého vaziva  
vnitřní vrstvě se říká blanka synoviální - cévnaté vazivo, má regenerační, vyživovací schopnost (chrupavky nemají cévy), zvlhčuje, snižuje tření, produkuje synovii (kloubní maz)  
dutina kloubní - je to prostor, ve kterém je trochu synovie  
pomocná kloubní zařízení - vazy, chrupavčité destičky (menisky), chrupavčité lemy, synoviální žlábků a kloubní vazy

## **CHARAKTERISTICKÉ ZNAKY LIDSKÉ KOSTRY:**

Vzpřímená postava – dvojesovitě prohnutá páteř  
Lebka – mozková část větší než obličejová  
Spodní čelist – bradový výběžek  
Horní končetiny – volné – dokonalá činnost ruky  
Dolní končetiny – chůze