

2. Kostra

Fyziologie člověka

MUDr Dagmar Brančíková,

email dagmar.brancikova@fnusa.cz

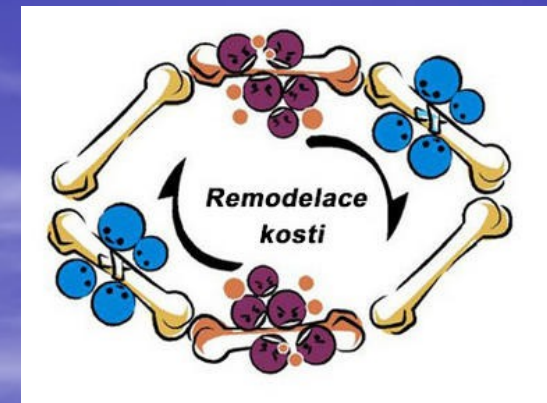
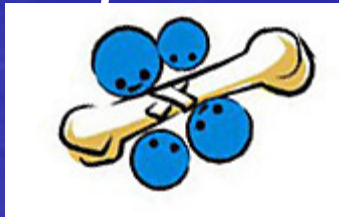
Funkce opěrné soustavy a kostí

- – opora těla, předurčují jeho tvar a velikost
- – ochrana orgánů a tkání
- – pevný prvek pohybového systému
- – rezervoár minerálních látek (Ca, P)
- – kostní dřeň → krvetvorba

Organická matrix



- **Osteoklasty** – jejich hlavní funkcí je odbourávání kosti.
- **Osteoblasty** – vytvářejí souvislou vrstvu na povrchu kosti. Při růstu kosti některé zarůstají do kosti a transformují se do osteocytů.



- **Kostní matrix** se skládá z bílkovin. Hlavní složkou je šroubovitá bílkovina kolagen typu I, další složkou jsou tzv. nekolagenní bílkoviny *osteokalcin*, *osteonektin*, *osteopontin* a kostní sialoprotein.

Vývoj a růst kostí

osifikace: růstové chrupavky
(primární, sekundární)

- – desmogenní osifikace – z vaziva (obličejové kosti)
- – chondrogenní osifikace – z chrupavky
- – růstový hormon somatotropin (hypofýza)

Kost

- Okostice

- Vazivová blána hojně prokrvená a protkaná nervy

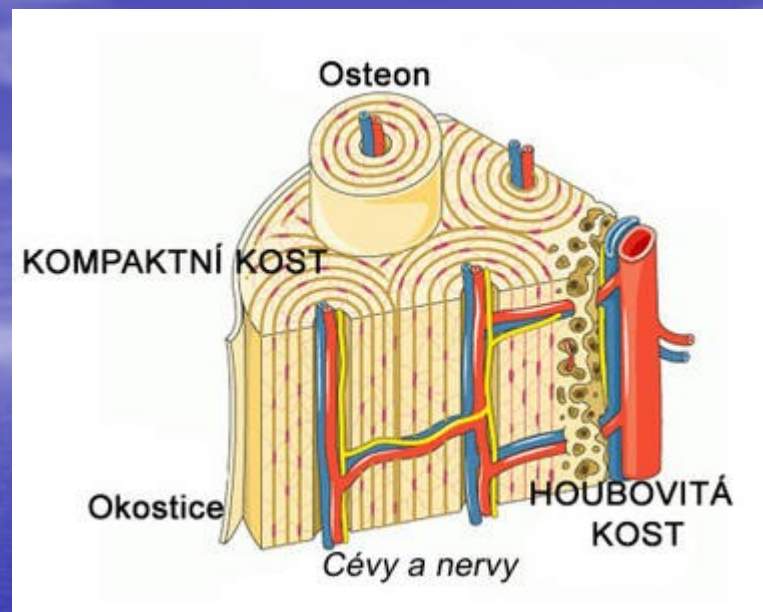
- ❖ Výživa kosti
 - ❖ Ochrana kosti
 - ❖ Růst kosti do šířky

- Trámčina

- **Velmi tvrdá tkáň**, obsahuje Haversovy kanálky skrze něž vedou cévy dovnitř kosti.

