



# Základy obecné anatomie a fyziologie

**NEODKLADNÁ ZDRAVOTNICKÁ POMOC**

27.2.-9.3.2012 BRNO

# Obsah:

1. [Buňka](#)
2. [Tkáně](#)
3. [Kostra lidského těla](#)
4. [Svalová tkáň](#)
5. [Oběhový systém](#)
6. [Dýchací ústrojí](#)
7. [Trávicí ústrojí](#)
8. [Vylučovací systém](#)
9. [Kůže](#)
10. [Pohlavní systém muže a ženy](#)
11. [Smyslové ústrojí](#)
12. [Nervový systém](#)
13. [Látkové řízení organismu](#)

# Stavba lidského těla:



## Orgánové systémy:

kosterní, svalový, oběhový, dýchací, trávicí, vylučovací,  
nervový, smyslový, pohlavní, žlázy s vnitřní sekrecí

# 1. Buňka

Základní stavební jednotka živých organismů.

Počet buněk v lidském těle se odhaduje na 45 bilionů.

## **Jádro**

**Mitochondrie** ( energie-štěpení cukrů )

**Ribozomy** ( syntéza bílkovin )

**Endoplazmatické retikulum**

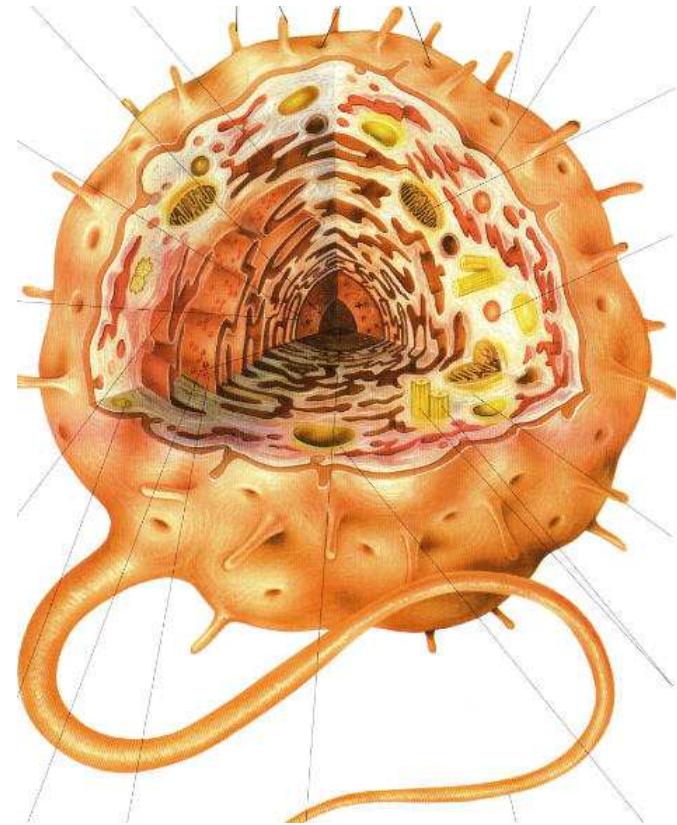
**Golgiho aparát** ( přeprava proteinů )

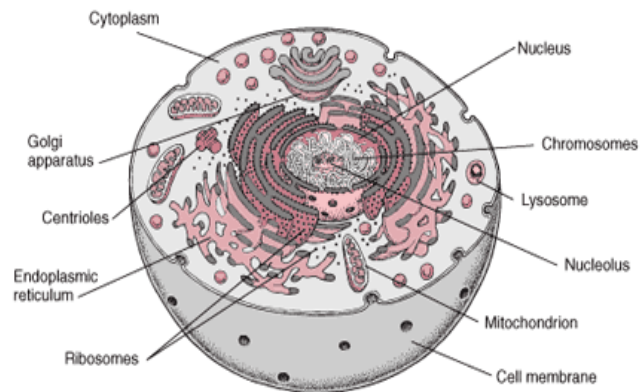
**Lysozomy** ( trávicí procesy )

**Peroxisomy** ( odbourávání tox. látek )

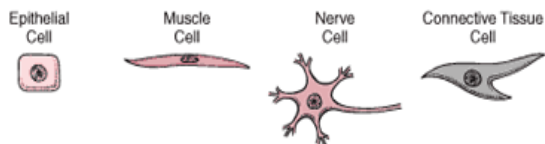
**Vakuoly** ( ukládání zásobních látek )

