



DETOXIKACE POHYBOVÉHO APARÁTU

Ing. Vladimír Jelínek



KOSTRA

**opěrný systém těla,
základ pohybového aparátu**

Funkce kosti

- strukturní a pohybová funkce
- ochrana životně důležitých orgánů (lebka, hrudní koš, krvetvorná kostní dřeň)
- zásobárna kalcia, fosfátů a dalších důležitých iontů

Kostní tkáň

Kostní tkáň je tvořena třemi typy buněk a další hmotou:

- **osteocyty** – aktivní kostní buňky, které syntetizují organické součásti kostní matrix
- **osteoblasty** – osteoblasty zalité do kalcifikované matrix, podílejí se na údržbě kostní matrix
- **osteoklasty** – objemné pohyblivé buňky s početnými výběžky, jejichž úkolem je uvolňovat vápník z kostní hmoty
- **kolagenem**
- **mineralizovanou mezibuněčnou hmotou**

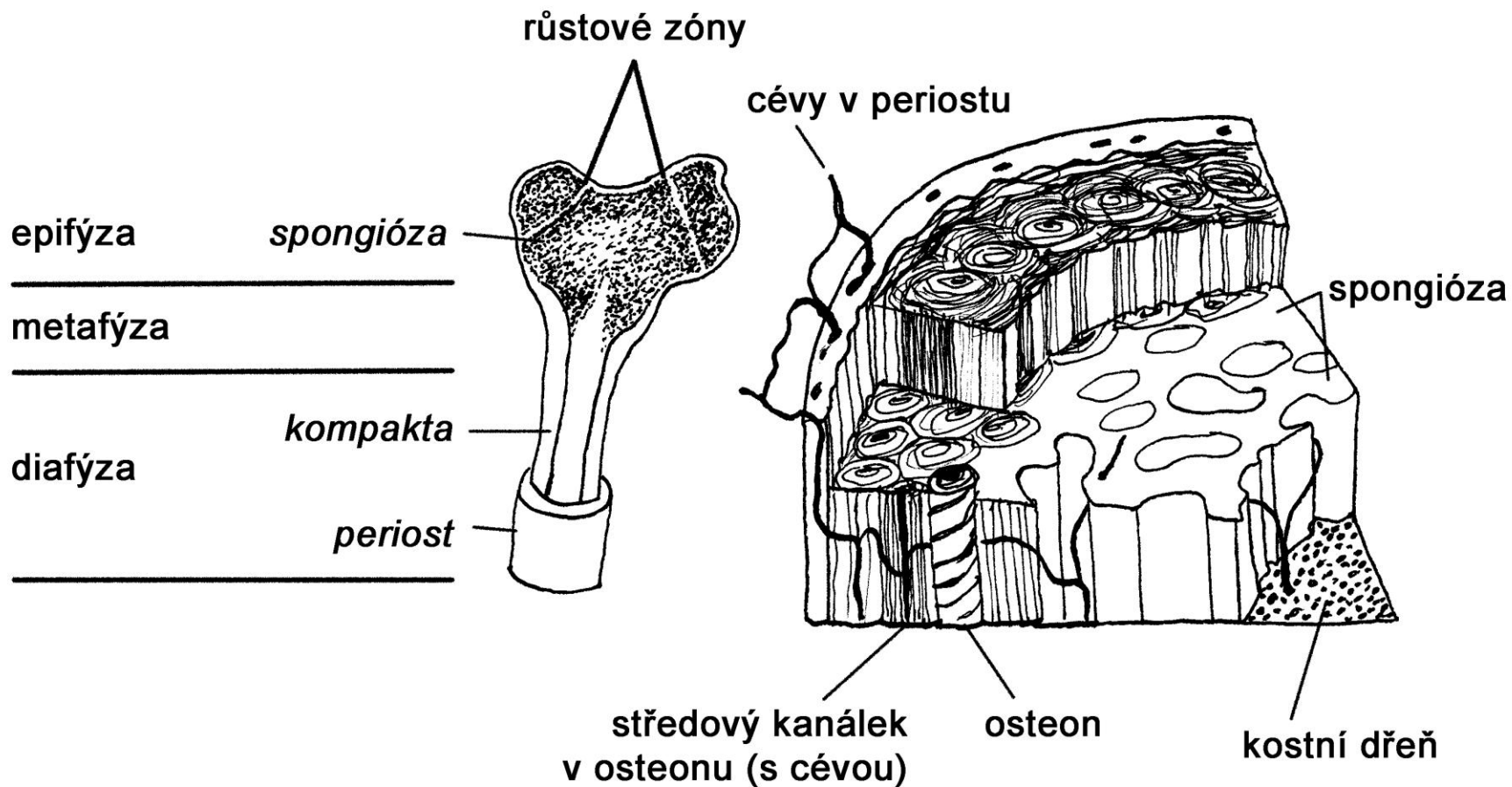
Stavba kosti

- **Okostice (periosteum)** – silný a tuhý obal, který pokrývá celou kost kromě kloubů. Je silně prokrvená a obsahuje vesměs cítivé (senzitivní) nervy, zajišťuje tedy vedení kostní bolesti, protože vlastní kostní tkáň nervy nemá, je necitlivá.
- **Kostní tkáň** – povrch je tvořen deskovitou nebo trubicovitou kostní tkání – kompaktou. Uvnitř, především v kloubních koncích, se nachází houbovitá kostní tkáň – spongióza.
- **Kostní dřeň (medulla ossium)** – vyplňuje dutiny uvnitř diafýz dlouhých kostí a prostory v trámčině epifýzy. Červená kostní dřeň – převažuje v mládí, v dospělosti se nachází jen ve spongióze krátkých a plochých kostí; probíhá v ní krvetvorba. Žlutá kostní dřeň – převažuje v dospělosti, obsahuje tukovou tkáň.



- **Kosti podle tvaru dělíme na:**
 - dlouhé (stehenní, pažní)
 - krátké (články prstů)
 - ploché (lopatka)
 - nepravidelného tvaru (dolní čelist)

- **Kosti podle vnitřní struktury dělíme na:**
 - lamelózní (vrstevnaté) – větší část kostry
 - vláknité (fibrilární) – výběžky a drsnatiny



zdroj: M. Václavková, Joalis

Osifikace dlouhé kosti

- nejprve osifikuje střední část kosti (diafýza) a epifýzy na kloubních koncích
- mezi nimi zůstává tzv. růstová chrupavka, která se směrem ke kloubům rychle dělí – kost roste
- jakmile se proces dělení v chrupavce zastaví, chrupavka rychle osifikuje a kost již dále neroste.

Tento proces je regulován jednak hormonálně (růstový hormon buněčné dělení podporuje, pohlavní hormony je zastavují) a jednak mechanickým zatěžováním kostí.