- **houbovitá**: Pružná a pevná (v hlavicích dlouhých kostí)

- Dřeň



Kostní dřeň

je měkká rosolovitá tkáň

- **Červená** –

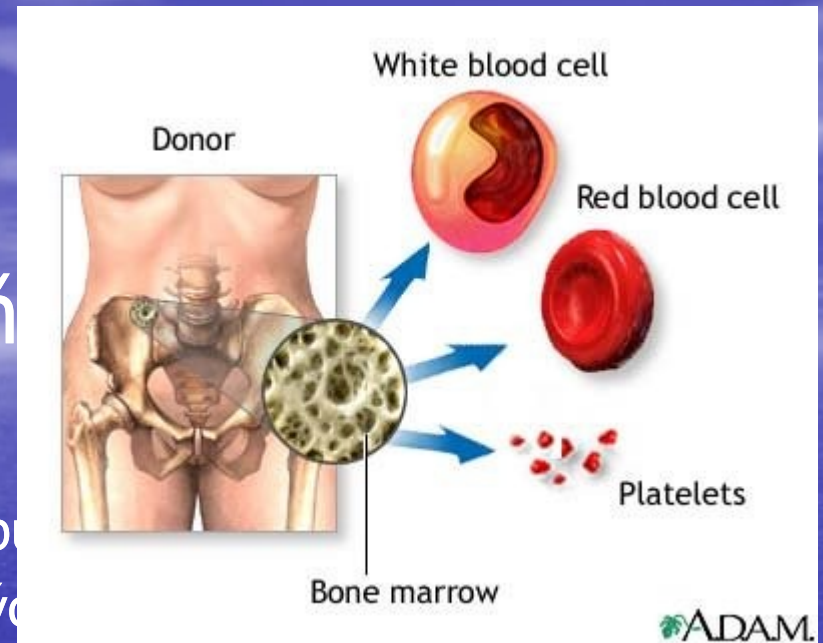
jsou uloženy kmenové buňky pro tvorbu všech základních typů bílých i červených

krevních destiček i kostních buněk a síť vláken s krevními cévami

- **Žlutou** – během života postupně nahrazuje červenou a tvoří ji tukové vazivo.

- **Šedou** – degradovaná kostní dřeň u starých nebo podvyživených lidí.

U dětí se červená kostní dřeň nachází ve všech kostech, později je nahrazována žlutou kostní dření a přetrvává pouze v plochých kostech, hrudní kosti, žebrech, lebečních kostech, pánvi a stehenní kosti.



Metabolismus kosti regulace

- Hormonální ovlivnění
- Nervové
- Lokální hybnost



Složky nezbytné pro kalcifikaci

Ca²⁺ vážou:

- C-propeptid kolagenu typu II (silná afinita k hydroxyapatitu) v růstové destičce.
- Kolagen typu I v kostní tkáni.
- Fosfoproteiny

Proces kalcifikace

- může probíhat pouze za přísunu kyslíku, minerálů a živin z kapilár,
- v rovnováze musí být – růst, hypertrofie, remodelace matrix a její kontrolovaná resorpce a kalcifikace.

Kalcifikace vyžaduje: 24,25(OH)vitamin D₃ a 1,25(OH) vitamin D₃, růstový hormon, hormony štítné žlázy, PTH, růstové faktory, cytokiny.

Vliv hormonů na kosti

- ☹️ Tvorba kostí a homeostáza Ca (PTH↑, kalcitonin↓, vitamin D↑, kalcitriol↑)
- 😊 **Růstový hormon** stimuluje jaterní produkci **somatomedinů**, podporujících tvorbu chrupavky a růst kostí.
- 😊 **Hormony štítné žlázy** podporují normální růst kostí a výměnu kostních minerálů.
- 😊 **Pohlavní hormony** stimuluji růst a rozvoj kostí a uzavírání epifyzeálních štěrbin.
- ☹️ **Glukokortikoidy** potlačují tvorbu kostí, rozpouštějí kostěnou matici a překáží absorpci Ca ze střeva.

Tvar kostí

Podle tvaru rozdělujeme kosti na:

- **Kosti dlouhé** (například kost klíční, pažní, loketní, vřetenní, stehenní, holenní a lýtková)
- **Kosti krátké** (například zápěstní kůstky nebo obratle)
- **Kosti ploché** (například lebka, lopatky, žebra, hrudní kost a pánev)