**Cytoplazma**

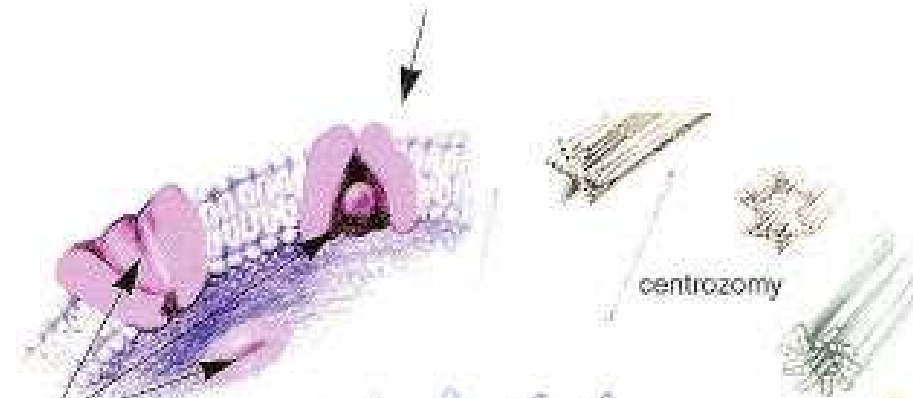




**Examples of Different Cells**



plazmatická membrána  
se zabudovanými  
bílkovinami



bílkovinné kanály

Gojiho  
komplex

endoplazmatické  
retikulum s ribozomy

sekreční  
granulum

trojrozměrné schéma mitochondrie

**Schéma buňky a jejích nejdůležitějších organel.**

## 2. Tkáně



**Soubor buněk stejného původu, tvaru a funkce nazýváme tkáň.**

V lidském těle existuje několik druhů tkání:

**tkáně výstelkové** – jsou tvořeny buňkami, které k sobě těsně přiléhají a neponechávají mezi sebou téměř žádný mezibuněčný prostor ( kůže, sliznice )

**tkáně pojivové** – jsou trojího druhu vazivo, chrupavka a kost

**tkáň svalová** – charakteristickou vlastností těchto buněk je dráždivost a stažlivost, díky nimž jsou schopny zabezpečit především pohyb organismu či jeho orgánů. Existují tři typy svalové tkáně:

Příčně pruhovaná svalová tkáň – tvoří svalstvo kosterní. Zajišťují pohyb kostry v kloubech.

Hladká svalová tkáň – tvoří svalstvo útrobní.

Je převážně ve stěně dutých orgánů ( žaludek, střevo, cévní stěny ).

Srdeční svalová tkáň – formuje srdeční sval ( myokard ). Stah srdečního svalu je velmi rychlý a relativně silný a vůlí neovladatelný

**tkáň nervová** – tvoří nervové buňky a podpůrná tkáň. Nervové buňky spojeny do svazku tvoří vlastní nervy ( periferní nervový systém ).

**tělní tekutiny** – jsou zvláštní, volně přiřazenou tkání, vytvářenou složkou tekutou a buněčnou ( krev, tkáňový mok, mozkomíšní mok )



Jednotlivé tkáně vytvářejí orgány, což jsou ohraničené funkční útvary.

Jednotlivé orgány mohou spolu funkčně souviset a tvořit tak systémy.

**Soubor všech systémů, které jsou složitě a funkčně propojeny je organismus.**



### 3. Kostra lidského těla

Pohybový systém jako celek vytváří soustava kosterní a soustava kosterního svalstva.

Kosti jsou navzájem spojeny v kostru pomocí kostních spojení, která jsou pevná nebo pohyblivá.

**Podle tvaru můžeme rozdělit kosti na:**

- **dlouhé** ( kost stehenní, pažní, holenní )
- **krátké** ( obratle, články prstů )
- **ploché** ( lopatka, kost temenní, lopaty kosti kyčelní )

Uvnitř kostí je většinou dutina, vyplněná kostní dřeň. Kostní dřeň je důležitá zejména pro tvorbu krevních buněk. Povrch kosti je pokryt blankou, okosticí, velmi pevně lnoucí k povrchu kosti a obsahující cévy a nervy. Umožňuje růst kostí do šířky, zajišťuje regeneraci, zabezpečuje výživu kostí atd.