Pohyb kostí zajišťují kosterní svaly



Kosterní sval má tři části:

- **začátek svalu** (*origo musculi*) = obvykle proximální, méně pohyblivá část svalu, která je šlachou připojena ke kosti
- **hlava svalu** (*caput/venter musculi*) = tzv. svalové břicho, nejobjemnější část svalu
- **úpon svalu** (*insertio musculi*) = připojení svalu ke kosti, pohyblivější než začátek svalu

Uchycení svalu na kost zajišťují šlachy

Šlacha (provazcovitá = *tendo*, plochá = *aponeurosis*) je svazek kolagenních vláken, do nichž jsou vtisknuty vazivové buňky. Jednotlivé svazky vláken jsou obaleny řídkým vazivem (*peritendineum internum*), jimiž je obalena i celá šlacha (*peritendineum externum*).

- **Přechod svalových vláken do šlachy:** vazivo obalující svalová vlákna se schodovitě zasouvá do vaziva a následně do vláken šlachy, což zajišťuje plynulý pohyb svalu i šlachy.
- **Spojení šlacha – kost:** vede buď do periostu, nebo přechodem vláken šlachy do kostní kompakty (u šlach jdoucích do míst, která nejsou kryta periostem).



Přídavné orgány svalů a šlach

Ochranné prvky v místech, kde šlacha přechází přes kostěný nebo chrupavčitý podklad:

- **burzy, tíhové váčky šlach (*bursae synoviales*)** – fungují jako pružná a kluzná ložiska; existují šlachové burzy (hlavně na končetinách, kde šlacha přechází přes kost, chrupavku nebo kloubní pouzdro) a podkožní burzy (mezi kůží a kloubním pouzdem a v místech, kde kůže přiléhá ke kosti)
- **šlachové pochvy (*vaginae synoviales*)** – trubicovité burzy v oblasti ruky, nohy a ramenního kloubu, vytvořené kolem šlach v místech, kde se třou o kost nebo kloubní pouzdro; mají dvě vrstvy: synoviální a fibrózní

Proprioreceptory –

informují nervové centrum o svalovém napětí a poloze těla

Patří k nim především šlachová a svalová vřeténka:

- **Golgiho šlachové vřeténko** (*fusus neurotendineus*) se nachází v těsné blízkosti spojení šlachy a svalu; registruje napětí šlachy. Při nadměrné kontrakci šlachy inhibuje vřeténko příslušné motoneurony.
- **Nervosvalové vřeténko** (*fusus neuromuscularis*) má obdobnou stavbu, bývá umístěno na svalu v blízkosti přechodu do šlachy. Svalová vřeténka kontrolují napětí svalových vláken.