Dlouhé kosti

- Končetiny
- páky
- Nosnost, pohyb
- Oboustranně klouby
- Dřeňová dutina



Ploché kosti

- Lebka, pánev, hrudní kost
- Žebra
- Minimální rozsah pohybů kloubech
- Ochrana dutin
- Krvetvorba

krátké kosti

- Minimální dřenová dutina
- Složitější a přesnější pohyb



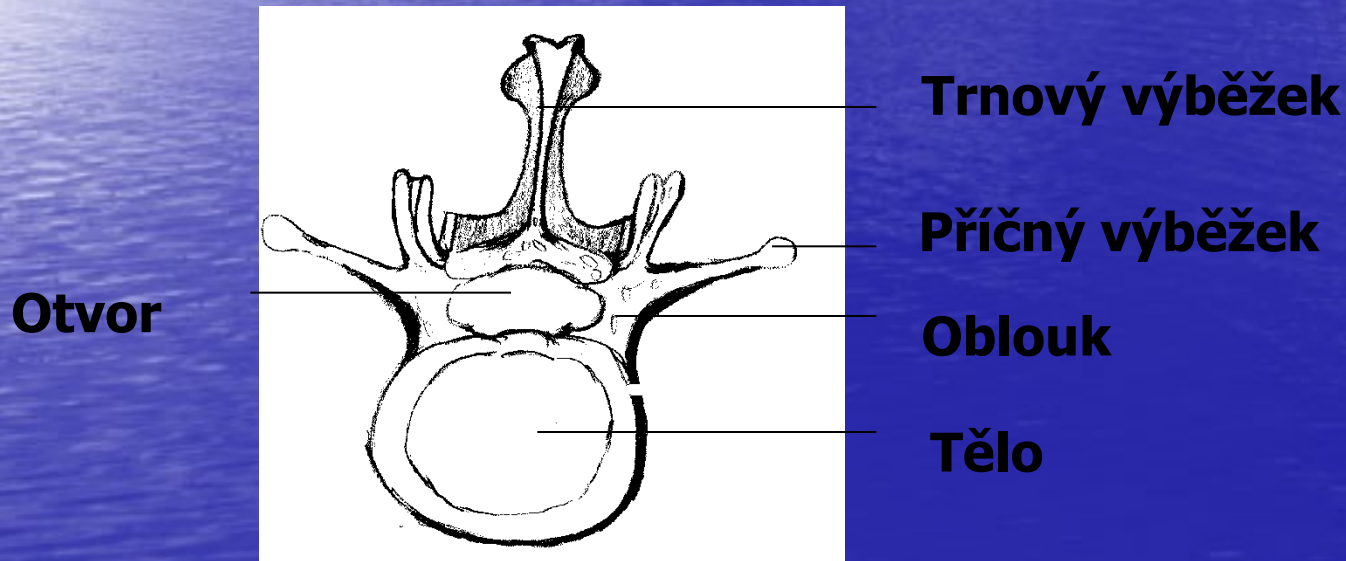
Páteř

- 33-34 obratlů
- Ploténky 20-25% výšky páteře
- Krční C 1-7 lordosa
- Hrudní Th 1-12 kyfoza
- Bederní L 1-5 lordosa
- Křížové 5 obratlů srostlých v kost
- Kostrč 4-5 zakrnělých obratlů kyfoza



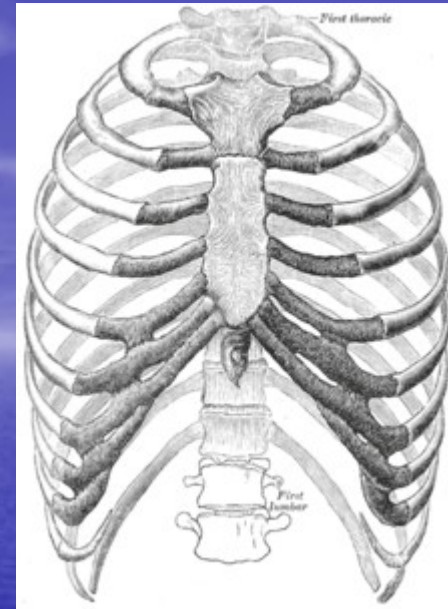
Kostra osová - páteř

- Páteř:
 - Skládá se z obratlů
- Obratel:

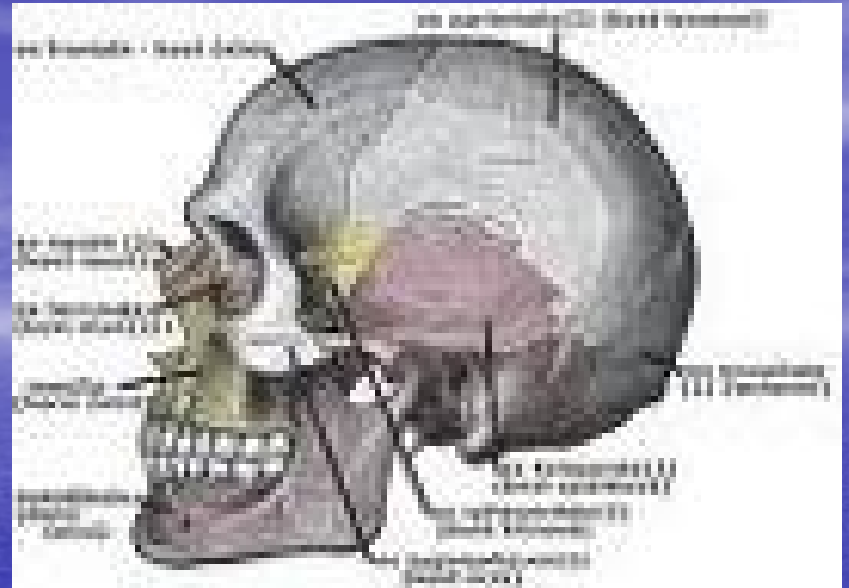


Hrudník

- 12 hrudních obratlů
- 12 žeber (7 připojených ke kosti hrudní, 3 připojeny k chrupavkám horních žeber, 2 končí volně ve svalech)
- 1 hrudní kost
- odběr kostní dřeně je nejsnadnější ze hrudní kosti