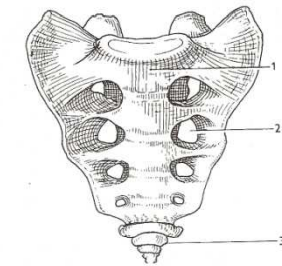
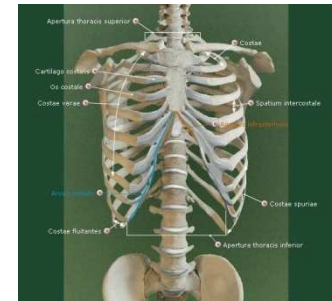
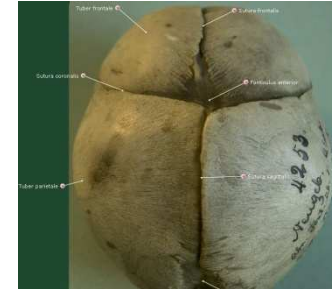


## Pevná spojení kostí:

Vazivové – je například spojení lebečních kostí v mladším věku, kdy jsou jejich nerovné okraje spojeny vazivem, tzv. švy, které později zkostnatí. Obdobně jsou spojeny některé kosti pletence pánevního.

Chrupavčité – spojení je například mezi žebry a hrudní kostí.

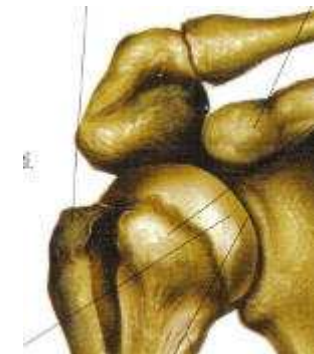
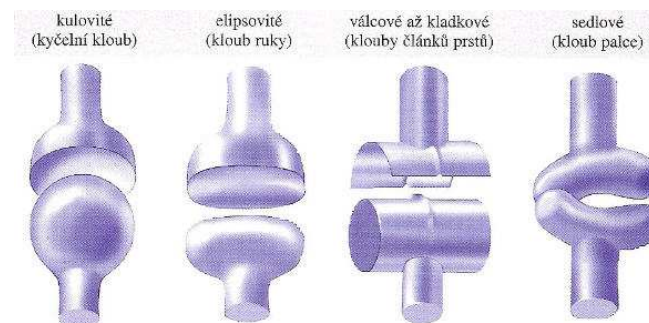
Kostěným spojením – vzniká srůstem kostí, je např. vklínění zubů do čelisti, srůst lebečních kostí, pánevních kostí apod.



