

Člověk, stejně jako ostatní živočichové má tělo utvořené z buněk. Tyto jsou tedy základními stavebními jednotkami organismu. Buňky se seskupují do tkání a ze tkání se potom vytvářejí orgány a orgánové soustavy. My se v biologii člověka nebudeme zabývat podrobně histologickým rozbořem tkání jednotlivých orgánových soustav lidského těla, která zde budeme postupně probírat, protože nebudeme dublovat předmět obecná biologie, ale krátce se o jejich stavbě pro zopakování přece jen zmíníme.

Soustava kosterní

Kosterní soustava je tvořena tkání pojivovou.

Pojivové tkáně jsou jednak vazivo a jednak chrupavka a kostní tkáň. Celkovou charakteristikou pojiv je, že se skládají z buněk, které na sebe nepřiléhají, mezi nimi vznikají mezibuněčné prostory vyplněné mezibuněčnou hmotou. Právě vlastnosti mezibuněčné hmoty určují vlastnosti celé pojivové tkáně. Pojivové tkáně se vyvíjejí z mezenchymálního základu tvořeného sítí buněk.

Vazivo je měkké podajné a je základem pro vývoj kostí.

existuje ho několik typů:

- vazivo řídké - toto vyplňuje mezery mezi jinými tkáněmi a orgány. Nachází se ve svalech, obklopuje orgány, které při své činnosti musí měnit svůj objem (jícen a cévy) a tvoří podkožní vazivo. Nahrazuje poškozené tkáně v těle. Některé jeho buňky mají schopnost fagocytózy a podílejí se na obraně organismu.

- vazivo tuhé obsahuje kolagenní vlákna, která dobře odolávají namáhání, zejména tahu a tlaku. Proto se vyskytuje v těch částech těla, které jsou silně namáhané jako šlachy a vazy a dále se nachází ve škáře.

- elastické vazivo je pružné, obsahuje elastická vlákna a tvoří vazy v těle.

- síťovité vazivo obsahuje méně mezibuněčné hmoty a vytváří v těle prostorové síť jako třeba mízní uzliny, slezinu a červenou kostní dřev.

- tukové vazivo převažují tukové buňky vyplněné tukem, je zde též málo mezibuněčné hmoty, která buňky po skupinách spojuje v lalůčky. Tukové vazivo tvoří podkožní tuk a chrání některé orgány jako např. ledviny.

Chrupavka je pružná a pevná. je složena z buněk a mezibuněčné hmoty, která obsahuje fibrily. Nemá regenerační schopnost, tudíž se neobnovuje.

- chrupavka sklovitá je kompaktní a bílá, dvě až tři buňky jsou obklopeny pouzdry. Je základem většiny kostí v embryonálním vývoji. U dospělých jsou z ní vytvořeny chrupavky v kloubech, chrupavčité napojení žeber na sternum, nosní chrupavku, chrupavky vyztužující hrtan, průdušnici, a průdušky.

- chrupavka vazivová má vláknitou strukturu, je velmi pevná, z ní je tvořena spona stydká a meziobratlové ploténky.

- chrupavka elastická obsahuje elastická vlákna, je velice pružná z ní jsou vytvořeny ušní boltce a příklopka hrtanová.

Kostní tkáň je nejtvrďší z pojivových tkání. je složena z drobných, vzájemně spojených kostních buněk (osteocytů), mezibuněčnou hmotou kostní tkáně tvoří kolagenová vlákna spojená tmelem tzv. osseinem. Tato vlákna dávají kosti pružnost, její tvrdost způsobují minerální látky uložené v mezibuněčné hmotě (jedná se uhlíčan a fosforečnan vápenatý).

Kostní tkáň na rozdíl od chrupavky má regenerační schopnost. Buňky, které absorbují špatné kostní buňky - osteoklasty jsou vytvořeny z krevních buněk. Jakmile kost rozpustí, odbourají kostní buňky a vápník pomocí krevního řečiště. Asi po 3 týdnech zmizí. Tato destrukce provedená osteoklasty je následně opravena osteoblasty. Tyto buňky přinášejí z krve vápník. Některé z těchto buněk zůstanou v matrix a produkují osteocyty a samy se stávají osteocyty a nacházejí se v Haversových kanálcích.

