

KOST

Systemy, které přispívají k mobilitě

1) Kostra – podporuje tělo a poskytuje pákový efekt kosterním svalům, takže je možný pohyb různých částí těla

- *Kosti*
- *Klouby*

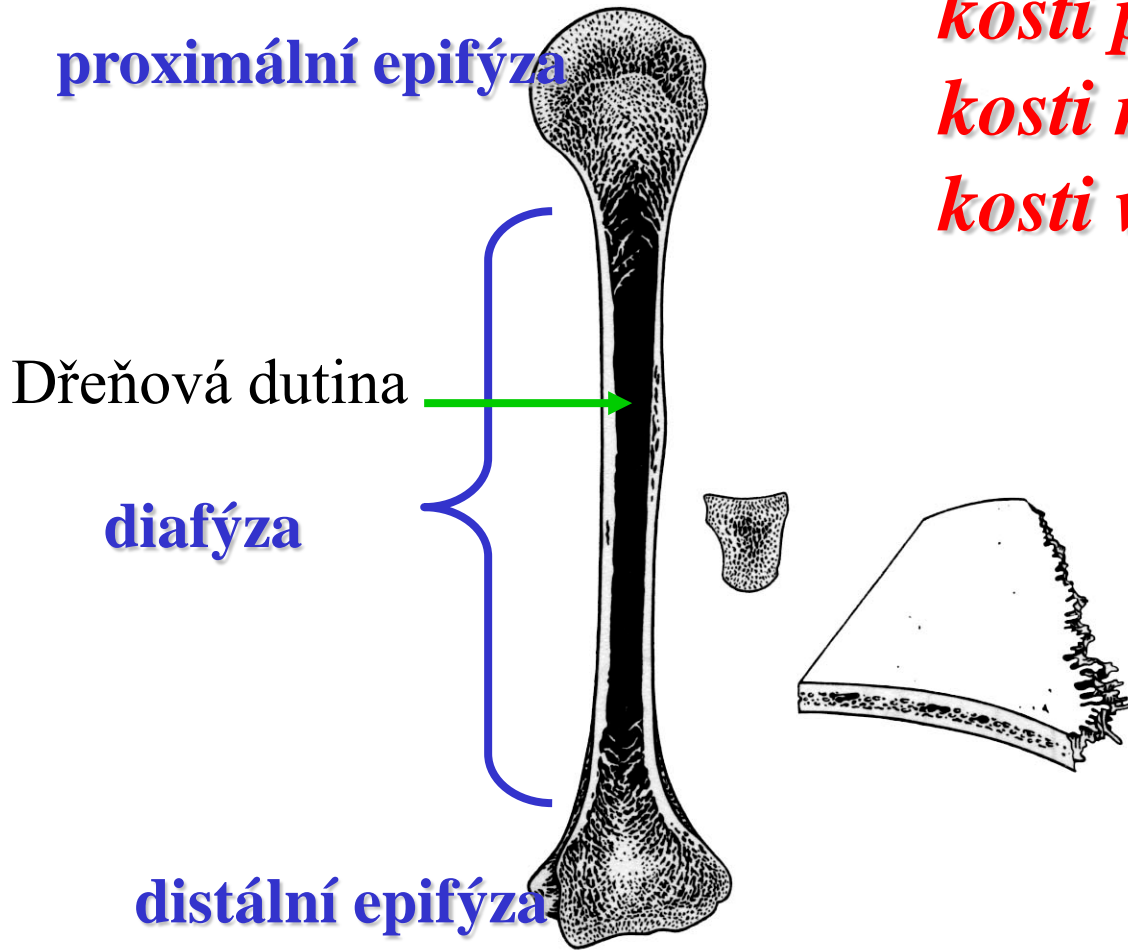
2) Měkké tkáně - kontrakce kosterních svalů a ohýbání nebo rotace v kloubech usnadňují pohyb různých částí těla.

- *Kosterní svaly*
- *Šlachy*
- *Vazy*

FUNKCE KOSTÍ

- poskytují oporu měkkým tkáním
- chrání životně důležité měkké orgány
- tvoří systém pák, který násobí síly vznikající při kontrakci svalů
- přechovávají ve své dřeni krvetvorný orgán
- slouží jako zásobárna vápníku, fosfátu, a jiných iontů

kosti dlouhé
kosti krátké
kosti ploché
kosti nepravidelného tvaru
kosti vzdušné



OKOSTICE

Tuhá vazivová blána lnoucí k povrchu kosti

Endost - vystýlá vnitřní povrch kostních dutin

Periost (okostice) - na povrchu kosti

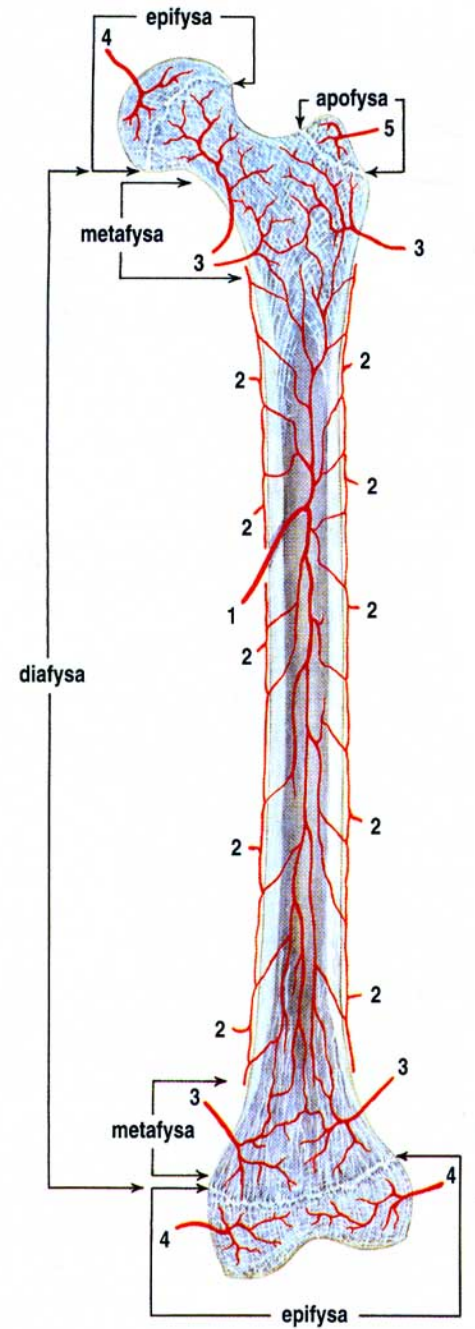
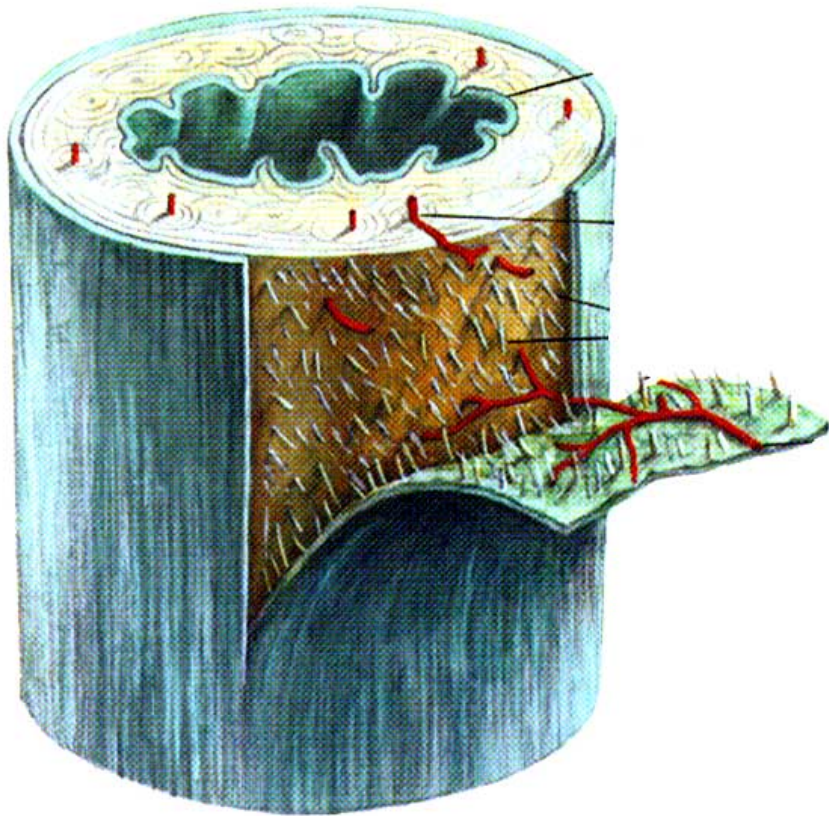
Skladba periostu:

zevní vrstva - zprostředkovává spojení s okolím, obsahuje nervy a cévy

vnitřní vrstva - svazky kolagenních a elastických vláken
- z této vrstvy vyzařují *Sharpeyova vlákna*

upevňující periost ke kosti

zárodečná vrstva - nachází se u rostoucí kosti



SLOŽENÍ KOSTI

Osteoblasty - buňky syntetizující a secernující kolagen a matrix

Osteocyty - bývalé osteoblasty, zajišťují výživu kosti

Osteoklasty - vznikají splynutím několika monocytů z krve, tvoří proteolytické enzymy, které napadají kostní matrix a uvolňují zvápenatělou základní hmotu