Lebka

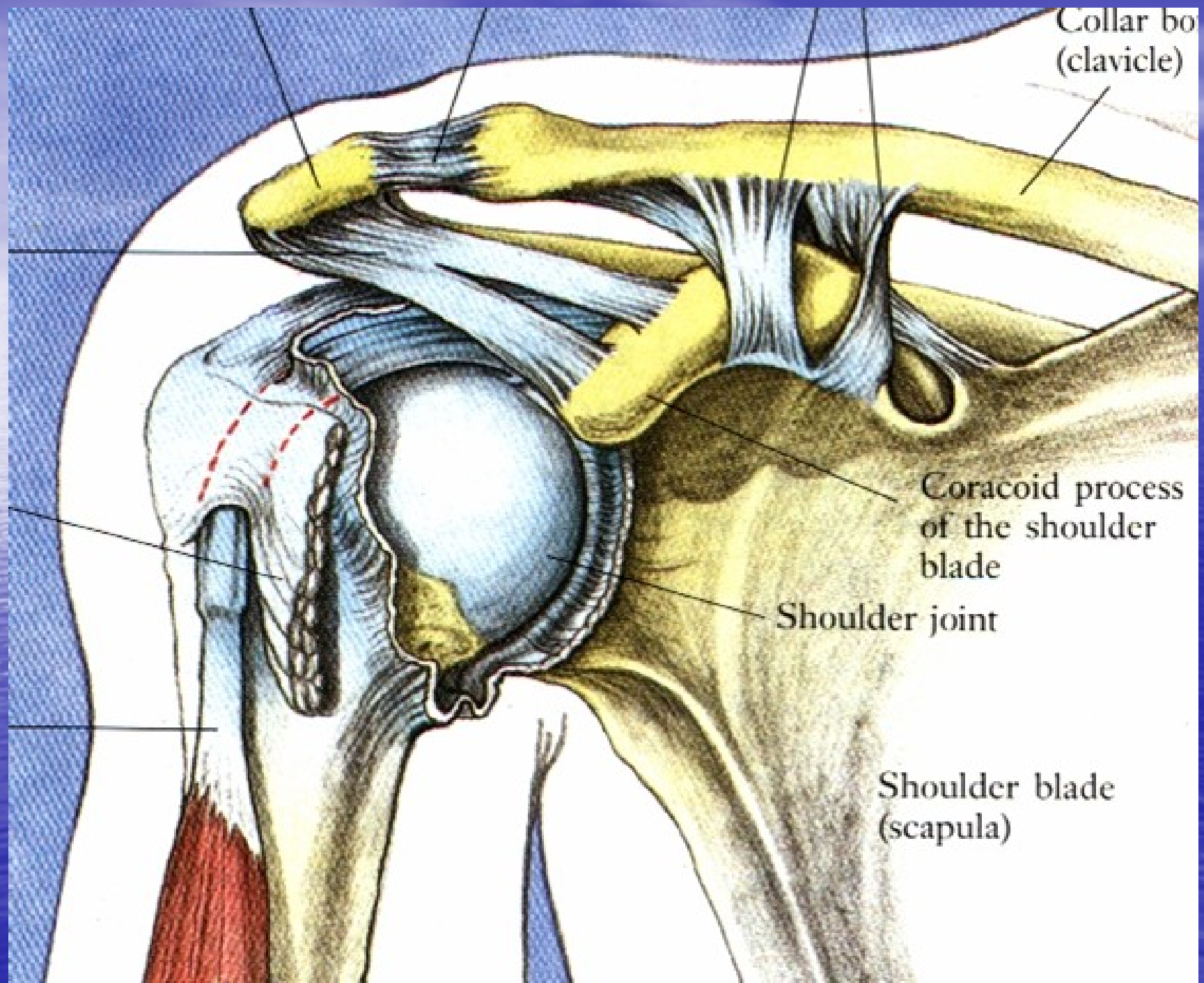


- Obličejová část- krátké kosti, dutina nosní, ústní a očné
- Mozková část –ploché kosti, dutina mozková
- Nepárová jazyčka zavěšena na spánkové kosti (hrtan)

kloub

- Obal
- Chrupavka
- Vazy
- Šlachy
- syncitie





Collar bo
(clavicle)

Coracoid process
of the shoulder
blade

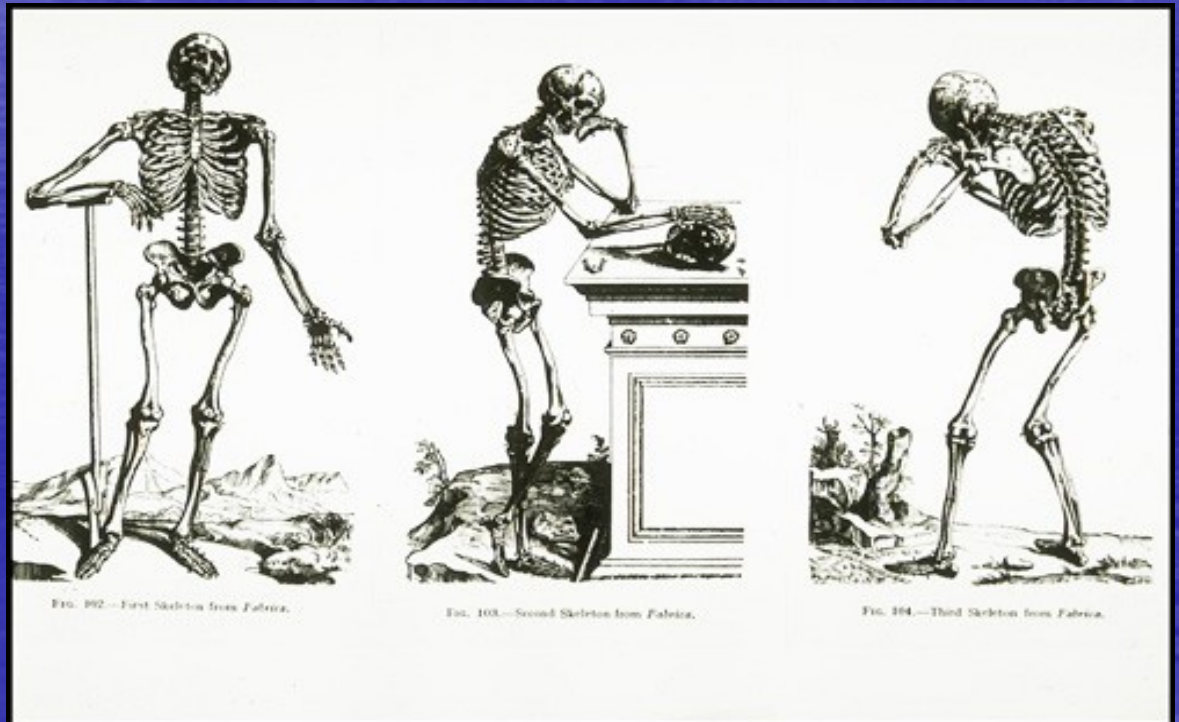
Shoulder joint

Shoulder blade
(scapula)



typy

- Synchronrosy
- Syndesmosy
- Velké klouby



Typy kloubů

- Souvislé –kost křížová, lebeční švy
- Synchronrosy-vložena chrupavka , kost křížová a pánev , pohyb minimální do 1 cm
- Syndesmosy –vloženo jen vazivo , žebra a kost hrudní
- Složité klouby –celý aparát ,koleo, kotník
- Kloubní pletence-více než 2 kosti, pletenec pažní, celá soustava

Knee Joint