Kostní tkáň můžeme rozdělit na kost houbovitou (spongiózní) a kost hutnou (kompaktní). Houbovitá kostní tkáň se skládá z velkého množství kostních trámečků, které jsou od sebe odděleny nepravidelnými prostory. Trámečky jsou uspořádány v obloucích, protože spongióza jsou určeny k přenášení tlaku, stejně jako piloty jsou používány k podpoře konstrukce staveb, trámčitá struktura houbovité kosti sleduje siločáry působících tlaků a tahů, které namáhají kost. Uspořádání trámečků se nazývá architektonika kosti. Toto uspořádání se může v důsledku změny působení tlaku a tahu na kost (to znamená, pokud člověk změní činnost) měnit. Houbovitá kostní tkáň má kostní lamely vrstvené plošně na sebe. Tento typ kosti můžeme nalézt u kostí plochých (např. kosti lebky) a krátkých (např. kůstky zápěstí) nebo v epifýzách kostí dlouhých (např.) kost pažní.

Kompaktní kost se skládá z hustě uspořádaných kostních buněk, opět seskupených do tenkých komůrek zvaných lamely. Ty jsou uspořádány v koncentrických kruzích okolo Haversových kanálků, do kterých vedou cévy a nervy. Kompaktní kost tvoří tělo dlouhých kostí a můžeme najít na povrchu kostí plochých a krátkých.

Prostory v obou typech kostí jsou vyplněny dřevem. V dětství je kostní dřev červená. Červená kostní dřev je specializovaná kostní tkáň, která produkuje krvinky. S dospíváním se v ní usazuje tuk a mění se na dřev žlutou, která není krvetvorná. V dospělosti přetrvává schopnost kostní dřevě produkovat krvinky jen u některých kostí plochých a krátkých jako jsou např. kost hrudní, těla obratlů a žebra.

Kosti dělíme podle tvaru na dlouhé (ossa longa) (např. kosti končetin), ploché (ossa plana) (kosti lebky, sternum, žebra) a kosti krátké (ossa brevia) (kosti ruky, obratle, kosti nohy). Dlouhé kosti jako např. femur se skládají z horního konce a dolního konce - tzv. epifýz a těla - corpus - tzv. diafýzy.

Na průřezu dlouhou kostí vidíme, že tělo kosti je duté a dutina je obklopena masou kompaktní kosti a na epifýzách pak kostí spongiózní. Spongióza je na povrchu pokryta tenkou vrstvou kompakty, která tvoří její povrch. Na kloubních hlavicích se nachází povlak sklovité chrupavky, která tvoří ložisko kloubu. Zbytek kosti je pokryt vazivovou okosticí. Okostice jednak obsahuje cévy a nervová vlákna a umožňuje jim pronikat do nitra kosti. Její vnitřní vrstva nese kostitvorné buňky osteoblasty a umožňuje tloušťku kosti a též regeneraci poškozené kostní tkáně. Při transplantaci kostí okostice umožňuje uchycení implantátu. Na povrch kostí se upínají svaly a vazy, které svým tlakem vytvářejí na povrchu různé nerovnosti. Protože muži mají svaly mohutněji vyvinuté než ženy, jsou tyto nerovnosti silněji zřetelné.

Růst a vývoj

Většina kostí skeletu člověka se v prenatálním vývoji zakládá z chrupavčitého základu. Pouze kosti lebeční a část kosti klíční se zakládá z vaziva. Později je chrupavka nahrazena kostní tkání a to prostřednictvím kostitvorných buněk - osteoblastů a dochází ke kostnatění - osifikaci.

Na začátku jsou zde pouze primární osifikační centra a z něj postupuje osifikace dále. Každá kost osifikuje jiným způsobem. Osifikace dlouhé kosti, začíná ve středu těla, později se na koncích kosti, epifýzách vytvoří sekundární osifikační centra. Z těchto center se v pozdějším stádiu zachovávají jen růstové chrupavky mezi primárním a sekundárním osifikačním centrem. Délka kosti závisí na tom, jak dlouho jsou buňky chrupavky schopné dělení. Růstové chrupavky se uzavírají u každé kosti v jiném období v průběhu dospívání. Podle stupně uzavření růstových štěrbin můžeme určit věk posuzovaného jedince a to buď u historických nálezů přímo na kostře a ve forenzní antropologii, nebo u živých jedinců na rengenogramu, obvykle se používá atlasů rengenogramů zápěstí. Když růstová chrupavka zmizí, kost přestane růst a kost dosáhla délky, kterou již bude mít navždy. To znamená, že tělo jedince dosahuje konečných proporcí po uzavření všech růstových štěrbin na kostře.

Protože kost se může měnit, může se měnit též tloušťka kosti a to buď prostřednictvím silného opotřebování nebo v důsledku změny hladiny hormonů v těle. U většiny dospělých se kost stává tenší v důsledku ztráty minerálních látek v ní uložených. Může se nám proto zdát divné, že dospělí potřebují v potravě přijímat mnohem více vápníku než děti, aby přinutili osteoblasty k činnosti. Mnoho starších žen trpí osepórozou, kterou zapříčiňuje pokles hladiny hormonu estrogeneru v jejich těle. Při této nemoci kosti řídnu a mají sklon k lámání. Jako možná příčina této nemoci je uváděn nedostatek pohybu a malé množství vápníku v potravě.