Kostní matrix

organická hmota - kolagen, glykosaminoglykany

anorganická hmota - vápník a fosfor tvořící krystalky hydroxyapatitu

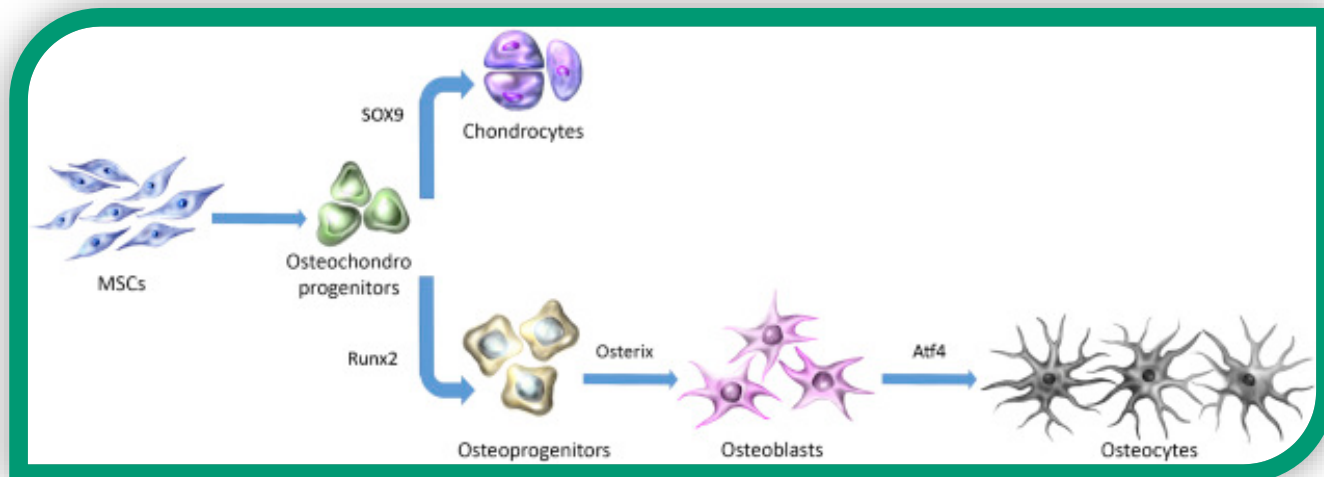
kolem krystalků je obal z vody a iontů

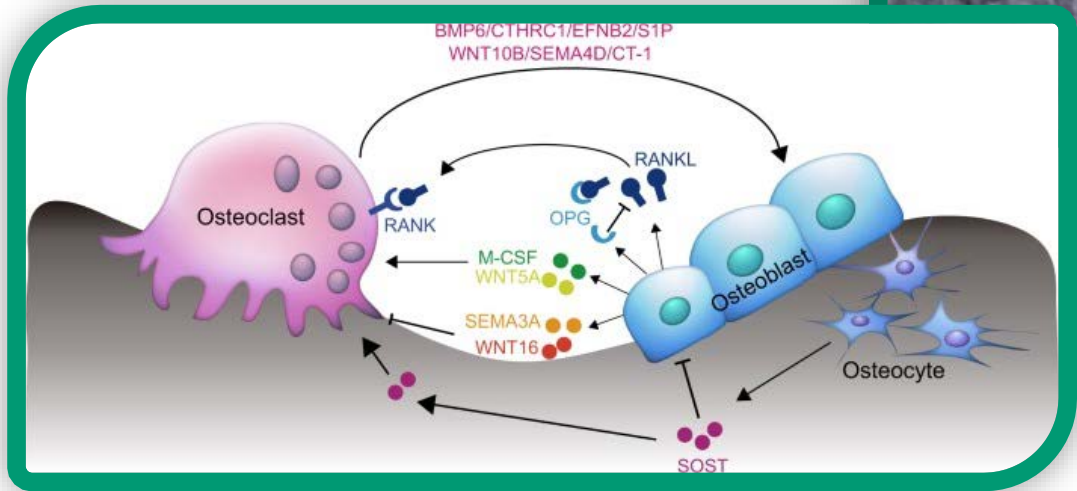
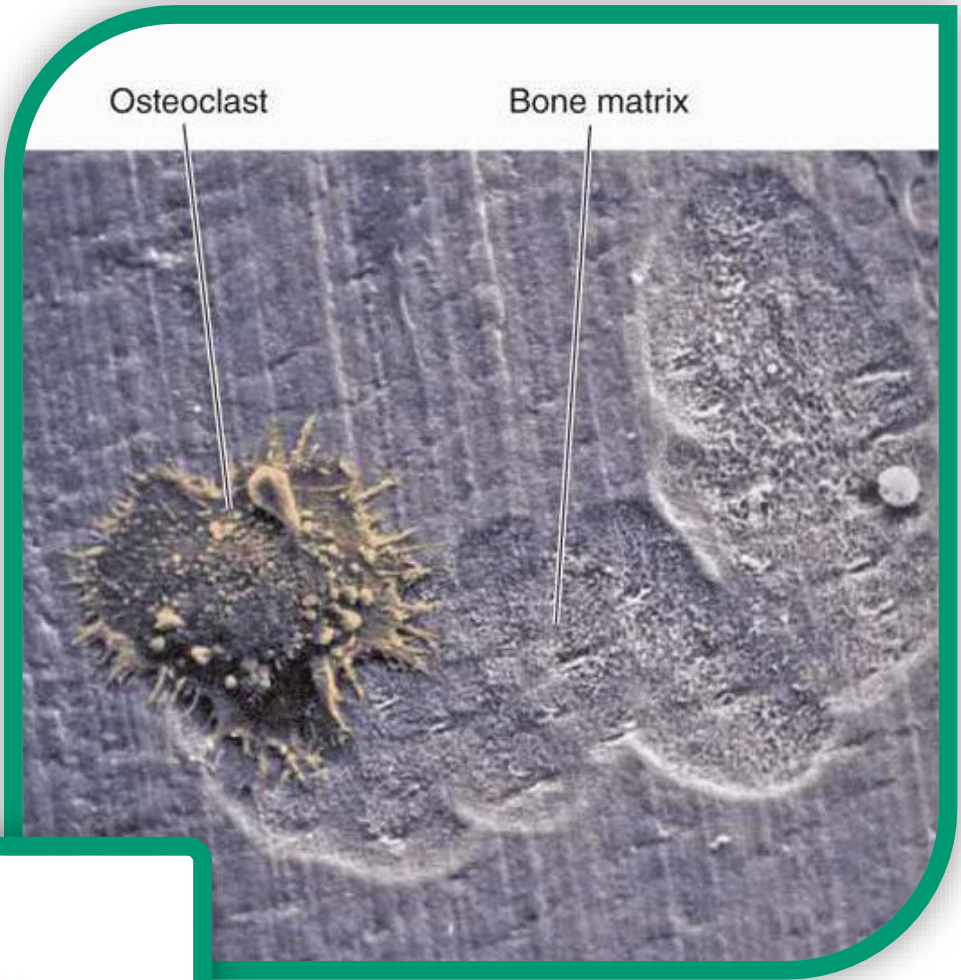
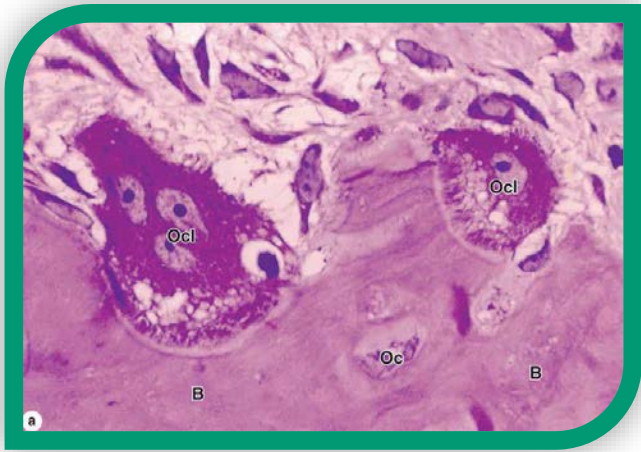
SLOŽENÍ KOSTI

Osteoblasty - buňky syntetizující a secernující kolagen a matrix

Osteocyty - bývalé osteoblasty, zajišťují výživu kosti

Osteoklasty - vznikají splynutím několika monocytů z krve, tvoří proteolytické enzymy, které napadají kostní matrix a uvolňují zvápenatělou základní hmotu





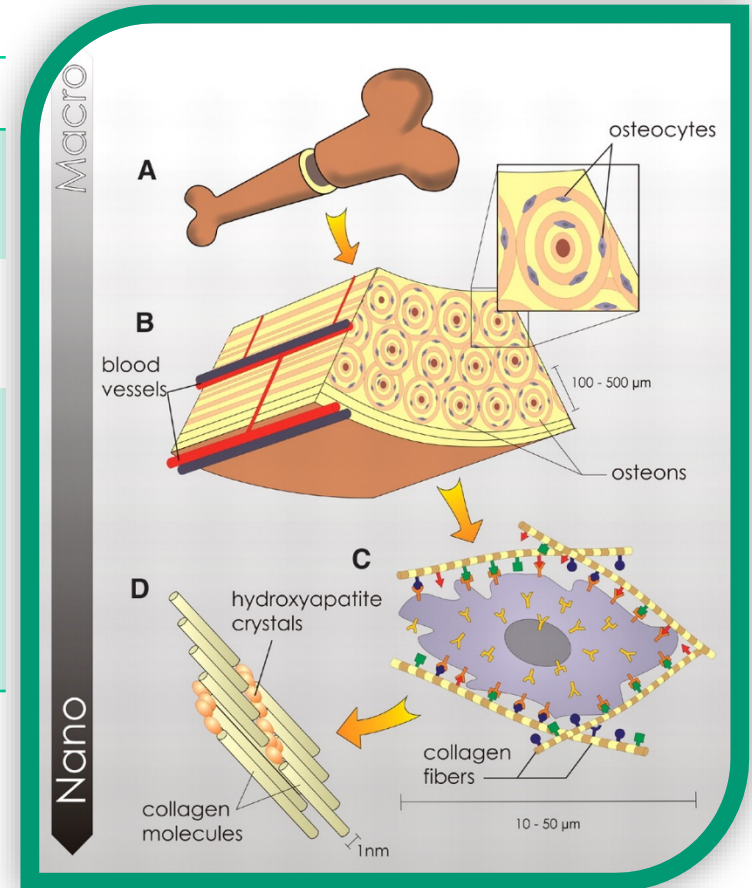
STRUKTURÁLNÍ PRVKY KOSTÍ

KOSTNÍ MATRIX

Kolagenní vlákna Poskytují podporu a pevnost v tahu

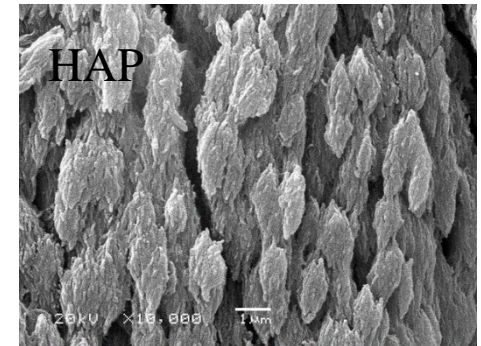
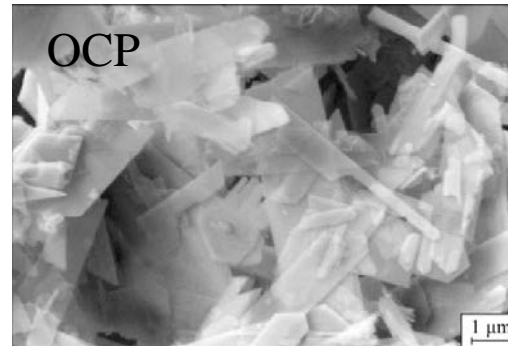
Proteoglykany Řídí transport ionizovaných materiálů matricí

Kostní morfogenetické proteiny (*Bone morphogenic proteins - BMPs*) Zahajují tvorbu a opravu chrupavek, kostí, šlach a vazů

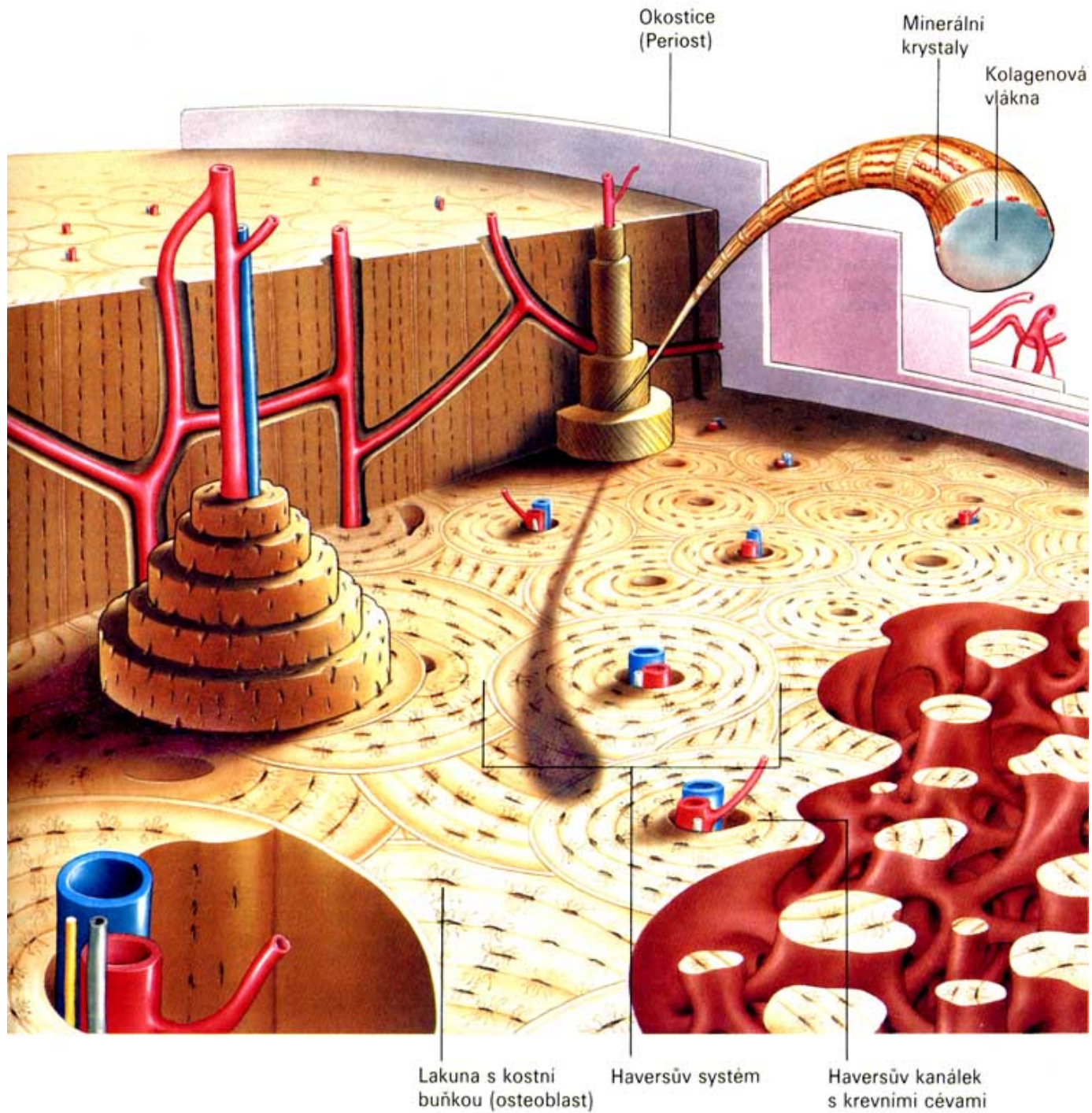


STRUKTURÁLNÍ PRVKY KOSTÍ

KOSTNÍ MINERÁLY



Vzorec	Název	Zkratka
$\text{Ca}(\text{HPO}_4) \times 2\text{H}_2\text{O}$	Dihydrát fosforečnanu vápenatého	DCPD
$\text{Ca}_4\text{H}(\text{PO}_4)_3$	Octacalcium phosphate	OCP
$\text{Ca}_9(\text{PO}_4)_6$ (var.)	Amorphous calcium phosphate	ACP
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	Tricalcium phosphate	TCP
$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$	Hydroxyapatit	HAP

