



# Fylogenéza opornej sústavy

- Zabezpečuje oporu tela, dáva telu tvar a chráni vnútorné orgány
- Kostra tvorí závesný aparát pre pohybové organely
- Základ: **Kostra** (*sceletum*)
- Pasívny pohybový aparát
- Závesný aparát pre svaly
- Funkcie: pevná a pohyblivá opora tela, ochrana vnútorných a dôležitých orgánov pred poškodením, opora mäkkým častiam tela, určuje tvar tela

## Vonkajšia kostra - exoskelet

- Dierkavce - perforovaná schránka z  $\text{CaCO}_3$  na panôžky Mrežovce - mriežkované schránky z  $\text{SiO}_2$
- Korálovce - kostra tvorená z rohoviny a  $\text{CaCO}_3$  Hlístovce - hydroskelet - tlakom spevnená kostra
- Ulitníky - špirálovito stočená ulita, v nepriaznivých podmienkach uzatvárateľné viečko operculum
- Lastúrniky - schránka sa skladá z 2 častí - lastúr, spojených pružným väzom - ligamentum
- Hlavonožce - iba Lodiienka  
Mnohoštetinavce - vápenatá schránka - morské druhy
- Kôrovce - chitinózny pancier z  $\text{CaCO}_3$  + kutikula, počas rastu ho musí zvliekať, upínajú sa svaly
- Hmyz - telo pokryté pevným chitinóznym pancierom na povrchu s kutikulou; chitín +  $\text{CaCO}_3$ , upínajú sa svaly, kutikula rozčlenená na krúžky, dosky, spojenie jemnými blanitými spojmi
- Vršovky - celý život prežijú v rôsolovitých schránkach
- Korytnačky - tvrdý pancier prirastený o rebrá
- Krokodíly - rohovinové štítky

## Vnútorňa kostra – endoskelet

- Hubky – vnútorňa kostra mezoglea – rôsolovitá hmota medzi povrchovými a golierikovitými bunkami spevnené Ca a K ihlicami a spongínovými vláknami
- Korálovce – endoskelet veľmi podobný mezoglei hubiek – ihlice, korálové útesy
- Hlavonožce – schránku majú redukovanú na sépiovú kosť, chrupka chráni mozog
- Ostnatokožce – Ca doštičky pod pokožkou
- Ascídie + Salpy – Chrbtovú strunu – Chordu (**chorda dorsalis**) – endodermového pôvodu – povrazec vakuolizovaných buniek - majú iba počas larválneho štádia v chvostovej časti, dospelé bez chordy
- Vršovky – Chorda po celý život
- Kopijovce - Chordu majú po celý život, tiahne sa od hlavy po chvost

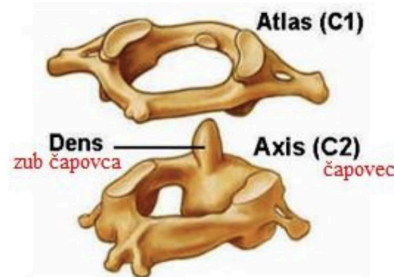
**Stavovce** – redukcia chordy do medzistavcových priestorov a nahradená chrbticou – **columna vertebralis** – mezodermoveho pôvodu – opora tela

- Columna vertebralis – rozdelená do 3 funkčných celkov:
  - Kostra hlavy (lebka – tvárová / mozgová časť)
  - Kostra trupu (chrbtica + kostra hrudníka + rebrá)
  - Kostra končatín (horných a dolných/ predných a zadných)
- Kruhoustnice, drsnokožce, jesetery majú pružnú chrupkovitú kosť
- Od rýb vyššie už majú kosť
- Pohyb kostry zabezpečujú kĺby

- Cicavce majú chrbticu 2x esovito prehnutú

- Chrbtica – 1. krčný stavec – nosič (*atlas*) 1x sa vyskytuje u obojživelníkov – kývavý pohyb

- Plazy a vyššie majú okrem nosiča aj 2. krčný stavec – čapovec (*epistropheus*) – otáčavý pohyb
- Ryby majú lebku pevne zrastenú s chrbticou
- Plazy a vtáky sú monokondylné – krčný stavec je pripojený k lebke jedným kĺbom
- Obojživelníky a cicavce sú bikondylné – krčný stavec je pripojený k lebke dvoma kĺbmi



Vždy je počet krčných stavcov 7!!!