Nervosvalová (motorická) ploténka

Tvoří zakončení motorického eferentního nervu (alfa-motoneuronu) na svalu a zprostředkovává přenos nervového vzruchu na kosterní sval.

- Je to myelinizované nervové vlákno, jehož terminální zakončení (presynapse) obsahují váčky s **acetylcholinem**, který funguje jako neurotransmitter. Postsynapsi tvoří sarkolema, která obaluje svalové vlákno a vytváří v místě přenosu řadu hlubokých sekundárních synaptických štěrbin.



Nervové řízení svalového stahu

- Senzitivní (cítivé) nervy vedou vzruchy z receptorů ve svalech (ze svalových a šlachových vřetének) do míchy a CNS = **aferentní (dostředivé, senzitivní) dráhy.**
- Hybné (motorické) nervy vedou impulzy z řídicího centra do svalu (do motorických plotének) = **eferentní (odstředivé, motorické) dráhy.**

Mechanismus nervosvalového přenosu:



- Přicházející vzruch vyvolá **akční potenciál** na presynaptické membráně.
- Z váčků se uvolní **acetylcholin**, který se naváže na receptory postsynaptické membrány a vyvolá její depolarizaci.
- Depolarizace membrány se přenáší do hloubky svalového vlákna, kde se uvolní **ionty Ca^{2+}** , které spustí stah vlákna.
- Po ukončení stahu se ionty vápníku přenesou zpět do sarkoplazmatického retikula.

**Jedno nervové vlákno alfa-motoneuronu
může inervovat i více svalových vláken
(= motorická jednotka).**



POPIS LIDSKÉ KOSTRY

LEBKA - neurokranium

Prostor mozkovny je vymezen lebeční klenbou a spodinou lebeční(nebo také lebeční bází).

- **týlní kost** (*os occipitale*) – zadní část lebky a část lebeční spodiny; týlní otvor (*foramen magnum*) navazuje na páteřní kanál, týlní hrboly (kondyly) tvoří pohyblivé spojení s prvním krčním obratlem
- **klínová kost** (*os sphenoidale*) – střední úsek lebeční spodiny; ve stropu klínové kosti je jáma (tzv. turecké sedlo), v níž je uložen podvěsek mozkový; křídla klínové kosti se napojují na horní čelist a na čelní, temenní a spánkové kosti
- **spánková kost** (*os temporale*) – párová kost mezi klínovou a týlní kostí; je rozčleněna na kost skalní (*os petrosum*, velmi tvrdá a silná, obsahuje kanálky, dutinky a kostěný labyrint), kost bubínkovou (*os tympanicum*) a šupinu spánkovou (*squama temporalis*)

- **temenní kost** (*os parietale*) – čtyřhranná párová kost lebeční klenby
- **čichová kost** (*os ethmoidale*) – přední část spodiny lebeční a strop nosní dutiny; obsahuje čichový labyrint
- **dolní nosní skořepa** (*concha nasali inferior*) – napojena na slznou a čichovou kost a na horní čelist
- **radličná kost** (*vomer*) – nepárová kůstka tvořící zadní část nosní přepážky
- **slzná kost** (*os lacrimale*) – malá párová kostěná ploténka mezi horní čelistí a čichovou kostí; je v ní uložen slzný vak a slzovodem je spojena s nosní dutinou
- **čelní kost** (*os frontale*) – strop očníce a čelo; v nadočnicové části je čelní dutina (*sinus frontalis*) související s nosní dutinou
- **nosní kosti** (*ossa nasalia*) – párové kosti tvořící kořen nosu