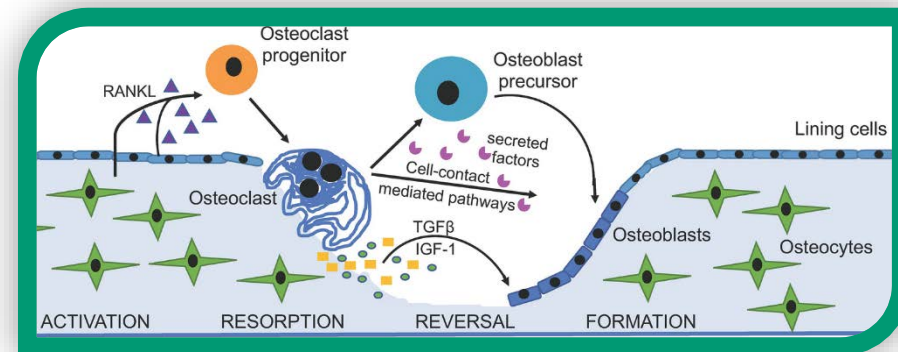


REMODELACE

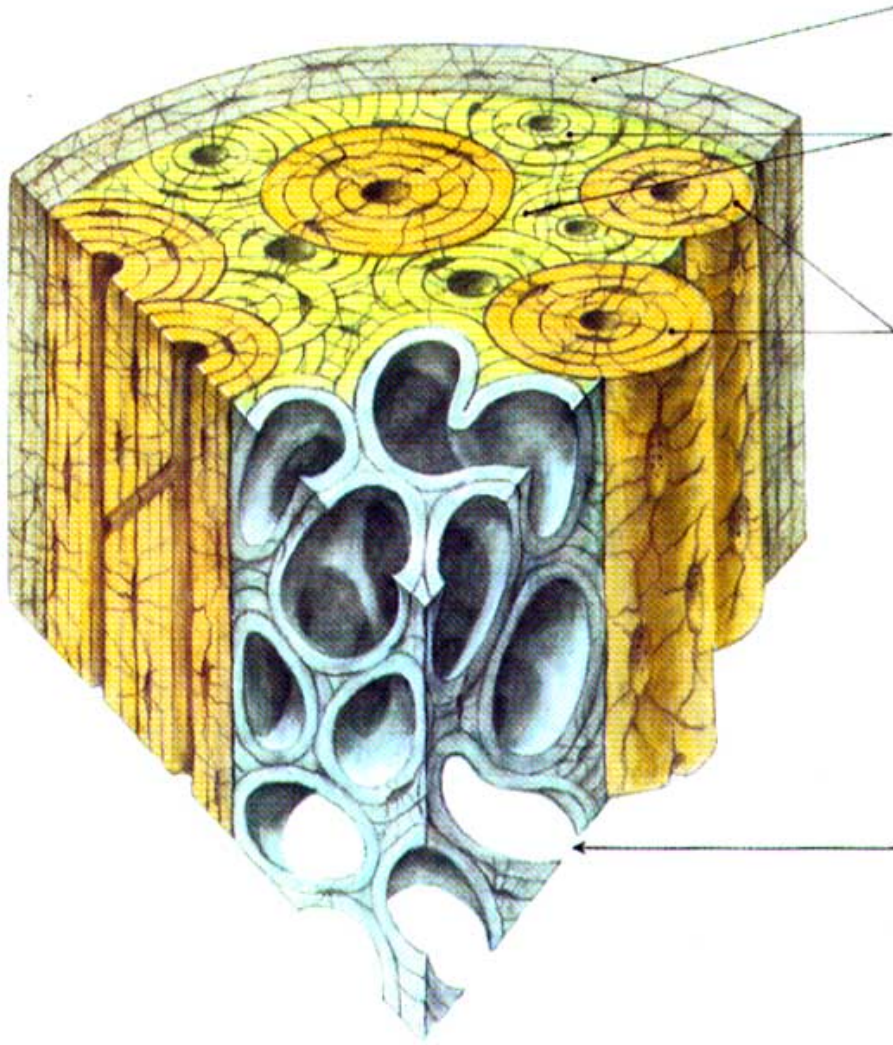
1. fáze (aktivace) – podnět (e.g., *hormon, lék, vitamín, fyzický stresor*) aktivuje programovanou smrt buněk osteocytů (apoptózu). Distribuce těchto apoptotických osteocytů poskytuje osteoklastům informace o tom, kde začít s vstřebáváním poškozené kosti..

2. fáze (resorpce) - osteoklasty tvoří „řezací kužel“, který postupně resorbuje kost a zanechává za sebou prodlouženou dutinu nazývanou resorpční dutina. Osteoklasty se připojují ke kostní matrici aktinovými mikrovláknky a mnoha dalšími proteiny, které tvoří struktury podobné chodidlům nazývané podosomy. Jakmile se receptory osteoklastů připojí, ukotví jejich mikrofilamenta k extracelulární matrici, čímž zajistí receptorové cesty mezi osteocytem a kostní matricí. Lysozomální enzymy produkované osteoklasty „tráví“ kost; osteoklasty pak uvolňují degradované kostní produkty do cévního systému.

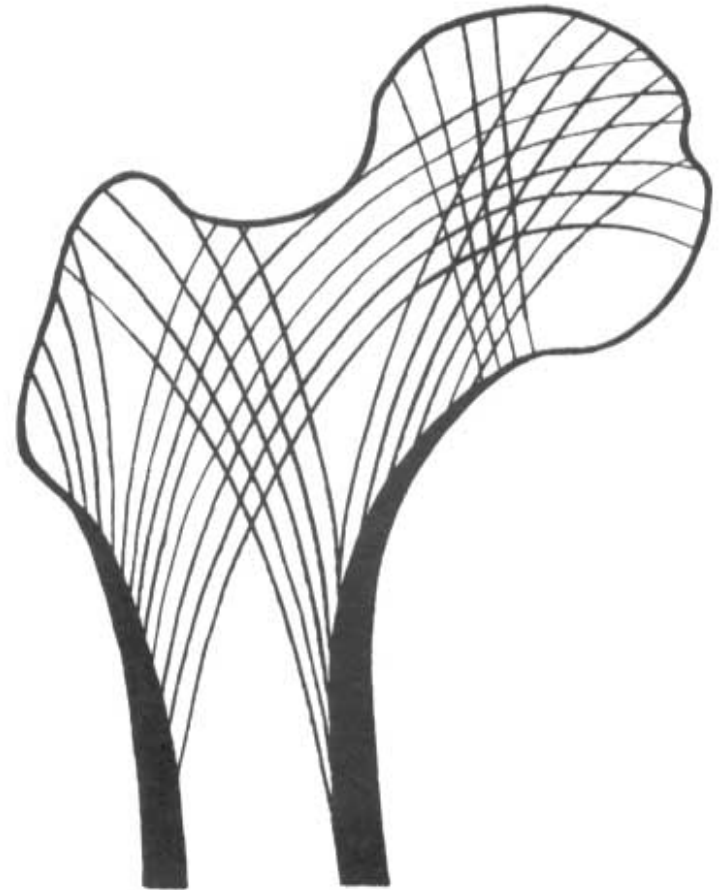
3. fáze (formace) - tvorba nové kosti začíná, když osteoblasty vystylající stěny resorpční dutiny exprimují osteoidní a alkalickou fosfatázu, a tak tvoří místa pro ukládání vápníku a fosforu. Při mineralizaci osteoidu se tvoří nová kost. Postupně jsou ukládány vrstvy (lamely) v kompaktní kosti, dokud se resorpční dutina nezmění na úzký Haverský kanál kolem krevní cévy. Tímto způsobem se ničí staré Haverské systémy a tvoří se nové. V houbovité kosti se tvoří nové trabekuly. Fáze formování trvá u člověka 4 až 6 měsíců.



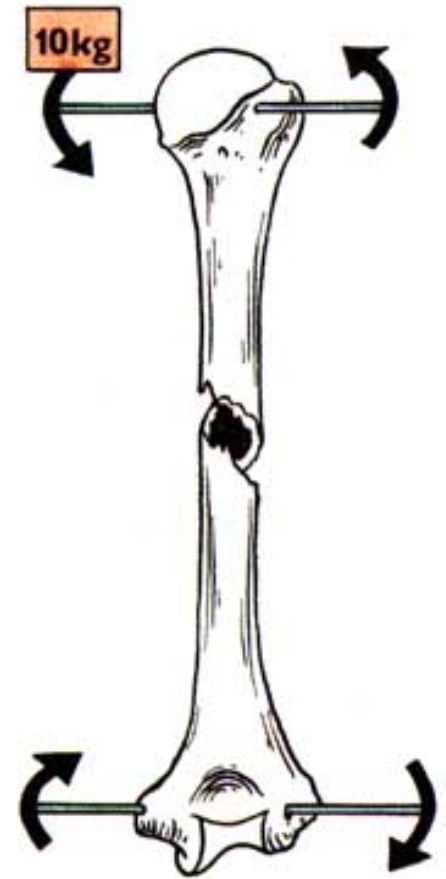
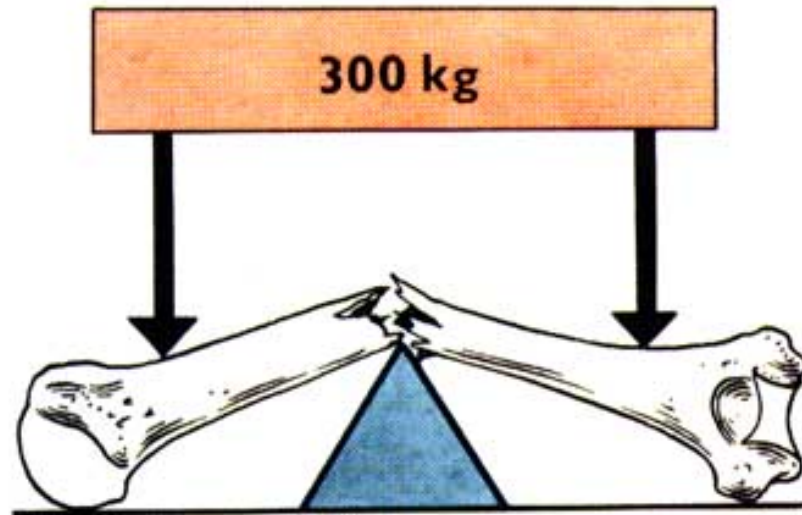
Kost lamelózní