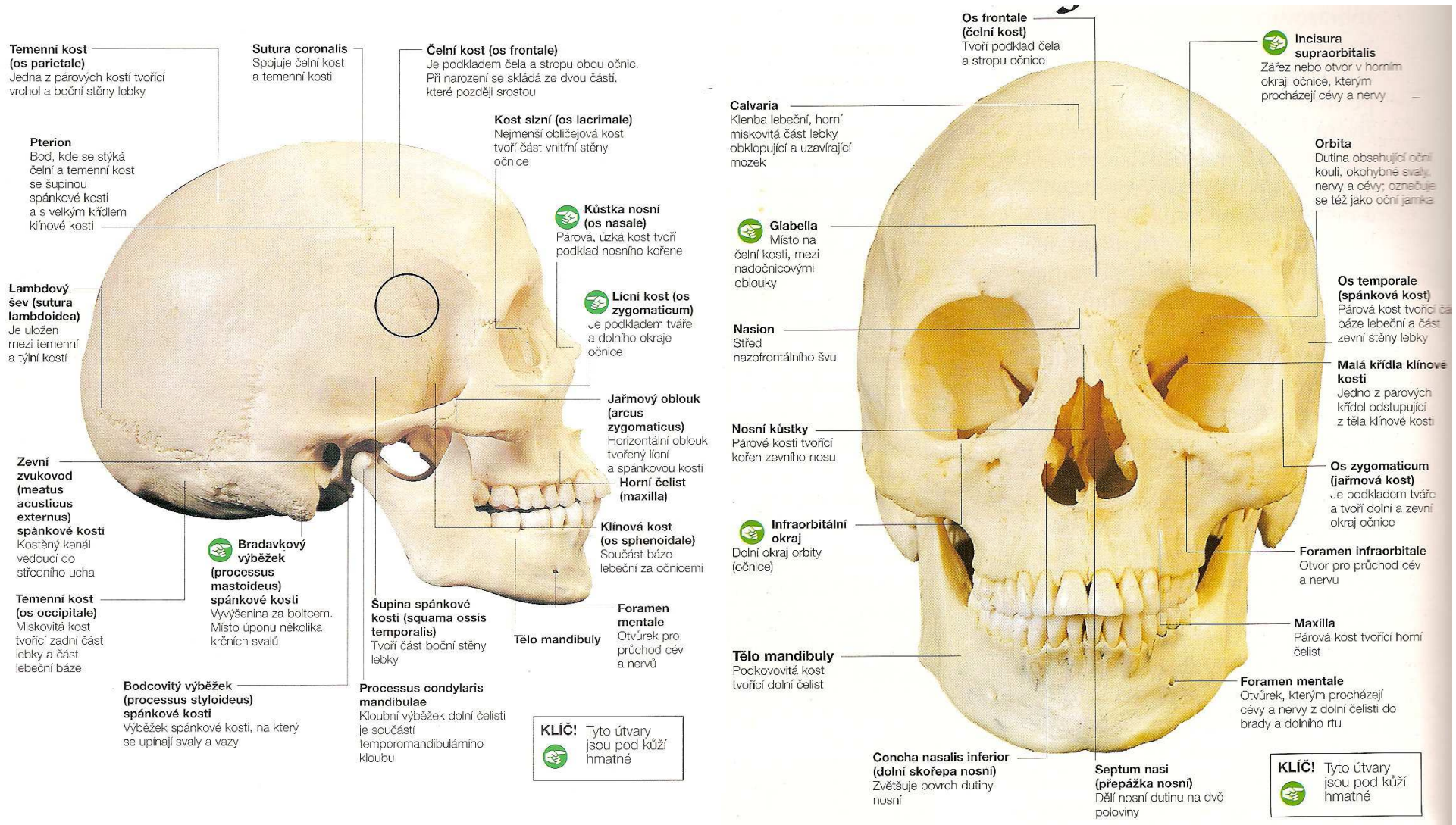
Os sacrum  
1 – for. 2 – přední otvory křížové, 3 – os coccygis.

## Volná spojení kostí:

Klouby - povrch kostí v kloubu je pokryt kloubní chrupavkou. V kloubu se stýkají dvě ( jednoduchý kloub ) nebo více kostí ( složený kloub ). Konce všech kostí, které se v kloubu stýkají, jsou uzavřeny ve vazivovém kloubním pouzdře. Uvnitř kloubu je tenká vrstvička kloubního mazu přispívajícího k výživě kloubních chrupavek



# Kostru hlavy tvoří: většinou ploché kosti, většina je jich spojena švy, pouze dolní čelist je připojena ke kosti spánkové volným kloubním spojením. Na lebce rozlišujeme část mozkovou a obličejovou.



**Temenní kost (os parietale)**  
Jedna z párových kostí tvořící vrchol a boční stěny lebky

**Sutura coronalis**  
Spojuje čelní kost a temenní kosti

**Čelní kost (os frontale)**  
Je podkladem čela a stropu obou očí. Při narození se skládá ze dvou částí, které později srostou