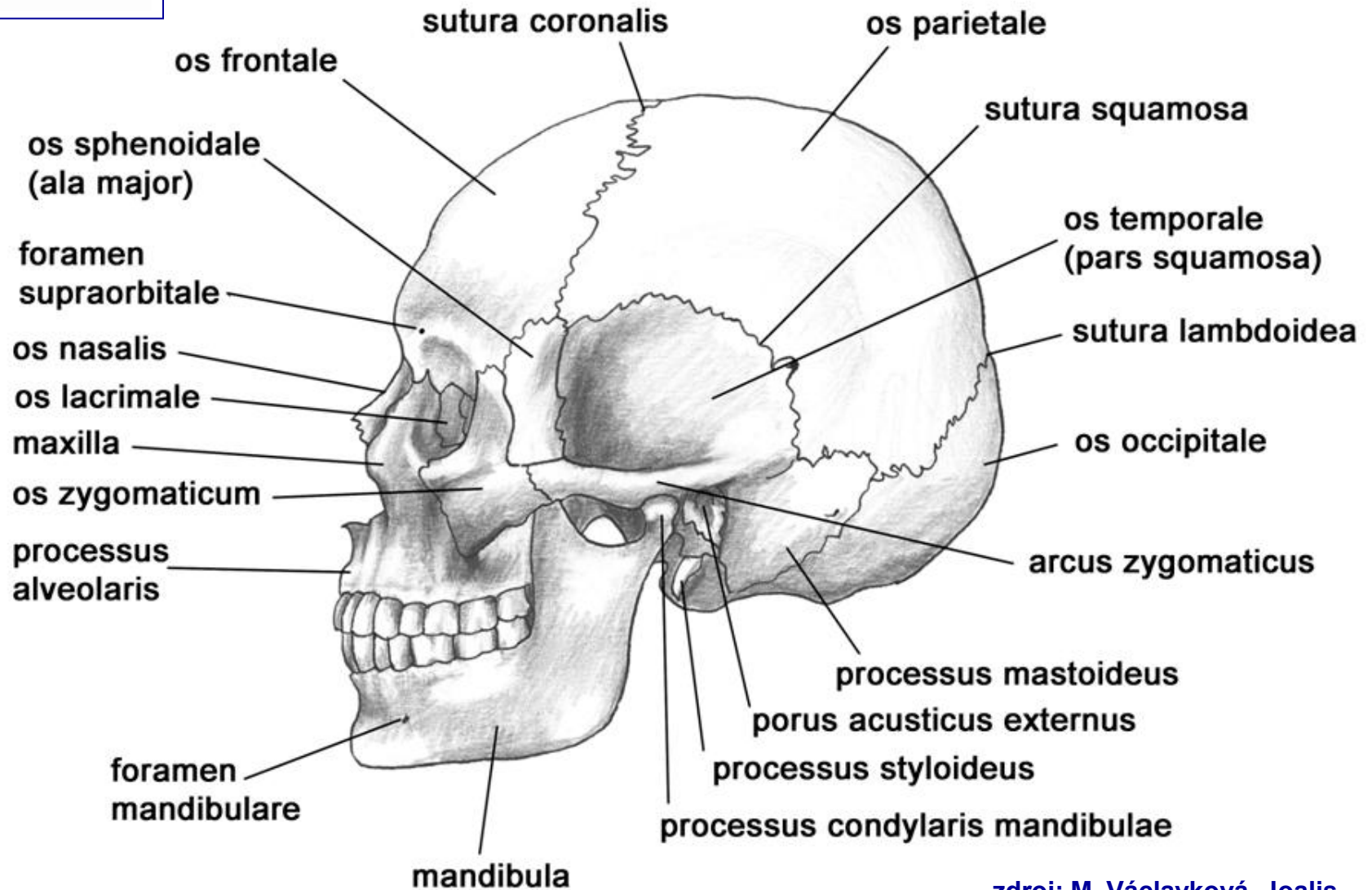


LEBKA - viscerokranium

Obličejová část lebky zahrnuje ústní dutinu, nosní dutinu a očné.

- **horní čelist** (*maxilla*) – členitá párová kost, střední zóna obličeje; na dolním okraji je podkovovitý dásňový výběžek (zuby horní čelisti); nachází se v ní dutina (*sinus maxillaris*), součást systému vedlejších nosních dutin
- **patrová kost** (*os palatinum*) – párová kost složená ze dvou plotének, horizontální a vertikální; tvrdé patro;
- **lící kost** (*os zygomaticum*) – párová kost spojující obličejovou a mozkovou část lebky; výběžky lící a spánkové kosti tvoří jařmový oblouk

- **dolní čelist** (*mandibula*) – nepárová, velmi pevná kost podkovovitého tvaru; horní okraj (*pars alveolaris*) obsahuje zubní lůžka; na zadních výběžcích obou ramen jsou hlavice čelistního kloubu, jehož jamky se nacházejí ve spánkových kostech; na zevní ploše úhlu dolní čelisti se nachází drsnatina, na niž se upíná žvýkací sval
- **jazykka** (*os hyoideum*) – podkovovitá kůstka umístěná pod tělem jazyka; vyznačuje se velmi silnou kompaktností, protože je značně namáhána tahem svalů.
- **sluchové kůstky** (*ossa auditus*) – tři drobné kůstky ve středoušní dutině: kladívko (*malleus*), kovadlinka (*incus*) a třmínek (*stapes*)