Kosti jsou spojeny pomocí kloubů. Klouby rozělujeme na základě množství pohybu, který umožňují. Některé kosti, jsou spojeny nepohyblivě a to buďto chrupavčitě, srůstem nebo vazivově. Jsou to např. obratle, oddělené od sebe meziobratlovými ploténkami, které jim pomáhají zvyšovat pružnost páteře. Podobně pánevní kosti jsou nepohyblivě spojeny, jednak mezi sebou (spona stydká) a jednak s kostí křížovou. Tato spojení se ovšem v době porodu stávají pohyblivými v důsledku hormonálního působení a tak pomáhají rozšířit porodní kanál pro hlavičku novorozence. Volně pohyblivá spojení kostí nazýváme klouby. Ve těchto jsou dvě kosti jsou od sebe odděleny kloubní dutinou. Každý kloub se skládá z kloubních ploch, kloubní chrupavky, kloubního pouzdra a kloubní dutiny, dále z pomocných útvarů jako jsou vazy, disky a menisky. Kloubní plochy do sebe navzájem zapadají, obvykle se jedná o hlavici a jamku. Tvar kloubních ploch určuje rozsah pohybu, kterého je ten který kloub schopen. Typy kloubů máme - kulovitý - ramenní kloub, ořechový - kyčelní kloub, šroubovitý - hlezenní kloub, elipsovité - radiokarpální kloub, točivý - radioulnární kloub, kladkový kloub - interfalangeální kloub, sedlový kloub - carpometacarpální kloub. Nejvíce pohybu dovolují klouby kulovité, které umožňují pohyb kolem tří os (frontální - ohnutí a natažení, sagitální - přitažení a odtažení a vertikální - otáčení) a jejich omezenější varianta kloub ořechovitý. Omezenější pohyb umožňují klouby dvouosé sem řadíme klouby elipsoidní a sedlovité. Neomezenější pohyb pak umožňují klouby jednoosé, sem patří jednak klouby kladkový a šroubovitý - pohyb kolem frontální osy a jednak kloub točivý, který umožňuje pohyb pouze kolem vertikální osy. Oba konce spojovaných kostí jsou potaženy chrupavkou. Kloubní dutina je vystlána vazivovou membránou jejíž vnitřní vrstva (membrana synovialis) produkuje tekutinu, synovii a ta slouží jako mazadlo, zmírňuje tření a vyživuje kloubní chrupavku. Příkladem kloubního spojení je např. kloub kolenní. Zde stejně jako v ostatních kloubech jsou konce kostí potaženy chrupavkou, dále se zde nacházejí přídatné chrupavčité ploténky zvané menisky. Tyto přidávají kloubu na stabilitě a pomáhají rozkládat hmotnost, která působí na kolenní kloub. Atleti většinou trpí zraněním menisků. V kolenním kloubu se nachází 13 váčků vyplněných synoviální tekutinou, které nazýváme burzy. Tyto působí jako ložiska mezi vazy a šlachami. Zánět těchto burz se nazývá bursitis a příkladem této choroby je např. tzv. tenisový loket.

Klouby podléhají artróze. Při revmatické artróze se synoviální membrána zanítí a ztloustne. Nastanou degenerativní změny, které způsobí bolestivost kloubu při pohybu. Bylo zjištěno, že bolesti jsou vlastně způsobeny autoimunitní reakcí. Při starobní artróze nebo osteoartritis dochází k zániku částí chrupavky povlékající kosti a jejich povrch se stane nepravidelný. Tento typ artrózy napadá klouby, které byly nejvíce po celý život namáhány.

Anatomické termíny pro směry

Pro popis jednotlivých částí skeletu i těla živého člověka se v anatomii a antropologii užívají ustálené termíny a pravidla. První tělo vždy stranově popisujeme z hlediska popisovaného skeletu nebo jedince a ne z hlediska pozorovatele.

Dále se při popisu těla používají následující výrazy:

superior - směrem k hlavě, používaná synonyma tohoto termínu jsou kraniální nebo cephalický

inferior - směrem k nohám nebo k zemi, někdy se může používat termín kaudální

anterior - směrem čelním, synonymum tohoto výrazu je ventrální směr

posterior - směrem zádočným, často je též používaný termín dorzální

směr mediální - směrem ke středu

směr laterální - od středu směrem do strany

směr proximální - směrem nahoru nebo nahoře. Ovykle se používá při popisu paží, nohou nebo dlouhých kostí.

směr distální - směrem dolů nebo dole. Užití je stejné jako u proximálního směru.

externí - vnější

interní - vnitřní

endokraniální - vnitřní strana mozkovny

ektokraniální - vnější strana mozkovny

superficiální - směrem k povrchu

hluboký - směrem od povrchu

subkutánní - přímo pod kůží

Následující termíny používáme při popisu nebo studiu rukou a nohou

palmární směr - směrem k dlani

plantární směr - směrem k plosce nohy

dorzální směr - směrem k zápěstní a nártní straně ruky a nohy.