**Pterion**  
Bod, kde se stýká čelní a temenní kost se šupinou spánkové kosti a s velkým křídlem klínové kosti

**Kost slzní (os lacrimale)**  
Nejmenší obličejová kost tvoří část vnitřní stěny očníce

**Kůstka nosní (os nasale)**  
Párová, úzká kost tvoří podklad nosního kořene

**Lící kost (os zygomaticum)**  
Je podkladem tváře a dolního okraje očníce

**Lambdový šev (sutura lambdoidea)**  
Je uložen mezi temenní a týlní kosti

**Jařmový oblouk (arcus zygomaticus)**  
Horizontální oblouk tvořený lící a spánkovou kostí

**Horní čelist (maxilla)**

**Klínová kost (os sphenoidale)**  
Součást báze lebeční za očnicemi

**Foramen mentale**  
Otvůrek pro průchod cév a nervů

**Tělo mandibuly**

**KLÍČ!** Tyto útvary jsou pod kůží hmatné

**Os frontale (čelní kost)**  
Tvoří podklad čela a stropu očníce

**Incisura supraorbitalis**  
Zářez nebo otvor v horním okraji očníce, kterým procházejí cévy a nervy

**Calvaria**  
Klenba lebeční, horní miskovitá část lebky obklopující a uzavírající mozek

**Orbita**  
Dutina obsahující oční kouli, okohybné svaly, nervy a cévy; označuje se též jako oční jamka

**Glabella**  
Místo na čelní kosti, mezi nadočnicovými oblouky

**Os temporale (spánková kost)**  
Párová kost tvořící část báze lebeční a část zevní stěny lebky

**Nasion**  
Střed nazofrontálního švu