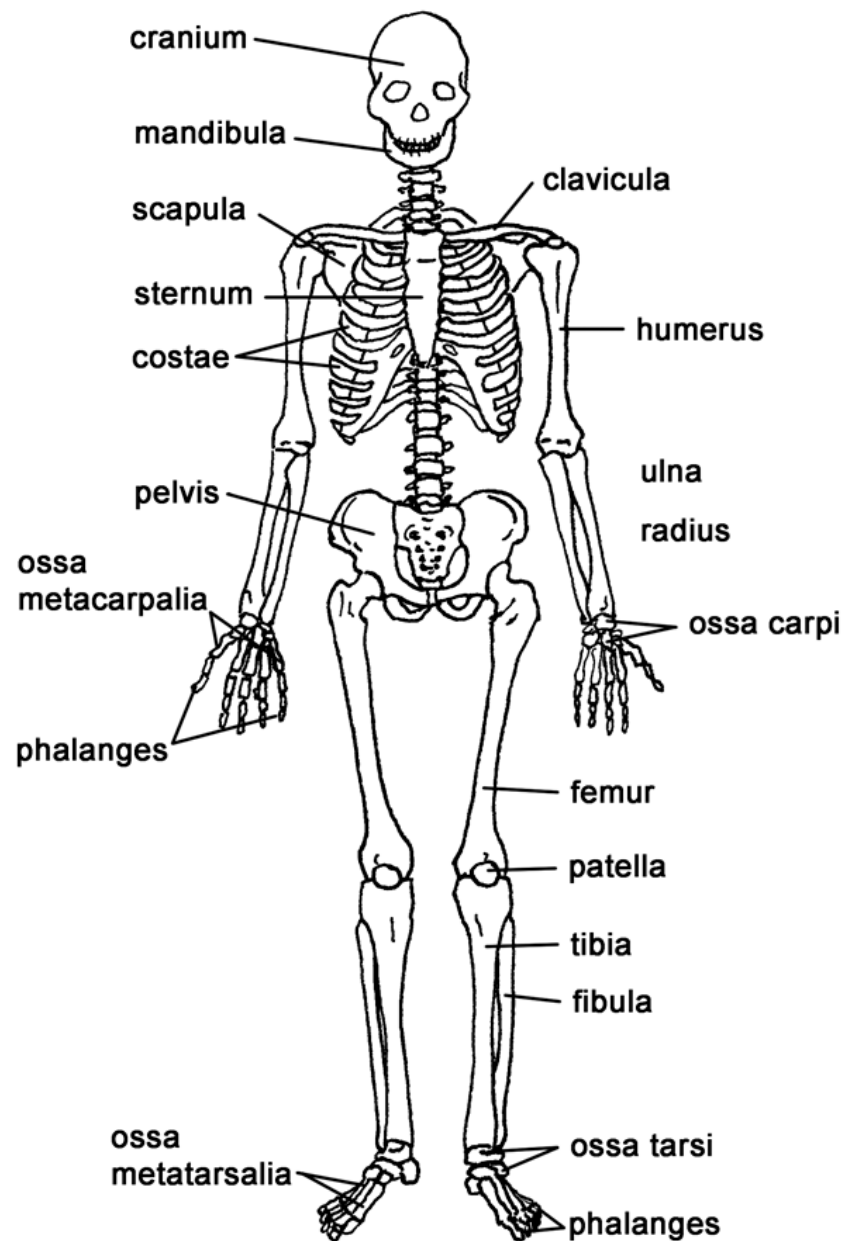
zdroj: M. Václavková, Joalis

Spoje lebečních kostí

- **lebeční švy** (*suturae cranii*) – vazivové spoje;
- **lebeční chrupavky** (*synchondroses cranii*) – chrupavky mezi kostmi spodiny lebeční, z nichž dvě zůstávají zachovány po celý život (*s. sphenopetrosa* a *s. petrooccipitalis*)
- **čelistní kloub** (*articulatio temporomandibularis*) – jediné kloubní spojení na lebce; hlavice kloubu (*caput mandibularis*) se nachází na dolní čelisti, kloubní jamka (*fossa mandibularis*) na kosti spánkové; mezi kloubní plochy je vložen *discus articularis*, sedlovitě prohnutá destička;