Kostra jako celek

Kostra, především kosti nohou, chrání člověka před účinky zemské přitažlivosti. Kostra též chrání měkké části těla, např. lebka je ochranná skříňka pro mozek, hrudní koš zase chrání srdce a plíce. Dlouhé kosti rukou a nohou umožňují člověku pohyb těla.

Kostru dělíme na několi oddílů - lebku, kostru trupu (ossa trunci, která se skládá z obratlů - vertebrae, žeber - costae a kosti hrudní - sternum), kostru horní končetiny (ossa membri superioris) a kostru dolní končetiny (ossa membri inferioris)

Lebka - cranium

dělíme ji na část mozkovou - ossa cranii a část obličejovou - ossa faciei.

Úkolem mozkové části je chránit mozek. Skládá se z 8 kostí, spojených nepohyblivě lebečními švy (suturae), které v dospělosti srůstají. U novorozenců nejsou některé kosti zcela vyvinuté a jsou spojené vazivovými oblastmi, které nazýváme lupínky - fonticuli všechny fonticuli se obvykle uzavřou (zosifikují) do 18 měsíců dítěte. Na lebce se jich nachází 6. Nepárové jsou fonticulus anterior (lupínek přední), který leží v místě, kde se stýkají švy věncový a šípový, a fonticulus posterior (lupínek zadní), nachází se v místě styku švu šípového a lambdového. Zbylé lupínky jsou párové - fonticulus sphenoidalis - nemá český ekvivalent, nachází se v místě styku kostí čelní, temenní, a klínové, fonticulus mastoideus - též bez českého názvu - nachází se v místě styku kostí temenní, týlní a bradavkovitého výběžku kosti spánkové. Všechny párové lupínky osofikují velice brzo a zarůstají velice záhy po narození, někdy dokonce i před narozením. Kosti mozkovny mají v sobě dutiny (siny). tyto dutiny jsou vyplněny vzduchem a mukózní membránou. Dutiny snižují váhu lebky a umožňují člověku hlasitý projev, protože slouží jako rezonanční skříň.. Dutin v lebce je

několik - dutina nosní (cavum nasi), dutiny čelní (sinus frontales), labyrinty kosti čichové (sinus ethmoidales), dutiny čelistní (sinus maxillares), dutiny kosti klínové (sinus ethmoidales) a dvě dutiny středoušní (cavum tympani) se nacházejí v mastoidální oblasti - tj. ve středním uchu. Nemoc, zvaná mastoiditis, která může způsobit až ohluchnutí je zpravidla způsobena zánětem těchto lebečních dutin.

Největší lebeční kosti se jmenují stejně jako mozkové laloky kost čelní (os frontale), temenní (os parietale) spánková (os temporale) a týlní (os occipitale). Na vrcholu mozkovny čelní kost dává tvar čelu, temenní kosti jsou párové - vystupují do stran a kost týlní se zakřivuje a tak tvoří bázi lebny. Na bázi je velký otvor, zvaný foramen magnum, nebo také velký týlní otvor, skrze nějž prochází mícha do mozku. Pod temenními kostmi leží kosti spánkové (ossa temporalia), které nesou otvor vedoucí do středního ucha (meatus acusticus externus). Kost klínová (os sphenoidale) již mozkovnu jen doplňuje a podílí se na tvorbě stropu a stěn očních. Podobně kost čichová (os ethmoidale), která se nachází před kostí klínovou se též podílí na stavbě stěny očníce a navíc je součástí přepážky nosní.

Kosti obličeje

mandibula - dolní čelist je jedinou pohyblivou částí lebky. Její pohyb dovoluje člověku žvýkat potravu. V ní a obou maxillách (horních čelistech) se nacházejí zubní lůžka (alvolae). Maxilly též tvoří přední část horního tvrdého patra (palatum osseum). Kostí patrové (ossa palatina) tvoří jeho zadní část a zároveň dolní část nosní dutiny. Kostí lícní (ossa zygomatica) se podílejí na tvaru našich tváří a kosti nosní (ossa nasalia) tvarují náš nos. Mezi kostí čichovou (os ethmoidale) a maxillou leží tenká kost slzní (os lacrimale) a tenká plochá kost radličná (os vomer) je kolmá na patro a tvoří nosní přepážku.