Směr trámců spongiózní kosti



Kost spongiózní

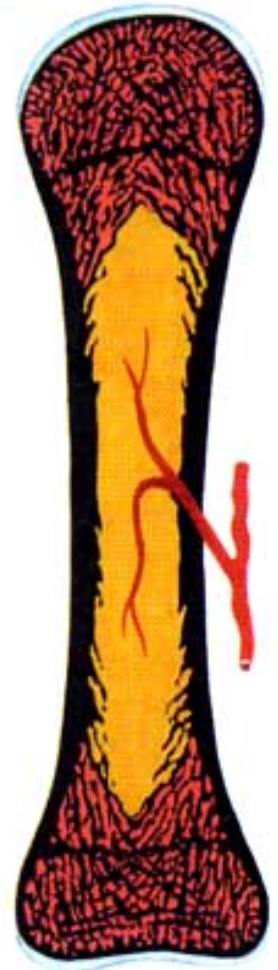
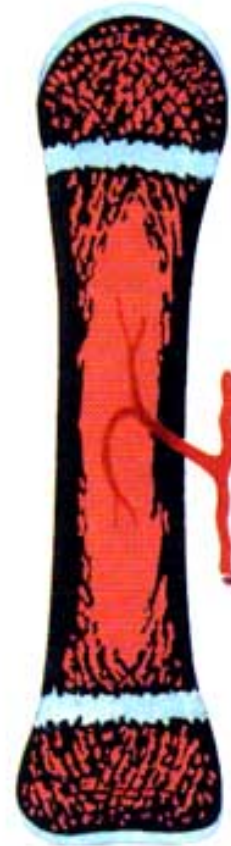
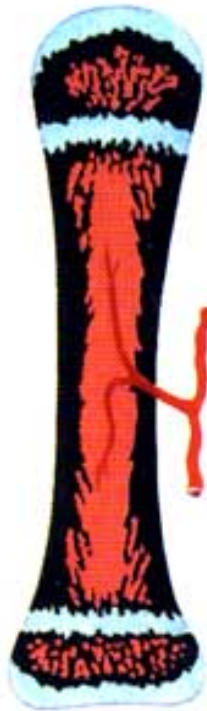


prenatálně

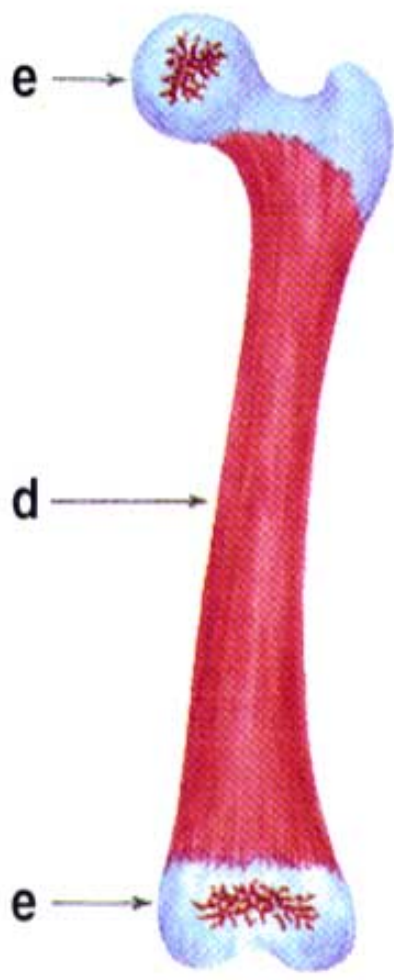
postnatálně



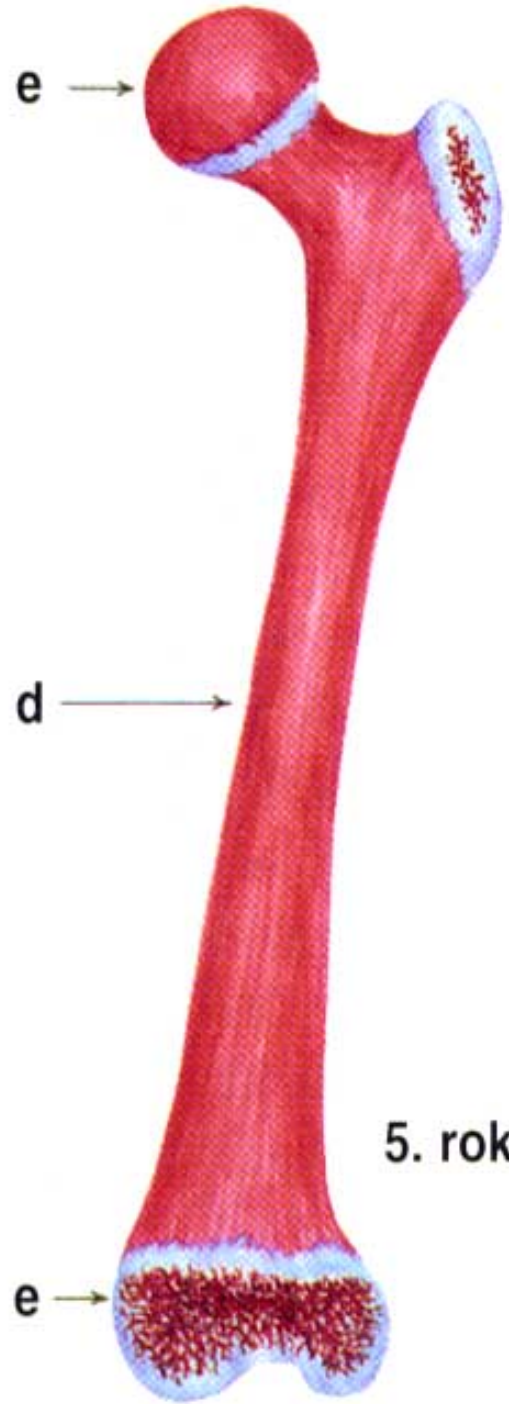
neonatus



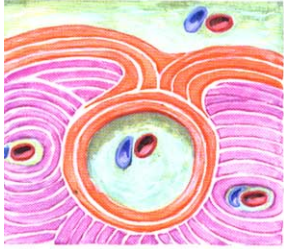
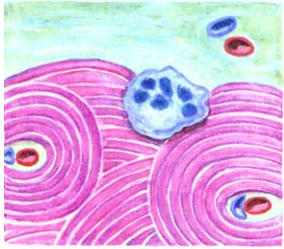
adultus