PÁTEŘ (*columna vertebralis*)

- Osa vzpřímeného těla, orgán tvořený obratli (33-34), meziobratlovými ploténkami, meziobratlovými klouby a vazy. Upevňují se na ni pletence dolních a horních končetin, žebra a celý hrudní koš.
- **Kraniovertebrální spojení** (*articulatio craniovertebralis*) spojení páteře a lebky; pohybová jednotka složená ze tří samostatných kloubů:
 - art. atlantooccipitalis – spojení týlní kost-atlas
 - art.atlantoaxialis mediana – spojení atlas-dens axis
 - art. atlantoaxialis lateralis – spojení atlas-axis



HRUDNÍK (thorax)

- **žebro** (*costa*) – napojení buď přímo na hrudní kost (žebra pravá), nebo přes chrupavky na předchozí žebro (žebra nepravá); poslední dvě žebra jsou tzv. volná a končí mezi břišními svaly
- **hrudní kost** (*sternum*) – plochá kost uzavírající přední stěnu hrudníku, členěná na tělo (*corpus sterni*) a mečovitý výběžek (*processus xiphoideus*)
- **klouby a spoje hrudníku:**
 - *articulationes costovertebrales* – spojení žeber s páteří
 - *articulationes sternocostales* – spojení žeber s hrudní kostí
 - *articulationes interchondrales* – spojení mezi chrupavčitými konci žeber

PLETENEC HORNÍ KONČETINY

(pletenec lopatkový – *cingulum pectorale*)

Prstenec tvořený lopatkou a klíční kostí, vpředu napojený na hrudní kost:

- **klíční kost (*clavicula*)** – dlouhá, esovitě prohnutá kost; napojená na hrudní kost a k nadpažku
- **lopatka (*scapula*)** – plochá trojúhelníková kost; přední plochou přiléhá k žebřům, na zadní ploše výrazný hřeben (*spina dorsalis*), který vybíhá v silný výběžek – nadpažek (*acromion*), pod ním jamka ramenního kloubu; z horního okraje dopředu vyčnívá zobcovitý výběžek (*processus coracoideus*)

Spoje pletence horní končetiny (*articulationes cinguli*):

- *art. acromioclavicularis* – spojení akromiálního konce klíční kosti s nadpažkem
- *art. sternoclavicularis* – spojení mezi hrudní a klíční kostí

HORNÍ KONČETINA (*membrum superius*)

paže – předloktí - ruka

- **PAŽE** (*brachium*)
 - **pažní kost** (*humerus*) – robustní dlouhá kost napojená do jamky v lopatce, dole spojená s loketní a vřetenní kostí
- **PŘEDLOKTÍ** (*antebrachium*)
 - **loketní kost** (*ulna*) – dlouhá kost, na útlém distálním konci hlavice pro spojení s vřetenní kostí
 - **vřetenní kost** (*radius*) – horní konec útlý (*caput radii* komunikuje s *caput ulnae*), dolní konec velmi masivní