Proberme si nyní některé lebeční švy (suturae), kterými jsou lebeční kosti spojeny k sobě. Čelní kost je spojena s kostmi temenními švem věncovým (sutura coronoides), obě kosti temenní navzájem spojuje šev šípový (sutura sagittalis). Kost týlní a kosti temenní se spojují švem lambdovým (sutura lambdoidea). Další švy, které spojují další lebeční kosti jsou pojmenovány podle kostí, které je tvoří. Např. kost spánková je spojena k kosti temenní švem, který se nazývá sutura sphenosquamosa, nebo kost čelní je s kostí klínovou spojena švem sutura sphenofrontalis.

Očníce je tvořena následujícími kostmi: os frontale, os lacrimale, os ethmoidale, os sphenoidale, os zygomaticum a maxilla.

Dutinu nosní ohraničuje: maxilla, kost patrová, kost radličná, kosti nosní, kost klínová, kost slzní a kost čichová a 3 párové nosní skořepy (concha nasalis superior, media a inferior)

Lebka muže a ženy se od sebe v některých morfologických znaku liší. Na základě těchto znaků můžeme rozeznat pohlaví poměrně spolehlivě. Mužská lebka je větší a robustnější, se silnějším svalovým reliéfem. Sklon čela muže je pozvolný, kdežto žena má čelo strmé, s vystouplými tubera frontalia. Horní okraje očních jsou u muže na omak oblé, u ženy ostré. Položíme-li lebku na podložku u mužské lebky processus mastoideus se dotýká podložky, kdežto u ženy se spodložky nedotýká. V occipitální oblasti je u muže mnohem výrazněji vyvinuta protuberantia occipitalis externa a reliéf týlní oblasti. U ženy je týl až hladký. Rodily jsou též v robusticitě kostí lícních a jařmového oblouku.

Kostra trupu (ossa trunci)

Páteř

Táhne se od lebky k pánvi, to znamená směrem kраниokaudálním. Skládá se z obratlů, které tvoří několik oddílů. Jsou to oddíl krční, který se skládá ze 7 obratlů krčních (vertebrae cervicales), oddíl hrudní, složený z hrudních obratlů (vertebrae thoracicae), oddíl bederní, složený z bederních obratlů (vertebrae lumbales), oddíl křížový, který v dospělosti srůstá v křížovou kost, složený z 5 - 6 obratlů křížových (vertebrae sacrales) a 4 - 5 obratlů kostrčních (vertebrae coccygeae), opět srostlých do kosti kostrční (os coccygis). Každý obratel se skládá z těla (corpus vertebrae), oblouku (arcus vertebrae) a výběžků (processus). Spojení jednotlivých obratlů se vytváří páteřní kanál, jímž prochází mícha. Největší z výběžků obratlů - trnové výběžky (processus spinosus) - můžeme nahmatat jako hrbolky uprostřed zad, do stran procházejí výběžky příčné (processus transversi) a na kраниální a kaudální straně se nacházejí horní a dolní kloubní výběžky (processus articulares superiores a anteriores), které zaklubejí obratle mezi sebou navzájem.

Obratle mají sice základní stavbu stejnou, ale v některých detailech se obratle jednotlivých oddílů od sebe liší. Podíváme-li se na obratle krční, vidíme, že první dva obratle se svou stavbou naprosto odlišují od všech ostatních obratlů. 1. krční obratel nazýváme nosič (atlas). nemá vytvořené tělo a trnový výběžek. Skládá se ze dvou oblouků - předního a zadního (arcus anterior a posterior). S druhým krčním obratlem se zaklubejí pomocí kloubní plošky (fovea dentis) - leží na dorzální straně arcus anterior. Druhý krční obratel se jmenuje čepovec (axis). Svou stavbou již se podobá ostatním obratlům, ale z jeho těla vytupuje výběžek, tzv. zub čepovce (dens axis). Pomocí tohoto zubu se spojuje s prvním krčním obratlem atlasem. Oba tyto obratle jsou naprosto klíčové v lidském těle, protože připojují lebku k páteři. Atlas nasedá přímo na velký týlní otvor lebky, dens axis zase tvoří kloub, který umožňuje člověku pohybovat hlavou. Zbýlých 5 krčních obratlů má přibližně stejnou stavbu - nízké poměrně malé tělo, rozeklaný processus spinosus a uprostřed processus transversus otvor pro průchod obratlových tepen a žil a některých nervů, tzv. foramen transversarium. Hrudní obratle mají všechny stejnou stavbu jejich tělo se zvětšuje směrem k bedernímu oddílu, na tělech obratlů jsou vytvořeny kloubní plošky pro připojení žebere, processus spinosus jsou ostře hrotité a směřují kaudálně. Bederní obratle jsou největší v celém těle, mají relativně krátký a tupý processus spinosus a processus transversus je rozdělen na dva výběžky - větší na ventrální straně - processus costarius (rudiment žebra) a menší, který jde dorzálním směrem - processus mamillaris (upínají se sem hluboké zádové svaly).