**Malá křídla klínové kosti**  
Jedno z párových křídel odstupující z těla klínové kosti

**Nosní kůstky**  
Párové kosti tvořící kořen zevního nosu

**Os zygomaticum (jařmová kost)**  
Je podkladem tváře a tvoří dolní a zevní okraj očníce

**Zevní zvukovod (meatus acusticus externus) spánkové kosti**  
Kostěný kanál vedoucí do středního ucha

**Bradavkový výběžek (processus mastoideus) spánkové kosti**  
Vvyššenina za boltcem. Místo úponu několika krčních svalů

**Temenní kost (os occipitale)**  
Miskovitá kost tvořící zadní část lebky a část lebeční báze

**Šupina spánkové kosti (squama ossis temporalis)**  
Tvoří část boční stěny lebky

**Bodcovitý výběžek (processus styloideus) spánkové kosti**  
Výběžek spánkové kosti, na který se upínají svaly a vazy

**Processus condylaris mandibulae**  
Kloubní výběžek dolní čelisti je součástí temporomandibulárního kloubu

**Foramen infraorbitale**  
Otvor pro průchod cév a nervu

**Maxilla**  
Párová kost tvořící horní čelist

**Foramen mentale**  
Otvůrek, kterým procházejí cévy a nervy z dolní čelisti do brady a dolního rtu

**Infraorbitální okraj**  
Dolní okraj orbity (očníce)

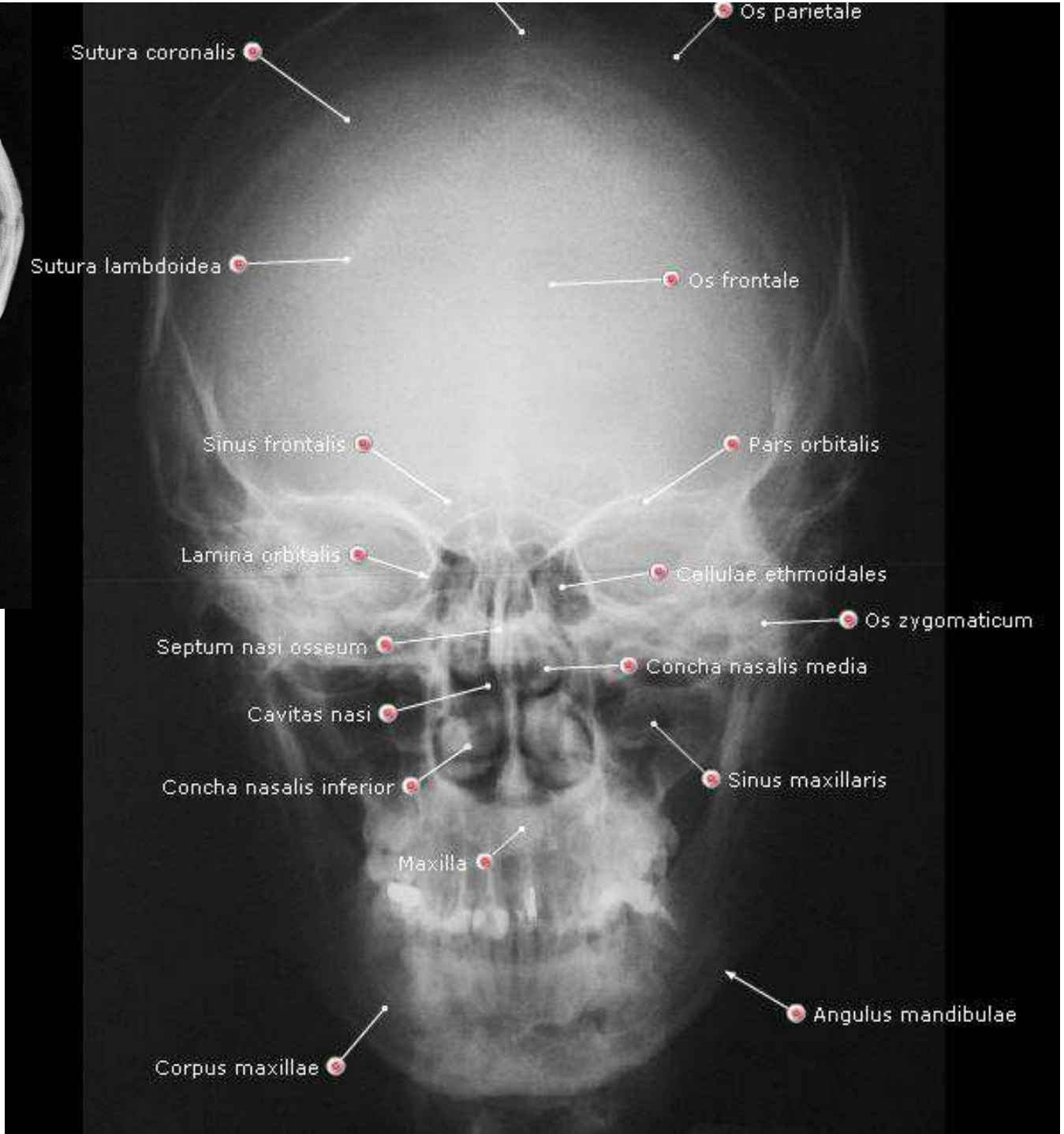
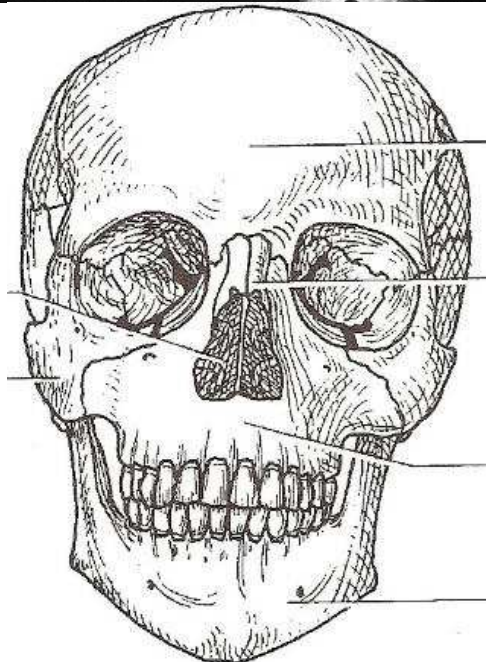
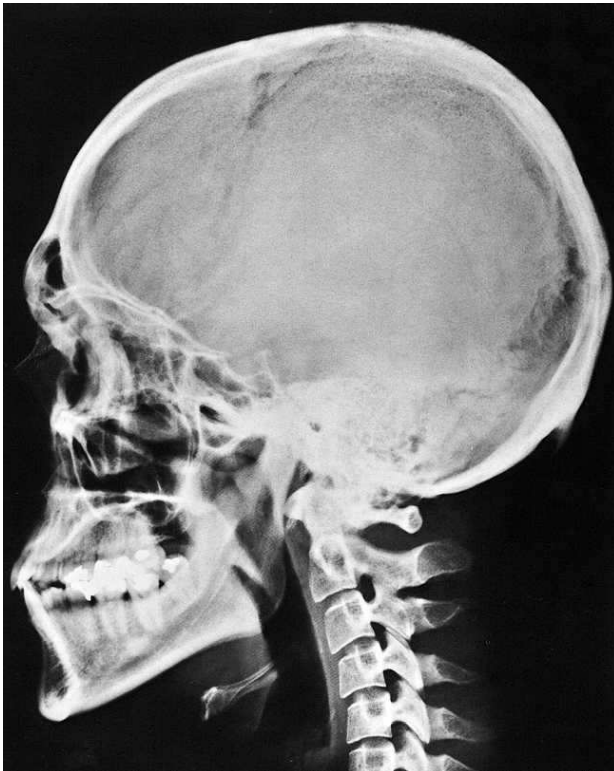
**Tělo mandibuly**  
Podkovovitá kost tvořící dolní čelist