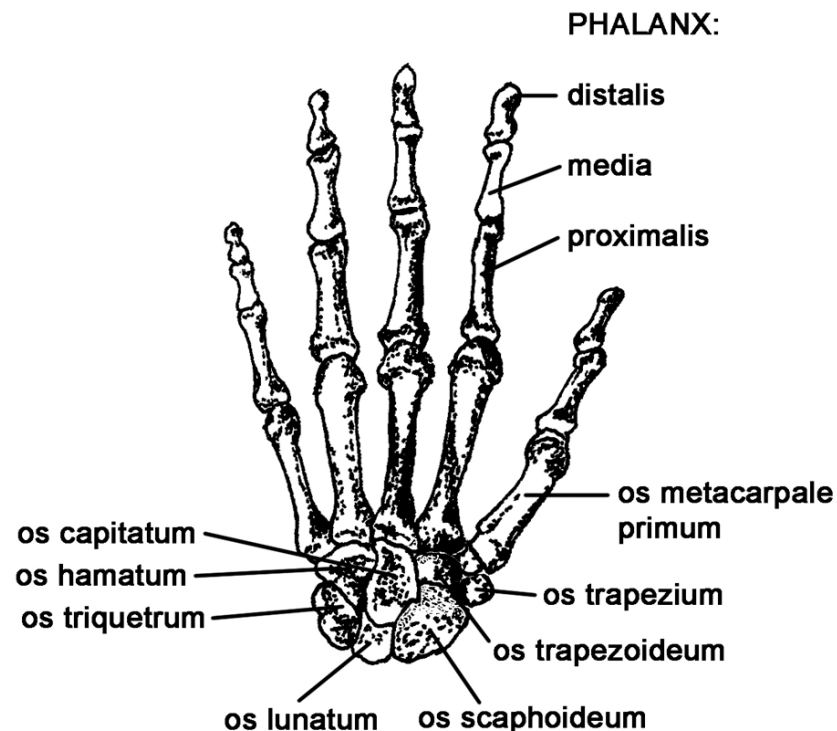


- **RUKA (*manus*)**

- **zápěstí (*carpus*)** – osm tvarově rozmanitých kůstek umístěných ve dvou řadách
- **záprstí (*metacarpus*)** – pět dlouhých kostí, které tvoří střední část kostry ruky
- **články prstů (*phalanges*)** – palec má dva články, ostatní prsty po třech člancích; bazální články jsou nejdelší, koncové nejkratší



© Joalis s.r.o.
Všechna práva vyhrazena



zdroj: M. Václavková, Joalis

Spoje horní končetiny:

- **ramenní kloub** (*art. humeri*) – velmi pohyblivý
- **loketní kloub** (*art. cubiti*) – kladkový kloub mezi pažní a loketní kostí, kulovitý kloub mezi pažní a vřetenní kostí, kolový kloub mezi vřetenní a loketní kostí
- **radiokarpální kloub** (*art. radiocarpalis*) – kloub mezi jamkou vřetenní kosti a třemi proximálními kůstkami zápěstí, mezi nimiž je vložena vazivově chrupavčitá destička;
- ***articulatio carpometacarpalis pollicis*** – sedlový kloub mezi zápěstní os *trapezium* a 1. metakarpem, velmi důležitý pro všestranný pohyb palce
- ***articulationes metacarpophalangeales*** – mezi metakarpy a bázemi článků prstů; velmi objemné hlavice metakarpů
- **mezičlánkové klouby** (*artt. interphalangeales*) – kladkové až válcové kloubní hlavice, jamky lehce rozšířené

PLETENEC DOLNÍ KONČETINY (pletenec pánevní – *cingulum pelvicum*)

- Tvoří ho dvě kosti pánevní a kost křížová spojené křížokyčelním skloubením a sponou stydkou.
- Tento prstenec vymezuje prostor označovaný jako pánev, v níž jsou uloženy životně důležité orgány. Horní, větší část prostoru se nazývá velká pánev, dolní prostor se označuje jako malá pánev.



Kost pánevní (*os coxae*)

Tvoří ji tři původně samostatné kosti:

- **kyčelní kost** (*os ilium*) – párová lopatovitá kost s výrazným horním hřebenem a předním horním trnem
- **sedací kost** (*os ischii*) – masivní párová kost tvořící dolní okraj pánevní kosti; výrazný sedací hrbol
- **stydká kost** (*os pubis*) – párová kost tvořící přední část pletence pánevního, vpředu spojená sponou stydkou

Spoje pletence dolní končetiny (*articulationes cinguli*):

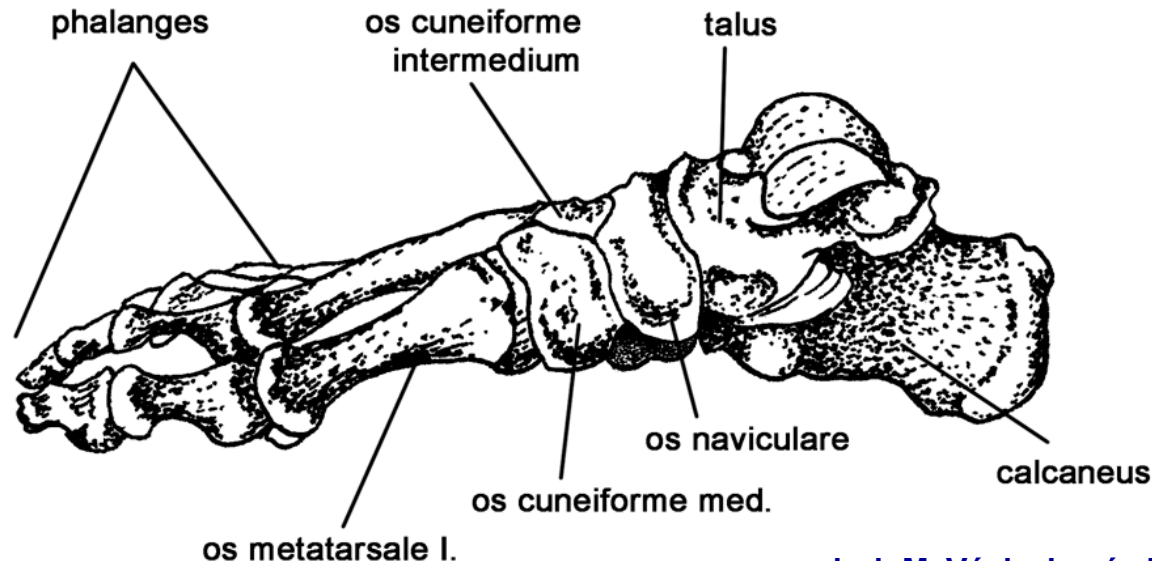
- křížokyčelní kloub (*art. sacroiliaca*) – tuhý kloub mezi kostí kyčelní a křížovou
- stydká spona (*symphysis pubica*) – chrupavčitá destička vložená mezi obě stydké kosti
- pánevní vazy (*ligamenta pelvis*) – mohutné a pevné pruhy vaziva, které zpevňují pánevní prostor