Mezi těly obratlů se nacházejí disky (z vazivové chrupavky), které slouží jako těsnění. . Přítomnost plotének dovoluje obratlům se pohybovat - to znamená předklon, záklon a kývat se ze strany na stranu. Dále zabraňují tělům obratlů, aby se o sebe třely a utlumují prudké pohyby jako je běh, skok, a stačí i chůze. Tyto ploténky se ve stáří ztenčují, mohou prasknout nebo vyhřeznout. Pokud taková ploténka tlačí na míchu nebo míšní nervy, způsobuje bolesti zad. V tom případě se buďto vše vrátí do normálu samo, nebo musí být postižená ploténka operativně odstraněna. Pokud ploténka chybí, dovoluje srůst obratlům dohromady a to omezuje pohyb člověka

Obvykle má páteř 4 zakřivení, které jí umožňují mnohem větší pružnost, než by měla naprosto rovná páteř. Zakřivení páteře jsou pojmenována podle jejich polohy na těle (krční, bederní, hrudní a křížové). Oddíly krční a bederní jsou vyklenuty směrem ventrálním. Tomuto vyklenutí říkáme lordóza. Oddíly hrudní a křížový jsou vyklenuty směrem dorzálním, takové vyklenutí označujeme termínem kyfóza.

Páteř slouží ať už přímo nebo nepřímo jako kotva pro všechny ostatní kosti těla.

Kost křížová (os sacrum)

Křížové obratle (5 - 6) srůstají v kost křížovou. Má klínovitý tvar a tvoří zadní stěnu malé pánve. Ventrální plochu nazýváme facies pelvina a dorzální facies dorssalis. Kraniální konec se nazývá basis ossis sacri a kaudální konec apex ossis sacri. Po celé její délce má v sobě otvory, které vznikly srůstem obratlů. Nazýváme je foramina sacralia pelvina. V kraniální části kosti se též nacházejí křídla kosti křížové (ala sacralia), která svými kloubními plochami nasedají na kosti pánevní. Na facies dorsalis se nachází 5 kostních hřebenů, které vznikly srůstem všech výběžků obratlů říkáme jim crista sacralis mediana (spinosus), intermedia (articulares) a lateralis (transversus). Kanál v kosti křížové, vytvořený srůstem obratlů nazýváme canalis sacralis.

Kost kostrční (os coccygis)

je složena ze 4 - 5 obratlů, má tvar prohnuté pyramidy, jejíž báze směřuje kraniálně. Je tvořena pouze z těl obratlů.

Žebra (costae)

Přímo na páteř se připojují všechna žebra, kterých je 12 párů a to k obratlům hrudním. Na ventrální straně se ať už přímo nebo nepřímou pomocí chrupavky napojují na kosti hrudní. 1. - 7. žebro se spojují s kostí hrudní přímo, jsou to tzv. žebra pravá (costae verae). 8. - 10. žebro se spojuje s chrupavkou 7. žebra a jejím prostřednictvím je ukotveno na kosti hrudní. Poslední dvě žebra tj. 11. a 12. se s kostí hrudní nespojují a jsou volná. 8. - 12. žebro označujeme jako žebra nepravá (costae spuriae). Poslední dvě žebra pak navíc nazýváme žebra volná (costae fluctuantes). Žebra spolu s kostí hrudní vytvářejí hrudní koš, který chrání srdce a plíce. Na žebře rozlišujeme hlavičku (caput costae), krček (collum costae) a tělo (corpus costae). Dolní dva páry žeber nazvané žebra volná se ke sternu nepřipojují.

Kost hrudní - sternum

je to podlouhlá plochá kost její ventrální plocha je mírně konvexně zakřivená. Skládá se z rukojeti (manubrium sterni), těla (corpus sterni) a mečíkovitého výběžku (processus xiphoides). Na horní okraj manubria se napojují sternální konce obou kostí klíčních, po celé délce těla a rukojeti potom nasedají konce chrupavek žeber.

Kosti horní končetiny (ossa membri superioris)

Dělíme je dále na kosti pletence pažního (cingulum membri superioris), sem patří kost klíční (clavicula) a lopatka (scapula). Dále na kostru volné končetiny, kost pažní (humerus), kost vřetenní (radius) a kost loketní (ulna).

Pletenec pažní je spolu spojen pomocí vazů, ale lopatka je volná a na svém místě je přidržována svalstvem. To dovoluje poměrně velký rozsah pohybů paže.