- Kostru prednej končatiny tvorí pletenec a kostra voľnej prednej končatiny
- Pletenec = lopatka + kľúčna kosť (pri vtákoch doplnené o krkavčiu kosť (hadom úplne chýba pletenec, nemajú ani končatiny)
- Voľná predná končatina = ramenná kosť + lakťová kosť + vretenná kosť + zápästie + záprie + články prstov (prispôsobené na lietanie, plávanie, behanie, chôdzu)
- Kostru zadnej končatiny tvorí pletenec a kostra voľnej zadnej končatiny
- Pletenec = panva zrastená z panvových kostí
- Voľná zadná končatina = stehenná kosť + holenná kosť + lýtková kosť + predpriehlavok + priehlavok + články prstov

## Spojivové – podporné tkanivá

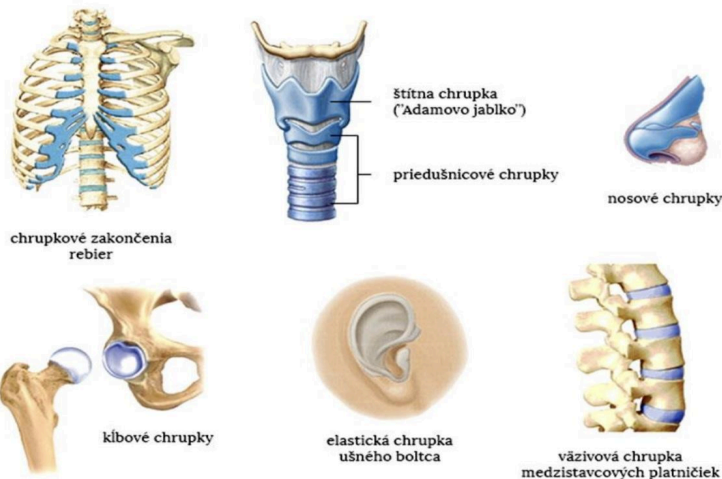
- Vypĺňajú priestory medzi orgánmi, spájajú alebo izolujú
- Opora mäkkých častí tela, ukladanie zásobných látok
- ochranná funkcia
- Bunky s veľkým medzibunkovým priestorom vyplneným medzibunkovou hmotou
- 3 typy: **väzivo**, **chrupka**, **kosť**
- **Väzivo** (tela fibrosa)
  - Prevaha medzibunkovej hmoty, ktorá je zložená z kolagénových a elastických vlákien (*fibrily*)
  - Vypĺňa priestory medzi orgánmi, tvorí šľachy, väzy a puzdrá orgánov
  - Vlákňitá zložka (kolagénové + elastické vlákna) a amorfná zložka (rôsolovitá hmota)

- Kolagénové vlákna sú odolné voči ťahu (šľachy), tvorené z kolagénu
- Elastická vlákna podmieňujú pružnosť (cievy), tvorené z elastínu

Riedke väzivo	Tukové väzivo	Tuhé väzivo	Rôsolovité väzivo	Elastické väzivo
Prevláda rôsolovitá hmota, málo vláken, medzi orgánmi, obaly orgánov, sliznicové, podsliznicové, podkožné väzivo	Tukové bunky, mechanicky a tepelne izoluje, energetická rezerva	Vláknitá zložka, menšie množstvo buniek, kolagénové vlákna, šľachy, väzy, kĺbové puzdrá	Sieťovo usporiadané	Elastické vlákna, väzivo na chrbtici

## • Chrupka (cartilago)

- Pevné a pružné tkanivá, viac medzibunkovej hmoty
- Chondrocyty – bunky tvoriace chrupky
- Neobsahuje cievy
- Základný skelet stavovcov, neskôr ju nahrádza kosť (osifikácia), ale zostáva aj v dospelosti na niektorých miestach
- Chrupkovitá kostra – drsnokožce
- Na povrchu obal – ochrupka - *perichondrium*