**Concha nasalis inferior (dolní skořepa nosní)**  
Zvětšuje povrch dutiny nosní

**Septum nasi (přepážka nosní)**  
Dělí nosní dutinu na dvě poloviny

**KLÍČ!** Tyto útvary jsou pod kůží hmatné



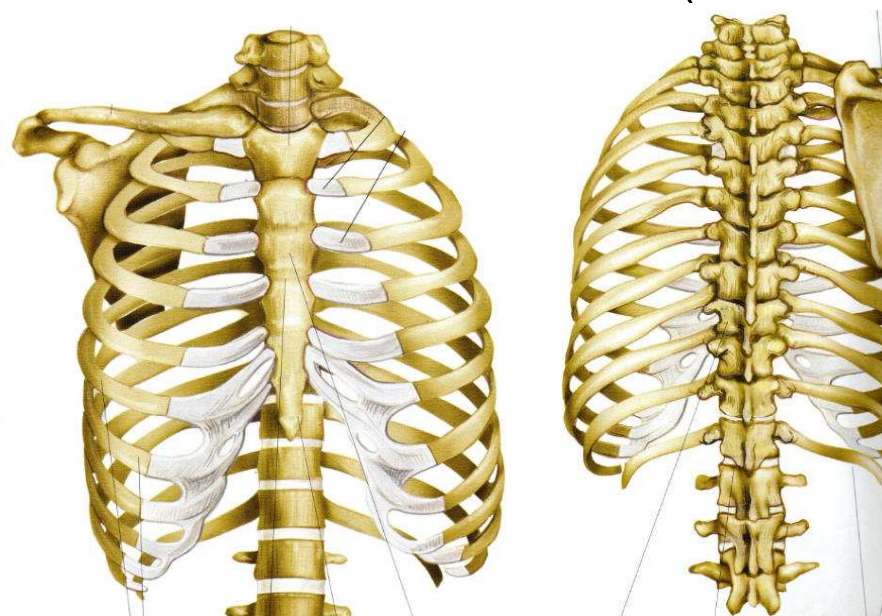




# Kostru trupu tvoří:

**Páteř**, kterou tvoří sedm krčních obratlů, dvanáct hrudních, pět bederních, pět křížových a čtyři až pět kostrčních obratlů.

**Hrudník** je tvořen dvanácti žebry, ty jsou kloubně spojeny s obratly hrudní páteře. Ve předu je sedm párů žeber chrupavkou spojeno s hrudní kostí ( žebra pravá ), tři páry se chrupavčitě připojují k předchozímu žebro ( žebra nepravá ) a dva páry jsou volně zakončena v břišní stěně ( žebra volná ).