Kost klíční (clavicula)

je poměrně malá kost, je lehce zahnutá do tvaru písmene S. Anatomicky se skládá z těla (corpus) a dvou konců sternálního (extremitas sternalis) a akromiálního (extremitas acromialis). Každá kost klíční se spojuje se sternem mediálně a s lopatkou laterálně.

Lopatka (scapula)

jedná se o plochou kost. Má tvar trojúhelníku. Má tři okraje (margo lateralis, medialis a superior) a dva úhly (angulus superior a inferior). Na horním okraji se nachází zobcovitý výběžek (processus coracoideus), dále hřeben lopatky (spina scapulae) a jeho konec (acromion) se zaklube s kostí klíční. Na margo lateralis je kloubní jamka - cavitas glenoidalis, do které zapadá hlavice kosti pažní.

Kost pažní (humerus)

Humerus je typickou dlouhou kostí. V horní části má hladkou kulatou hlavici, která zapadá do *cavitas glenoidalis* na lopatce. *Cavitas glenoidalis* je mnohem menší a plošší než hlavice humeru. To umožňuje paži se pohybovat v poměrně velkém rozsahu do všech stran (trojosý kloub). Ovšem tento kloub není dostatečně stabilní a velice často dochází k dislokaci. Na distální epifýze rozeznáváme dva výstupky do stran - *epicondylus lateralis* a *epicondylus medialis*, hlavice (*capitulum*) a kladku (*trochlea*). Na dorzální straně se nachází jamka *fossa olecrani* do které zapadá *olecranon* kosti loketní. Všechny tyto útvary slouží ke spojení se dvěma dlouhými kostmi předloktí - kostí loketní a vřetenní a vytváří loket (výstupek, který na loktu nahmatáme je *olecranon ulnae*, proximální epifýza kosti loketní).

Kost loketní (ulna)

Opět se jedná o typickou dlouhou kost její zvláštností je, že její hlavice se nachází na distální epifýze (*caput ulnae*) s drobným bodcovitým výběžkem (*processus styloideus*). Hlavice se distálně zaklube s kostí vřetenní. Na proximální epifýze se nachází silný *olecranon*, který vytváří loket a kloubní plochy na mediální straně, které slouží ke spojení kosti loketní s kostí vřetenní.

Kost vřetenní (radius)

Opět dlouhá kost. Skládá se z těla a proximální epifýzy zvané hlavice (*caput*), která přechází v krček (*collum radii*) a distální epifýzy, která laterálně vybíhá v *processus styloideus radii*. Na mediální straně se nacházejí kloubní plochy pro ulnu.

Když držíme ruku palcem dopředu, jsou obě kosti orientované rovnoběžně k sobě. Když ruku otočíme tak, že palec leží proti tělu, *radius* překříží vpředu *ulnu* to je znak, který umožňuje flexibilní pohyb předloktí.

Množství kostí ruky zvyšuje pohyblivost ruky. Zápěstí (*carpus*) se skládá z 8 kůstek zápěstních, kosti loďkovité (*os scaphoideum*), kosti poloměsíčitě (*os lunatum*), kosti trojhranné (*os triquetrum*), kosti hráškovité (*os pisiforme*), kosti mnohohranné větší (*os trapezium*), kosti mnohohranné menší (*os trapezoideum*), kosti hlavaté (*os capitatum*), a kosti hákovité (*os hamatum*). Metakarpálních kůstek je 5. Z metakarpů je mírně odlišný palcový, jehož postavení mu umožňuje spojit se s ostatními prsty. Na metakarpy navazují články prstů - *phalangi*, rozložené ve třech řadách po 5. Z nich se skládají vlastní prsty na ruce a nohou. Články prstů ruky jsou tenké a dlouhé, jsou dobře odlišitelné od článků prstů nohou.

Kosti dolní končetiny (ossa membri inferioris)

Dělíme je na kosti pletence pánevního (*cingulum membri inferioris*) - *os coxae* a kostru volné dolní končetiny (*skeleton membri inferioris*), sem patří kost stehenní (*femur*), kost holenní (*tibia*) a kost lýtková (*ulna*). Dále kosti nártní, zánártní a články prstů.

Pletenec pánevní

Kosti pánevní (*os coxae*)

Kosti pánevní vznikají srůstem tří kostí a to kosti kyčelní (*os ilium*), kosti stydké (*os pubis*) a kosti sedací (*os ischii*). Na každé pánevní kosti se nachází *acetabulum* - kloubní jáma pro připojení kosti stehenní. Obě pánevní kosti se pojují jednak spolu na ventrální straně prostřednictvím spony stydké (*facies symphysialis ossis pubis*), dále s kostí křížovou prostřednictvím *facies auricularis* (jak na pánvi tak na *sacru*). Takto spojené kosti pánevní dohromady tvoří pánev (*pelvis*). Na pánvi rolišujeme pánev velkou a malou. Velká pánev je vymezena lopatami kostí kyčelních ve směru laterálním, horním okrajem kosti křížové a

bederními obratli ve směru kraniálním a ve směru kaudálním pak ji ohraničuje linea terminalis. Malá pánev pak leží pod linea terminalis.