1. rok



5. rok



Kost temenní
os parietale

Kost čelní
os frontale

Kost spánková
os temporalis
Kost čichová
os ethmoidale

Kost slzní
os lacrimale

Kost lícní
os zygomaticum

Kost klínová
os sphenoidale

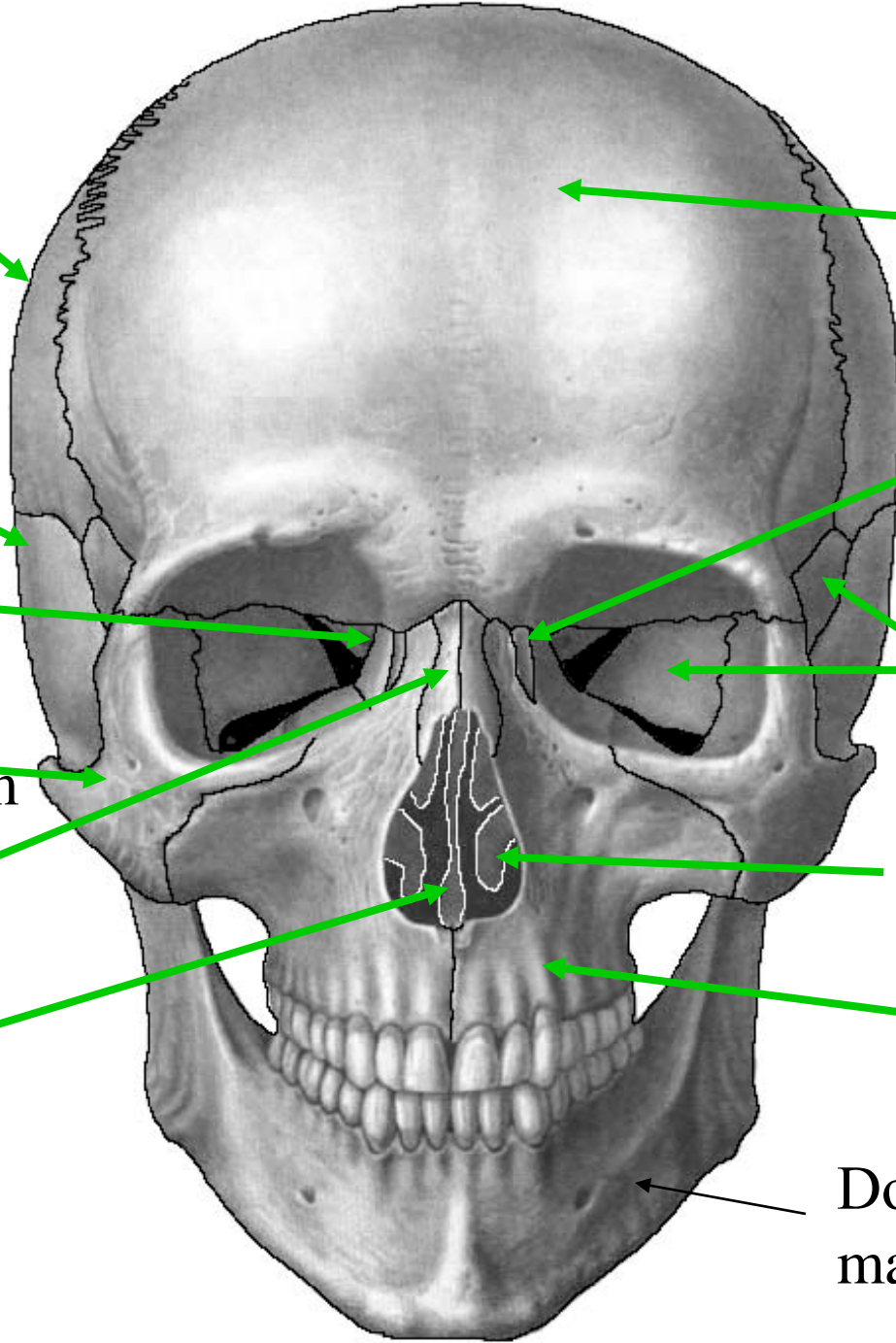
Kost nosní
os nasalis

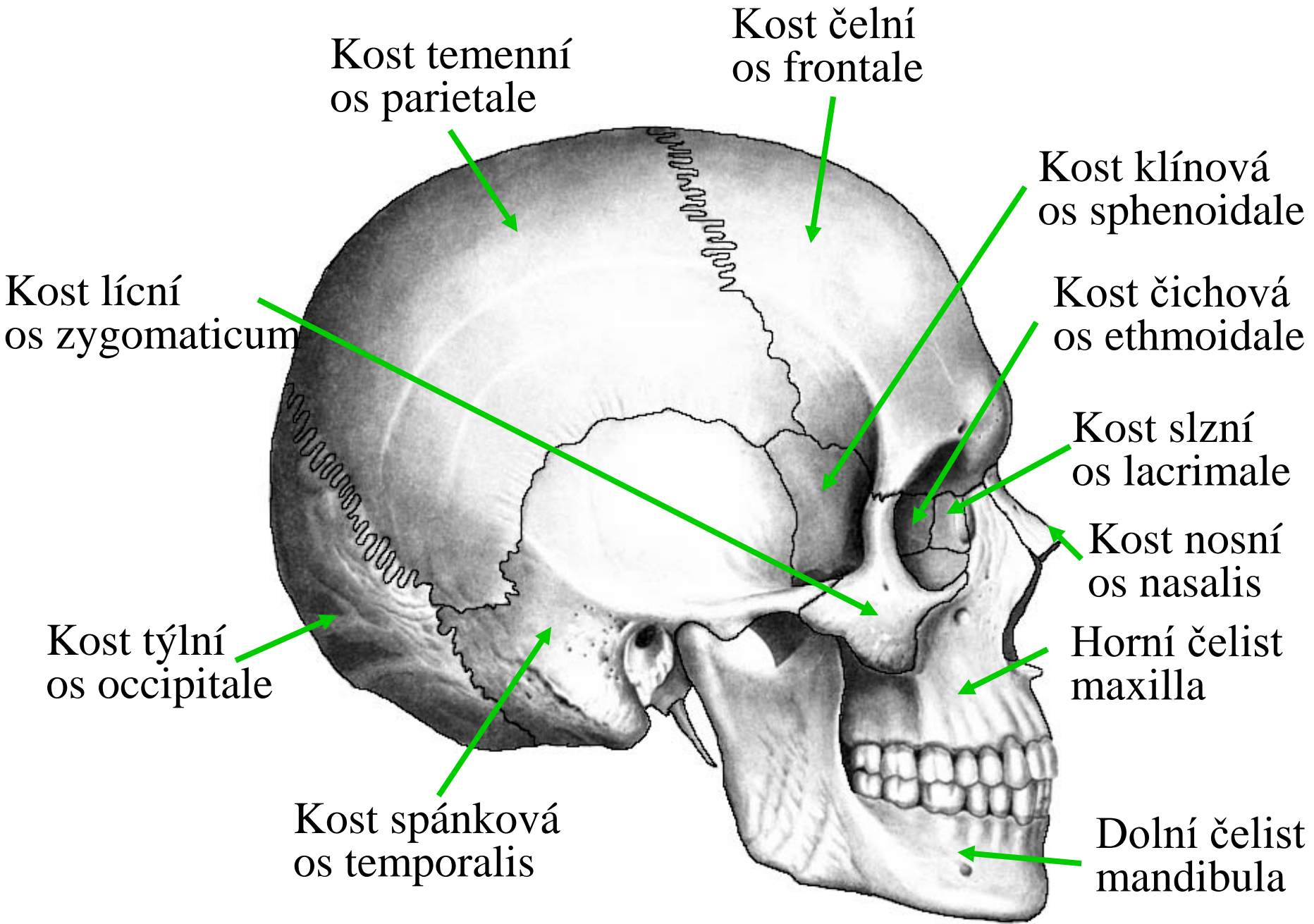
Skořepky nosní
concha nasalis

Kost radličná
vomer

Horní čelist
maxilla

Dolní čelist
mandibula





Kost čelní
os frontale

Kost temenní
os parietale

Kost klínová
os sphenoidale

Kost čichová
os ethmoidale

Kost lícní
os zygomaticum

Kost slzní
os lacrimale

Kost nosní
os nasalis

Kost týlní
os occipitale

Horní čelist
maxilla

Kost spánková
os temporalis