DOLNÍ KONČETINA (*membrum inferius*)

- **stehenní kost (*femur*)** – mohutná dlouhá kost; kulovitá hlavice na proximálním konci zapadá do kloubní jamky v pánevní kosti (*acetabulum*), pod hlavicí krček, nad ním výrazný velký chocholík (*trochanter major*);
- **holenní kost (*tibia*)** – mohutná hlavní kost bérce, na štíhlejším distálním konci výběžek vnitřního kotníku (*malleolus medialis*)
- **lýtková kost (*fibula*)** – štíhlá, dozadu mírně prohnutá kost, připojená k holenní kosti; na distálním konci masivní zevní kotník (*malleolus lateralis*)
- **čéška (*patella*)** – drobná kůstka v šlachovém úponu čtyřhlavého stehenního svalu, v kontaktu se stehenní kostí

- **kosti nohy (*ossa pedis*)**

- zánartí (*tarsus*) – sedm kostí nepravidelného tvaru, nejmasivnější jsou kost hlezenní (*talus*), na níž je vytvořena kloubní plocha pro spojení s bércelem (*trochlea tali*), a kost patní (*calcaneus*)
- nárt (*metatarsus*) – pět dlouhých kostí
- články prstů (*phalanges digitorum*)



Spoje volné dolní končetiny

- **kyčelní kloub** (*articulatio coxae*) – spojení pletence pánevního s volnou DK; dno kloubní jamky vyplněno tukovým polštářem, který absorbuje nárazy; pouzdro je velmi silné, zpevněné čtyřmi vazy
- **kolenní kloub** (*articulatio genus*) – nejmohutnější kloub na těle; spojuje stehenní kost, holenní kost a čéšku; jsou mezi ně vloženy dva menisky; kloubní dutina vyplněna tukovým tělesem, pouzdro zpevněno postranními a podkolenními vazy
- ***articulatio tibiofibularis proximalis*** – horní spojení hlavice lýtkové kosti s kostí holenní
- ***articulatio tibiofibularis distalis*** – vazivové spojení distálních konců holenní a lýtkové kosti (syndesmóza)
- **horní zánártní (hlezenní) kloub** (*articulatio talocruralis*) – jamku tvoří obě bércevé kosti, hlavici *trochlea tali* (kladkový kloub hlezenní kosti)
- **dolní zánártní (hlezenní) kloub** (*articulatio subtalaris*) – spojení složené ze spoje hlezenní a patní kosti a spoje hlezenní a člunkové kosti
- **klouby nohy** – spojení kostí zánártí a nártu; svou konstrukcí vytvářejí nožní klenbu podélnou a příčnou;

- **OSTEODREN**
ochrana struktury kostí



- **INFODREN K1**
odstraňování
infekčních ložisek z
kostí kostí



- **ARTIDREN**
odstraňování infekčních
ložisek z kloubů



Nové přípravky k ochraně struktury kostí

- **OMANDREN**
detoxikace drobných
kostí ruky



- **OPEDREN**
detoxikace drobných
kostí nohy



- **CRANIDREN**
detoxikace kostí lebky

- **VERTEBREDREN**
detoxikace páteře



Další přípravky k detoxikaci kostí

- **JOINTHELP**
příznivý účinek na funkci kloubů
- **CRANIUM**
detoxikace kostí lebky
- **VERTEBRA**
při bolestech páteře a zádových svalů



- **ANTIMETAL** odstraňování toxických kovů z kostí
- **IONYX** odstraňování radioaktivních látek z kostí
- a další preparáty podle naměřené konkrétní zátěže