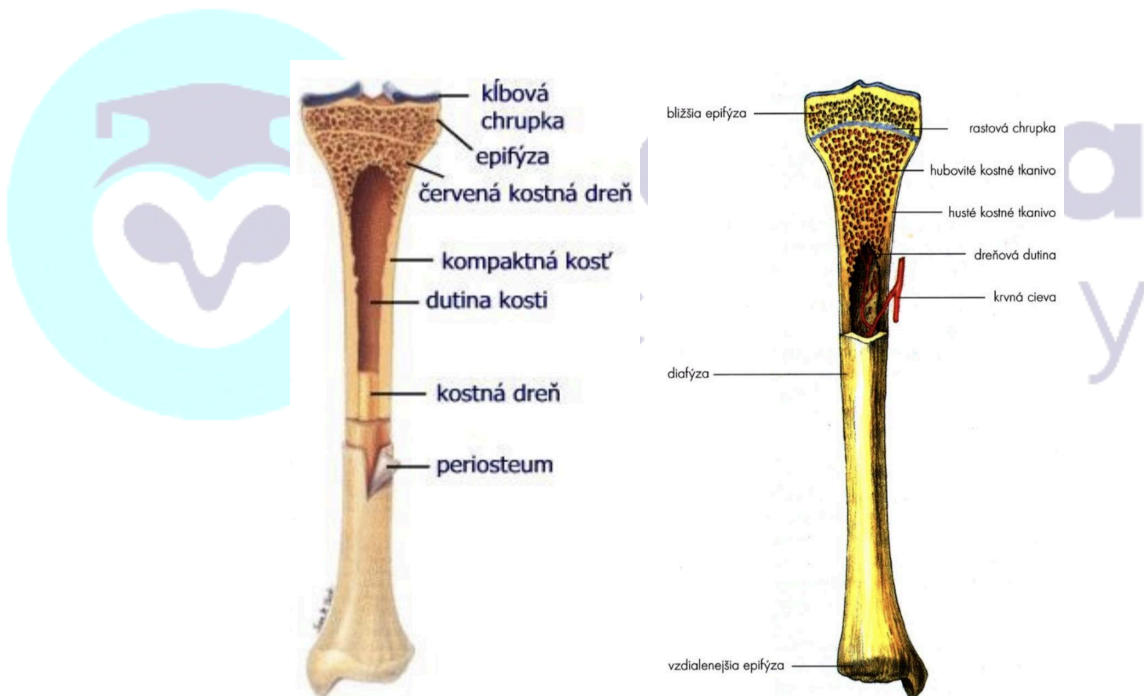


## • Kosť (os)

- Má najväčšie množstvo minerálnych látok, čo spôsobuje značnú tvrdosť a pevnosť tkaniva
- podporná a ochranná funkcia
- Tvorí kostru stavovcov



- Vzniká z chrupkového tkaniva mineralizáciou medzibunkovej hmoty
- **Osifikácia** – kostnatenie
- Skladá sa z: medzibunková hmota z kolagénových vlákien (na povrchu sa ukladajú AL -  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) + kostné bunky (osteocyty, osteoblasty, osteoklasty)
- Zloženie medzibunkovej hmoty:
  - Organické látky** – oseín (obsahuje kolagénové vlákna spojené základnou beztvarovou hmotou a iné bielkovinové látky), podmieňujú pružnosť (20-30%)
  - Anorganické látky** –  $\text{CaCO}_3$  ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  ,  $\text{H}_2\text{O}$  , podmieňujú tvrdosť a pevnosť , starobou pribúdajú AL a kosti sa stávajú krehkými



- Kostné tkanivo – 2 formy:
  - **Hubovité – spongióza** (v epifýzach), vyplňa vnútro plochých a krátkych kostí a vnútro rozšírených koncov dlhých kostí – hlavic ; je tvorené tenkými trámikmi, kt. vytvárajú priestorovú sieť
  - **Husté – compacta** (v diafýzach), tvorí hrubú povrchovú časť plochých a krátkych kostí a strednú časť (telo) dlhých kostí ; je zložené z husto usporiadaného kostného tkaniva

- Povrch – tenká väzivová blana – **okostica** (*periosteum*) cez kt. vedú cievy (výživa) a nervy (citlivosť) hlbšie do kosti, vnútorná vrstva okostice obsahuje kosťotvorné bunky, kt. zabezpečujú rast do šírky
- Stavba kosti:
  - Vnútorná časť dlhej kosti – **dreňová dutina**
  - Dreňová dutina obsahuje červenú kostnú dreň (v detstve) – tvorba krviniek – krvotvorné tkanivo, vekom sa v nej usádza tuk a mení farbu na žltú a stráca schopnosť tvoriť červené a biele krvinky
  - Kostné tkanivo podobné ako dentín (ako šupiny drsnokožcov)
  - **Kosti, kt. po celý život tvoria krv: hrudná kosť, rebrá, lebečné kosti**
  - Dreňová dutina je obklopená hubovitým kostným tkanivom, na ňom je ďalej kompaktné kostné tkanivo (tvrdé, husté, pevné)



Použitá literatúra:

**Ušáková, K. a kol., 2005. Biológia pre gymnáziá 4**

Hančová, Hana. Vlková, Marie. Biológia v kocke 2 pre stredné školy: zoológia, biológia človeka. Bratislava: Art Area. ISBN 80-88879-70-1.



**medura**  
academy



Your way to medicine



medura  
academy