Dolní čelist
mandibula

Kost čichová
os ethmoidale

Kost čelní
os frontale

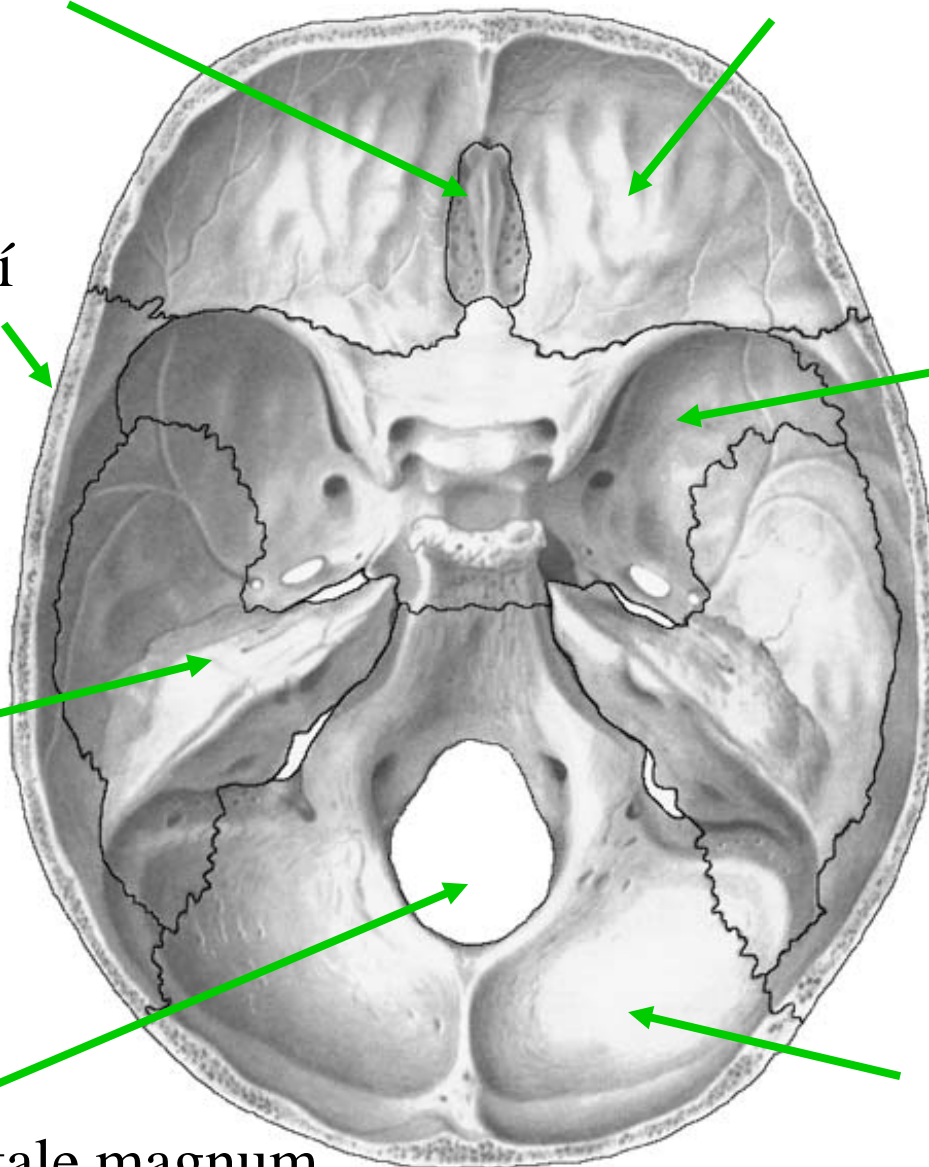
Kost temenní
os parietale

Kost klínová
os sphenoidale

Kost spánková
os temporalis

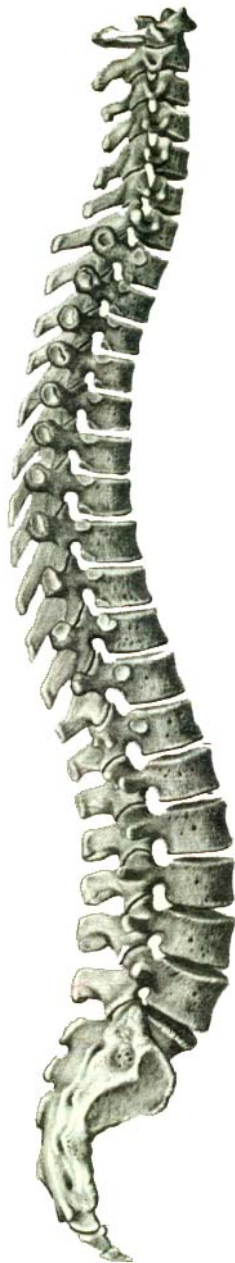
Týlní otvor
Foramen occipitale magnum

Kost týlní
os occipitale



COLUMNA VERTEBRALIS

Krční obratle
vertebrae cervicales



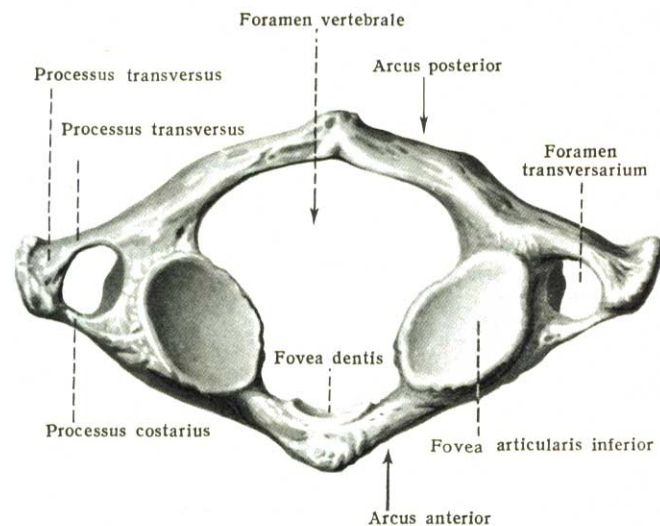
Hrudní obratle
vertebrae thoracicae

Bederní obratle
vertebrae lumbales

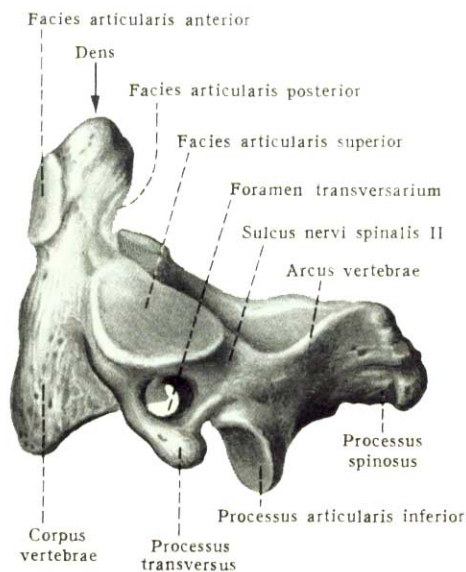
Kost křížová
vertebrae sacrales

Kost kostrční
vertebrae coccygeae

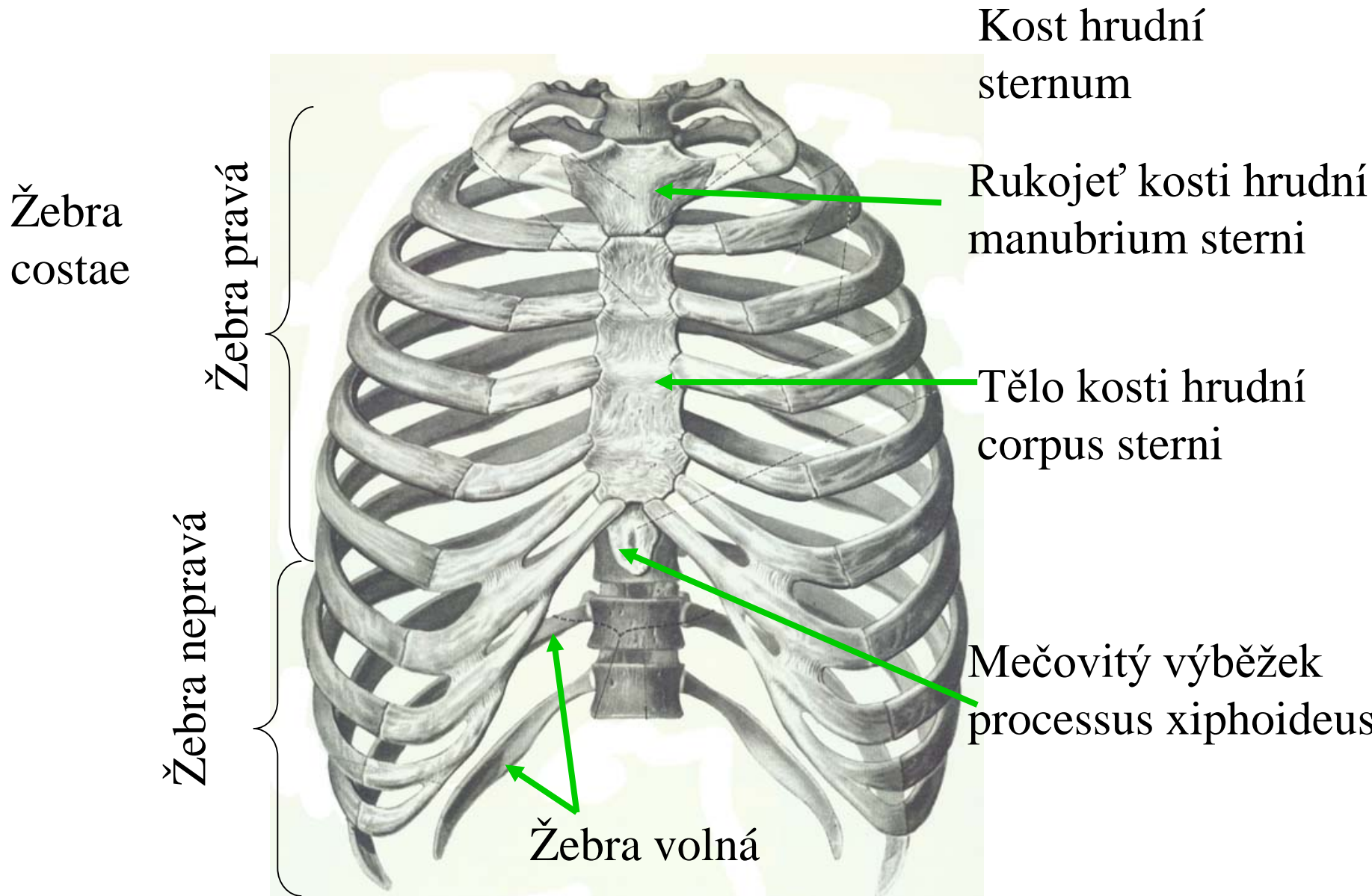
atlas

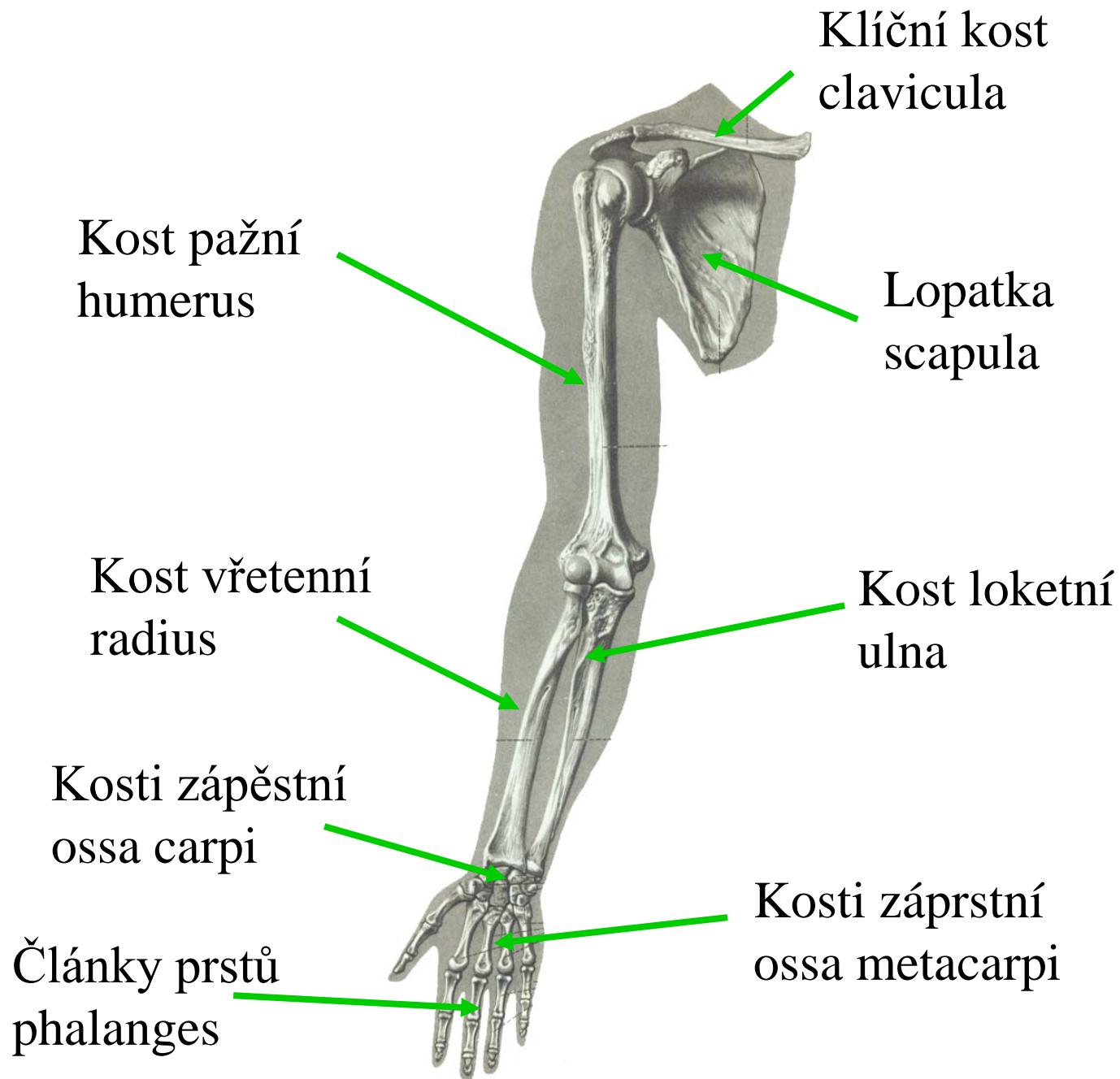