Existují rozdíly mezi pánevními kostmi ženy a muže, které slouží jako identifikační kritéria např. při studiu historických kosterních nálezů nebo při identifikaci obětí násilných trestných činů ve forenzní antropologii. Jedná se jednak o znaky na jednotlivých pánevních kostech a jednak o znaky na pánvi jako celku.

1. Mužská pánev je robustnější, má hrubší svalový reliéf a je na pohled větší.
2. tvar incisura ischiadica major mužské pánve připomíná písmeno J, horní rameno je kratší než dolní. Kdežto u ženy jsou obě ramena incisura ischiadica major stejně dlouhá a připomínají tvar V.
3. Ramus superior ossis pubis je u mužů poměrně široký, vyběhající do strany a má spíše hranolovitý tvar. U žen je ostře ohraničený a připomíná střechu.
4. Margo inferior ossis coxae je u mužů silné a před přechodem k facies symphysialis prudce zúžené - tvoří tzv. crista phallica. U žen je tento okraj plynulý.
5. Foramen obturatum u mužů má oválný tvar a u žen tvar trojúhelníkovitý.
6. Arc composeé u mužů leží horní rameno facies auricularis a dolní rameno incisura ischiadica major na pomyslné jedné kružnici, kdežto u žen v důsledku hlubší incisura ischiadica major tyto útvary na společné kružnici neleží.
7. tvar facies auricularis u mužů je horní rameno facies auricularis kratší než dolní, kdežto u žen jsou obě ramena stejně dlouhá.
8. tvar spina ischiadica je u mužů čtverhranný, kdežto u žen hrotitý
9. Poporodní změny - u žen vznikají při porodu, v důsledku přetržení vazů spojujících jednak kost křížovou a os coxae a jednak sponu stydkou. hematomy, které v těchto oblastech vzniknou, rozruší kost a vyhloubí do ní jamkovité útvary, které hodnotíme. U mužů se tyto útvary nevyskytují, pouze ve vyjimečných případech mohou být způsobeny zraněním krajiny pánevní.

Celkově tvoří ramena kostí stydkých u muže ostrý úhel (angulus pubicus) a u ženy úhel tupý. Mužská pánev je na celkovém pohledu vyšší s menším pánevním otvorem, kdežto ženská pánev je nižší a širší, porodní kanál je široký, prostorný pro hlavičku novorozence.

Femur (kost stehenní)

Je to největší kost v těle člověka. Její anatomická stavba se skládá z proximální epifýzy, na níž se nachází hlavice (caput femoris), krček (collum femoris) a dva chocholíky větší (trochanter major) a menší (trochanter minor). Tělo je hladké a oblé. na distální epifýze se nacházejí dva epikondyly a kondyly, jejichž prostřednictvím se femur spojuje s kostí holenní. Na ventrální straně distální epifýzy femuru se nachází kloubní plocha facies patellaris na níž nasedá patella nebo-li česka.

Holeň je tvořena dvěma kostmi. Větší z nich je tibia - kost holenní, tenší fibula - kost lýtková. Obě tyto kosti mají na distálním konci výstupky, které formují kotník na nohou. Malleolus medialis tibiae se podílí na vytvoření vnitřního kotníku a malleolus lateralis fibulae si můžeme nahmatat na kotníku vnějším.

S femurem se spojuje jen tibia, fibula nasedá na kloubní plochy na tibi.

Kůstky zánártní (ossa tarsi)

Zánártních kůstek je 7, dvě z nich jsou veliké je to kost hlezenní (talus), která jako jediná se kloubně spojuje a kostmi bérce a kost patní (calcaneus) největší zánártní kůstka. Tato přenáší váhu na patu (kost patní - calcaneus) a patu taktéž sama tvoří. Dalšími zánártními kůstkami jsou kost loďkovitá (os naviculare), kosti klínové - mediální, laterální a střední (mediale, laterale a intermedium).

Kůstky nártní (ossa metatarsi)

Je jich opět 5 jako u kůstek ruky. První - palcový - je kratší, ale nepoměrně silnější než ostatní kůstky

Články prstů (phallangy)

Jsou rozloženy ve třech řadách po 5 - tzn. proximální, intermediální a terminální. Články prstů nohou jsou mnohem menší než rukou a jejich těla jsou oblá, kulatá