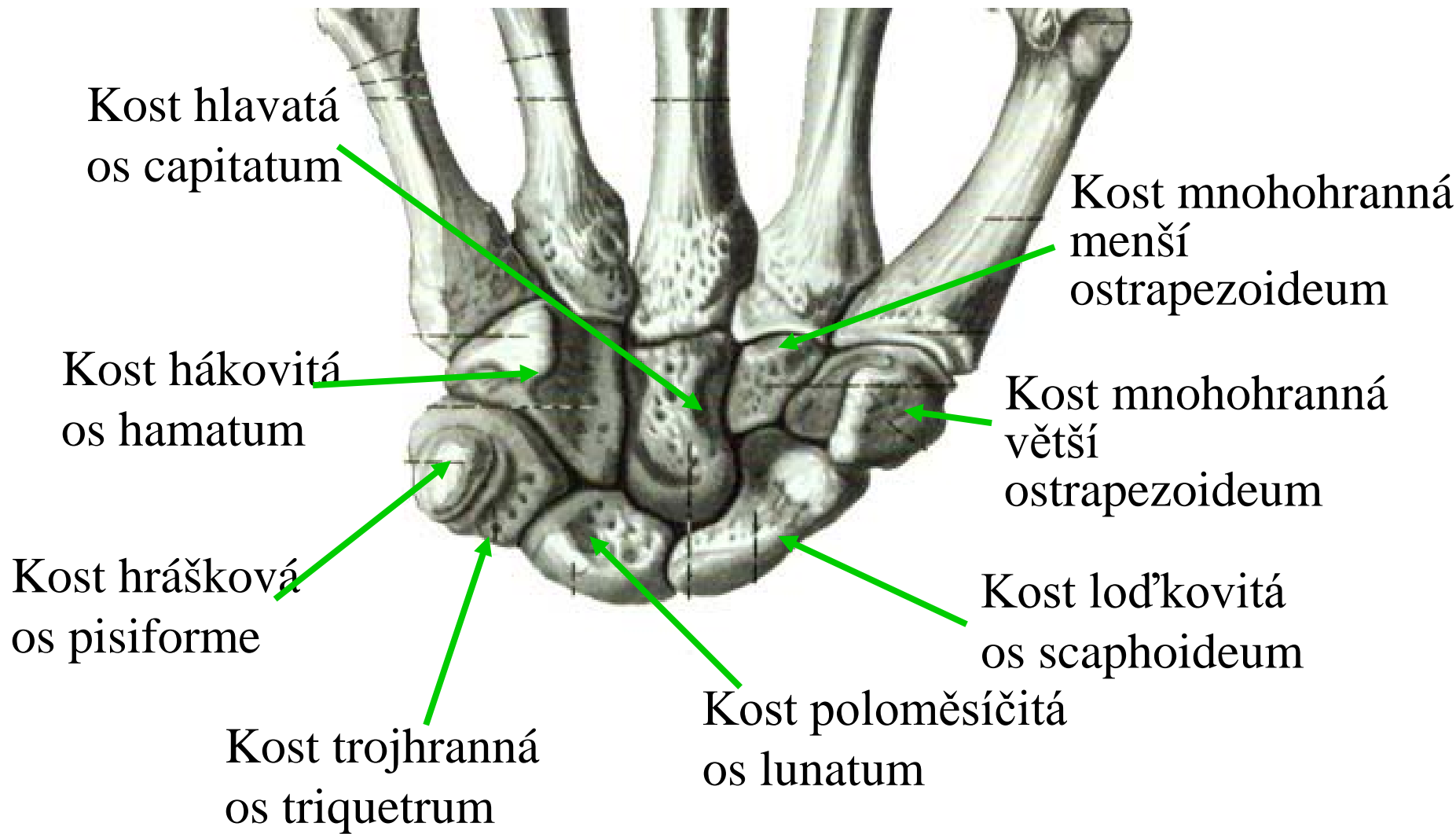
čepovec
axis



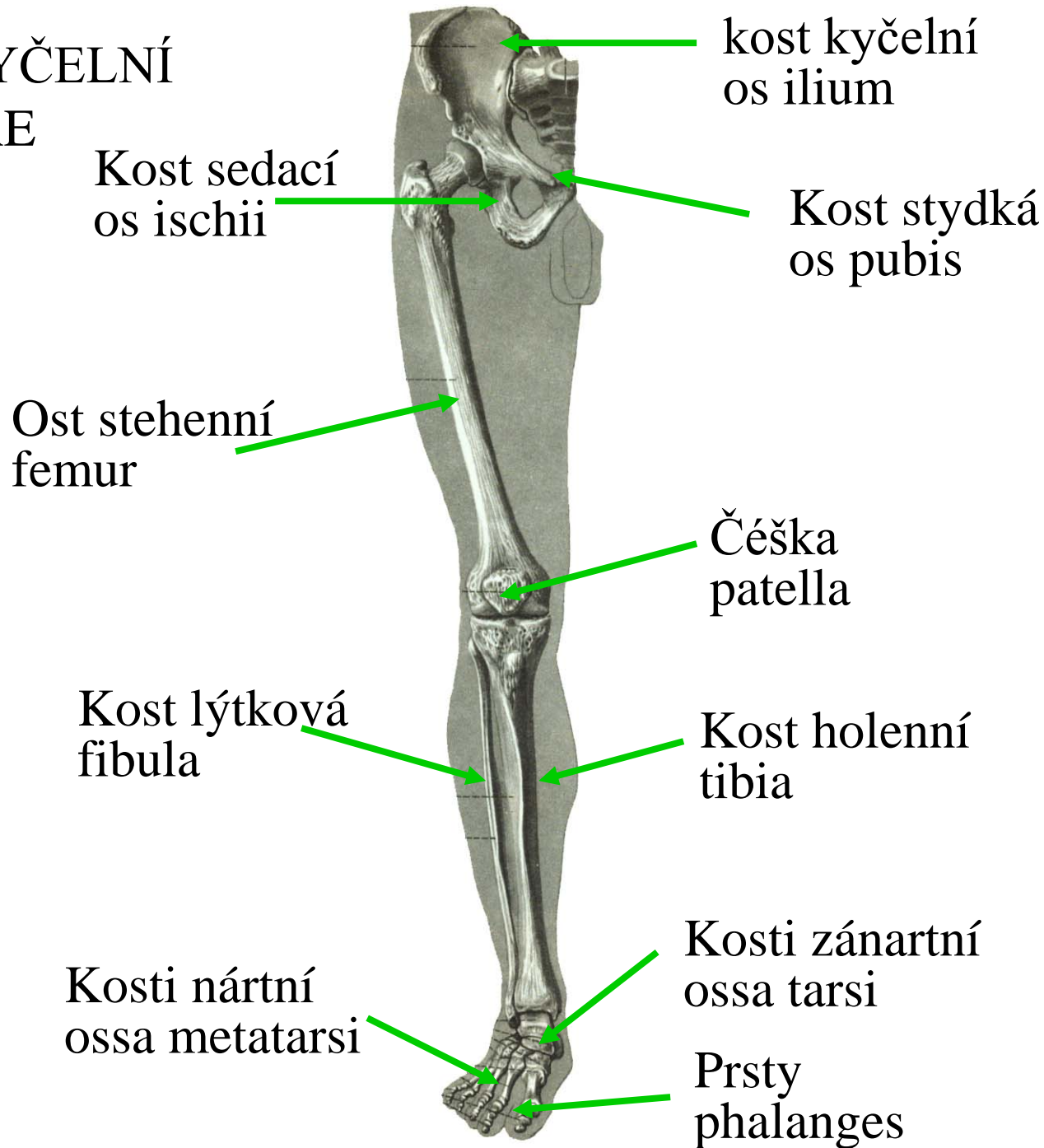
HRUDNÍK - THORAX







KOSTI KYČELNÍ OS COXAE



kost kyčelní
os ilium

Kost sedací
os ischii

Kost stydká
os pubis

Ost stehenní
femur

Češka
patella

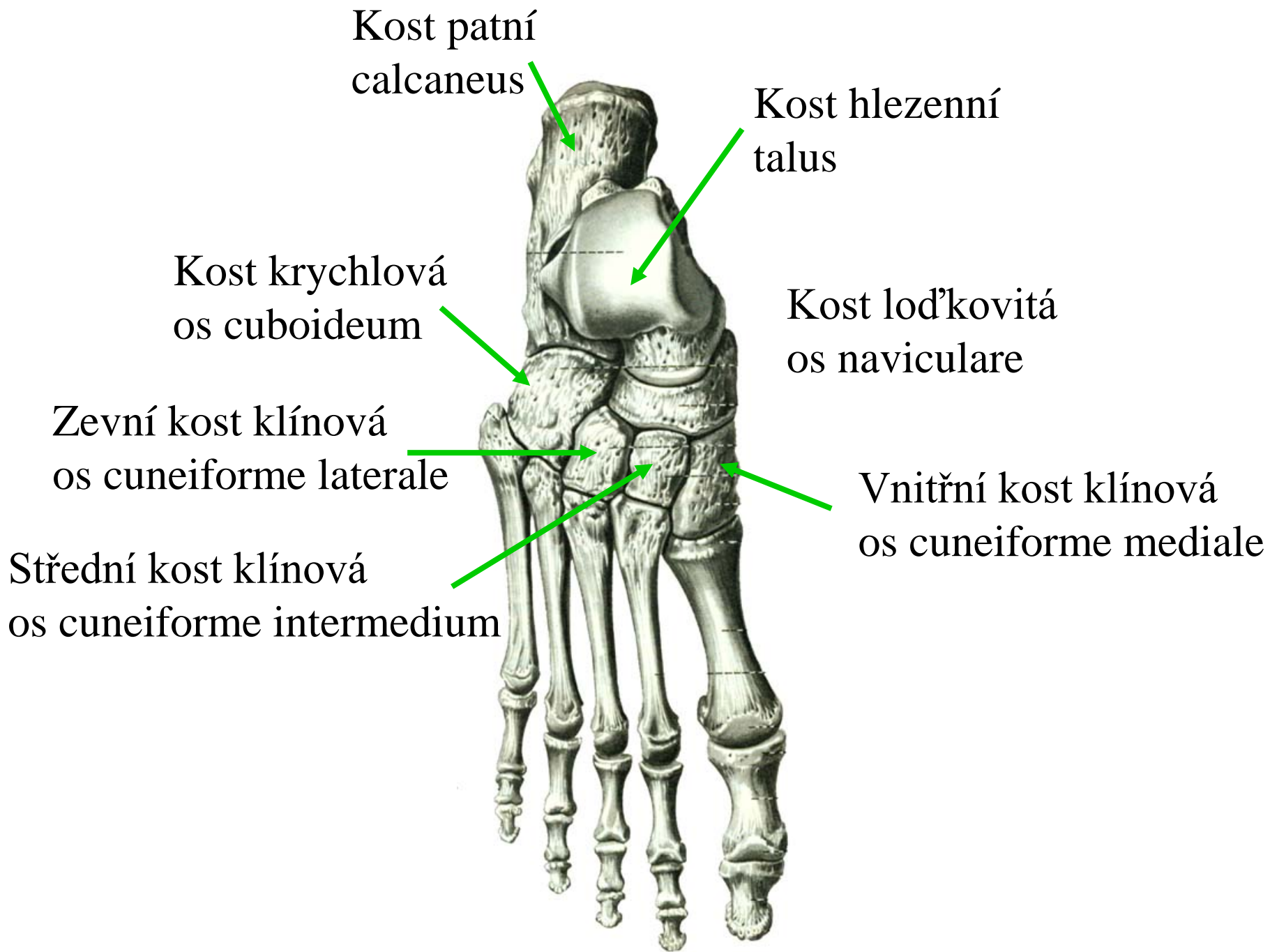
Kost lýtková
fibula

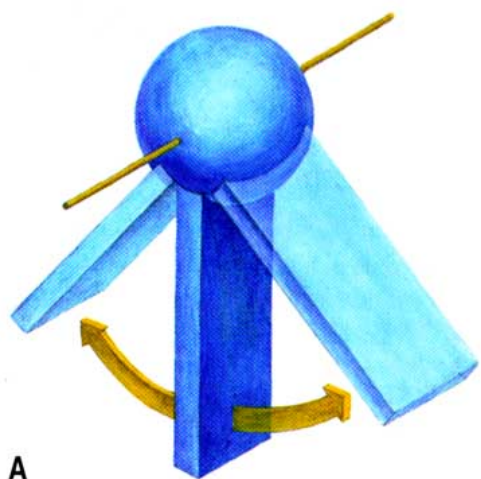
Kost holenní
tibia

Kosti nártní
ossa metatarsi

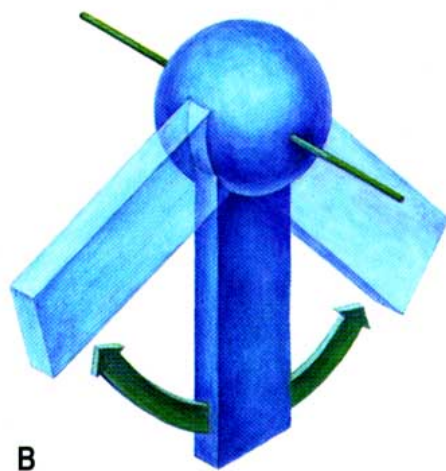
Kosti zánartní
ossa tarsi

Prsty
phalanges





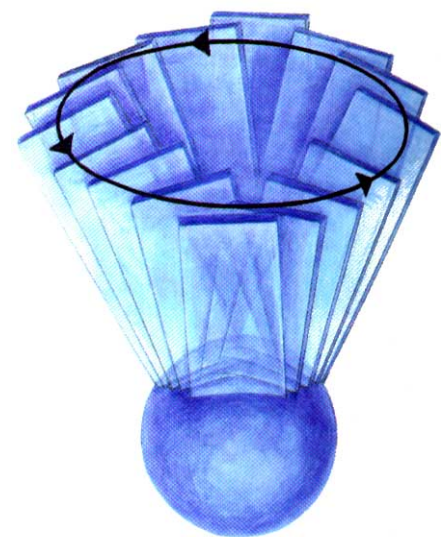
A



B

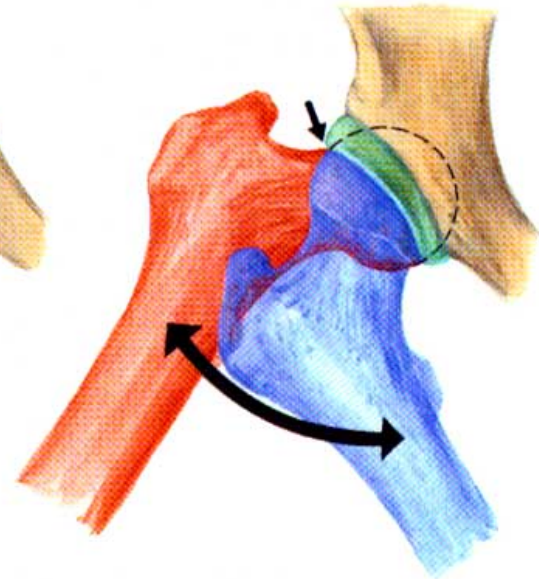
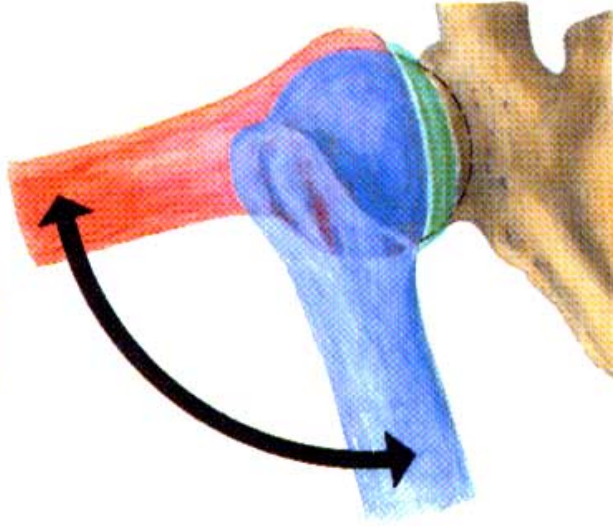
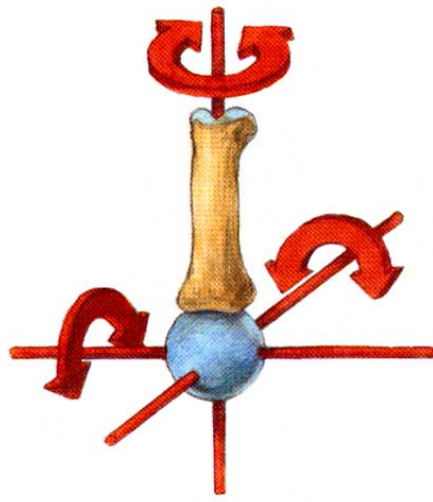


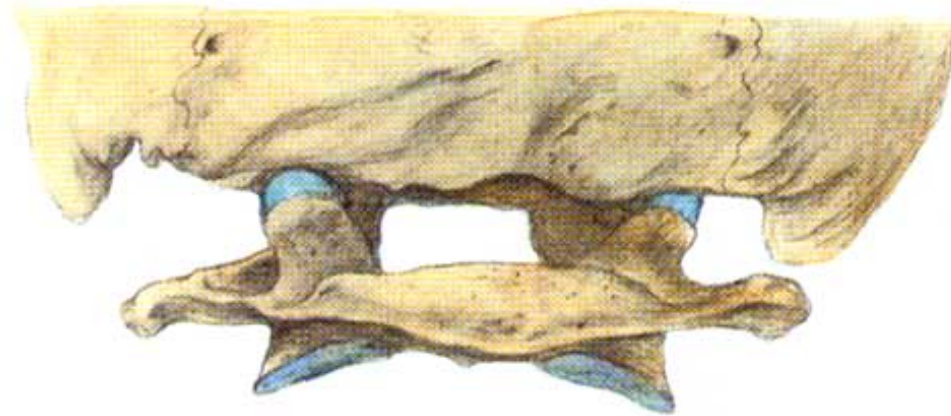
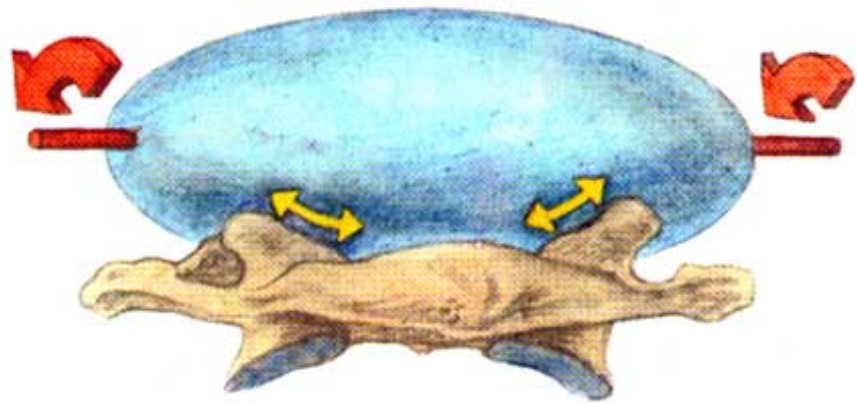
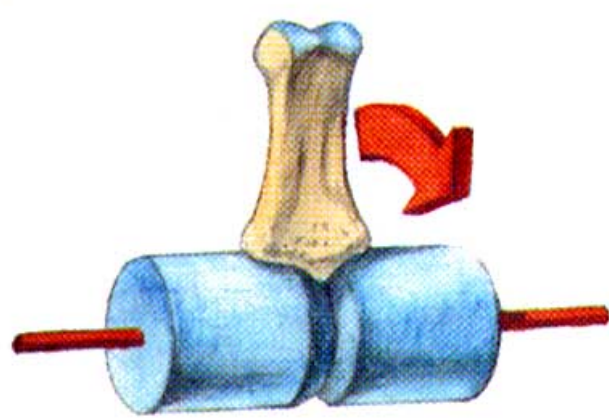
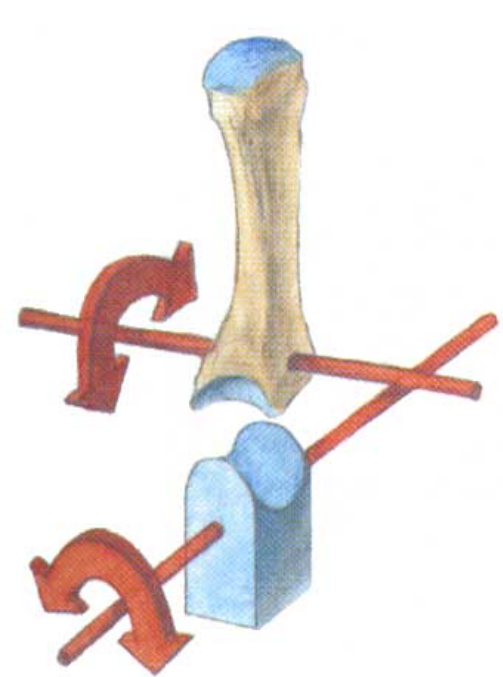
C

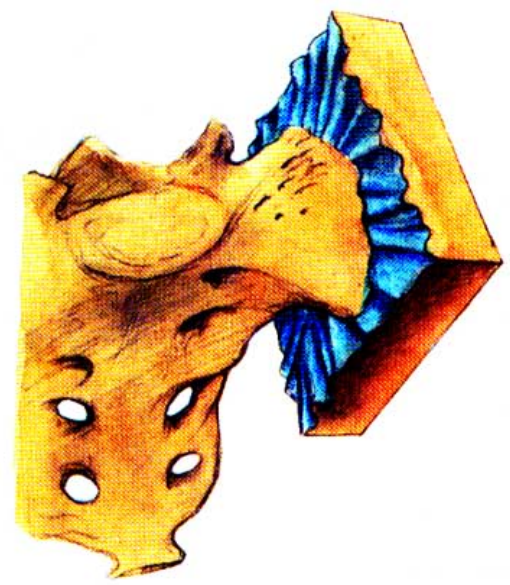
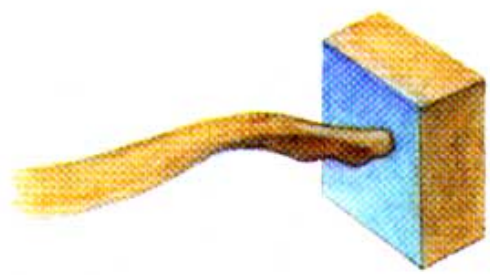
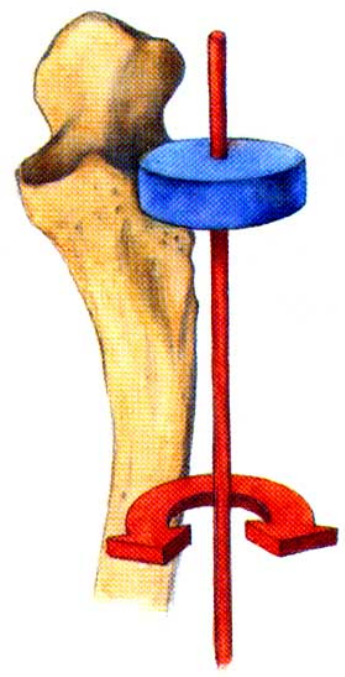


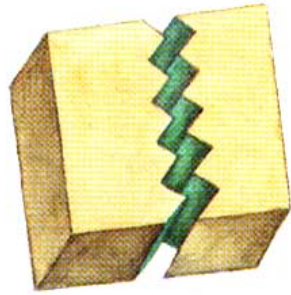
Obr. 99. TŘI HLAVNÍ OSY A TŘI ZÁKLADNÍ SMĚRY POHYBŮ KULOVITÉHO KLOUBU (schéma)

- A flexe s extensí
- B abdukce s addukcí
- C rotace

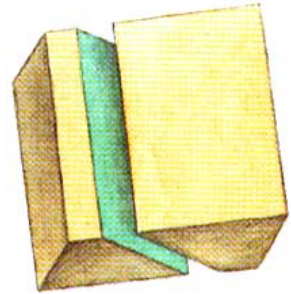




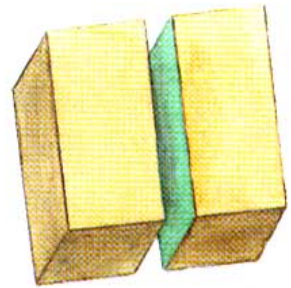
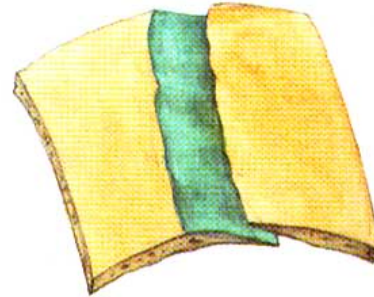




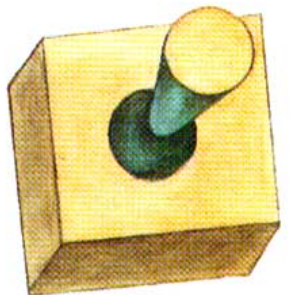
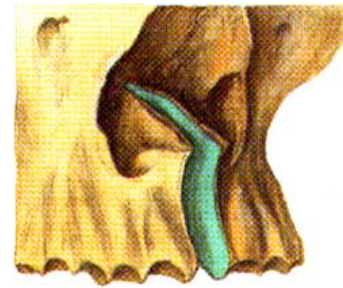
1



2

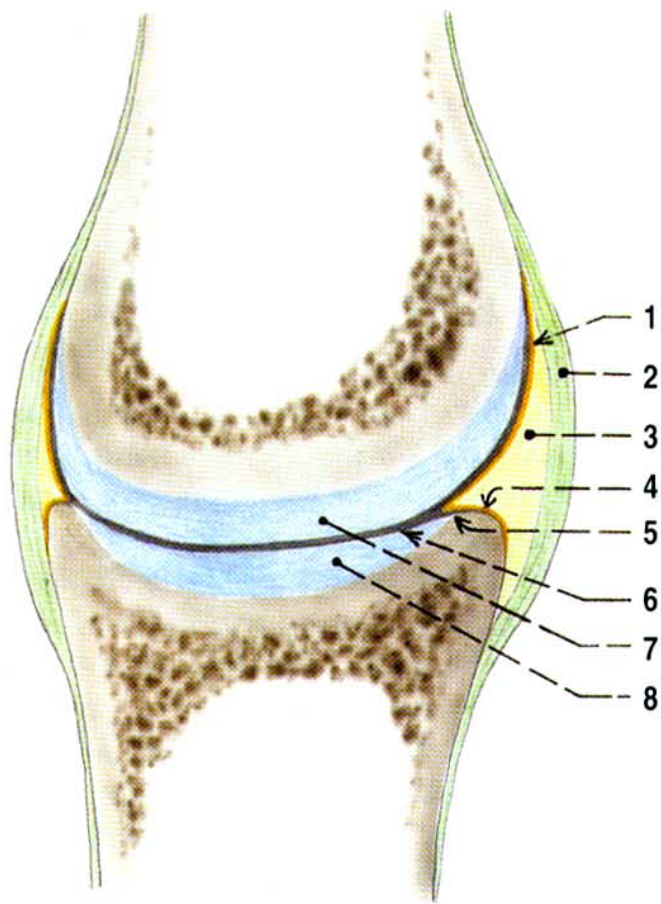


3



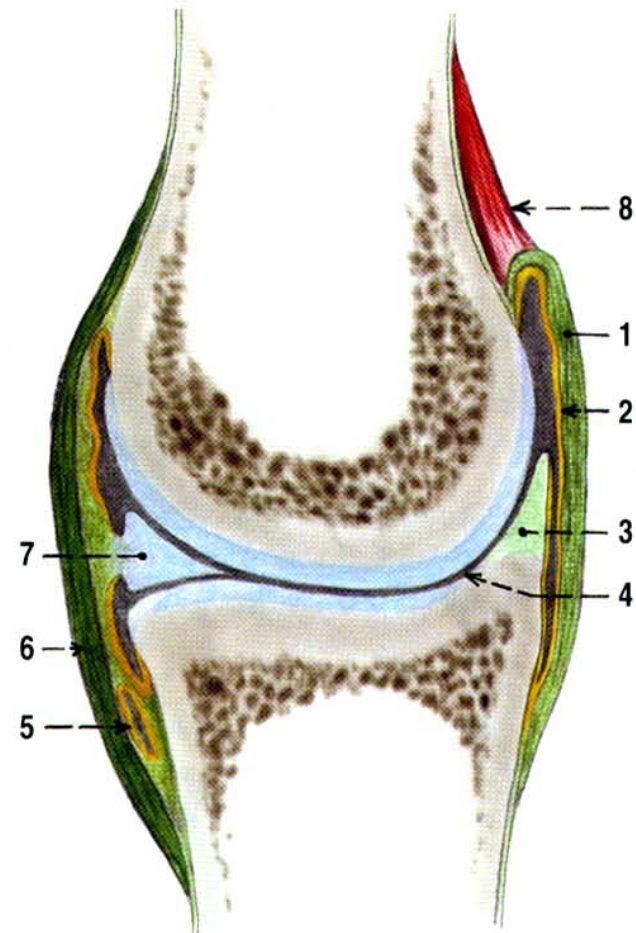
4





Obr. 94. PODÉLNÝ ŘEZ KLOUBEM (obecné schéma)

- 1 stratum synoviale kloubního pouzdra (synoviální výstelka kloubní dutiny)
 - 2 stratum fibrosum kloubního pouzdra
 - 3 synoviální řasa
 - 4 přechodní zóna synoviální membrány (na kosti a přes okraj chrupavky kloubní jamky)
 - 5 okraj kloubní chrupavky
 - 6 kloubní štěrbina
 - 7 chrupavka kloubní hlavice
 - 8 chrupavka kloubní jamky
- modře – chrupavka kloubních ploch
černě – kloubní štěrbina



Obr. 95. ZVLÁŠTNÍ ZAŘÍZENÍ KLOUBŮ (schéma v podélném řezu kloubem)

- 1 stratum fibrosum kloubního pouzdra
- 2 stratum synoviale kloubního pouzdra
- 3 labrum articulare
- 4 kloubní štěrbina
- 5 bursa synovialis
- 6 zesilující kloubní vaz
- 7 meniscus
- 8 musculus articularis