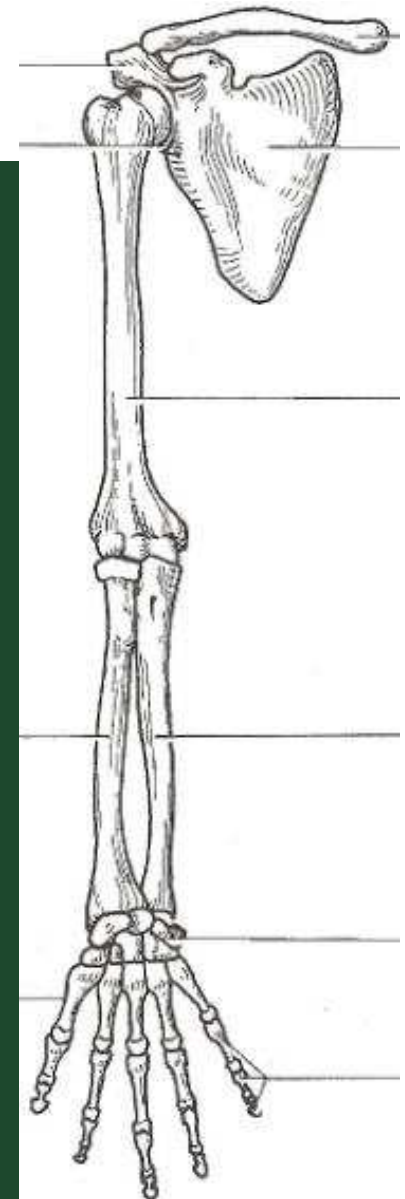
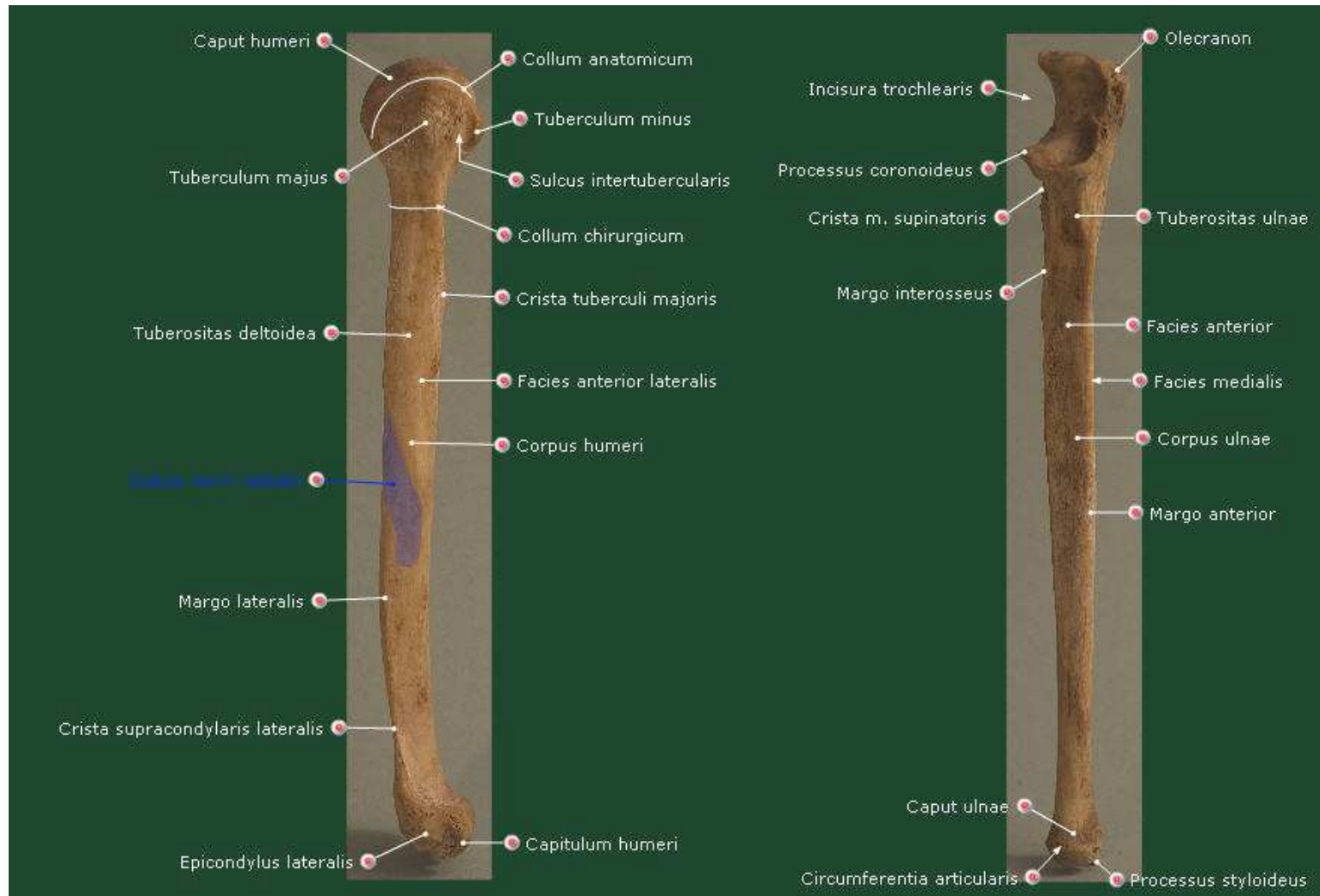


# Kostru horní končetiny tvoří:

Ramenní pletenec který je tvořen spojením klíční kosti, lopatky a kosti pažní.

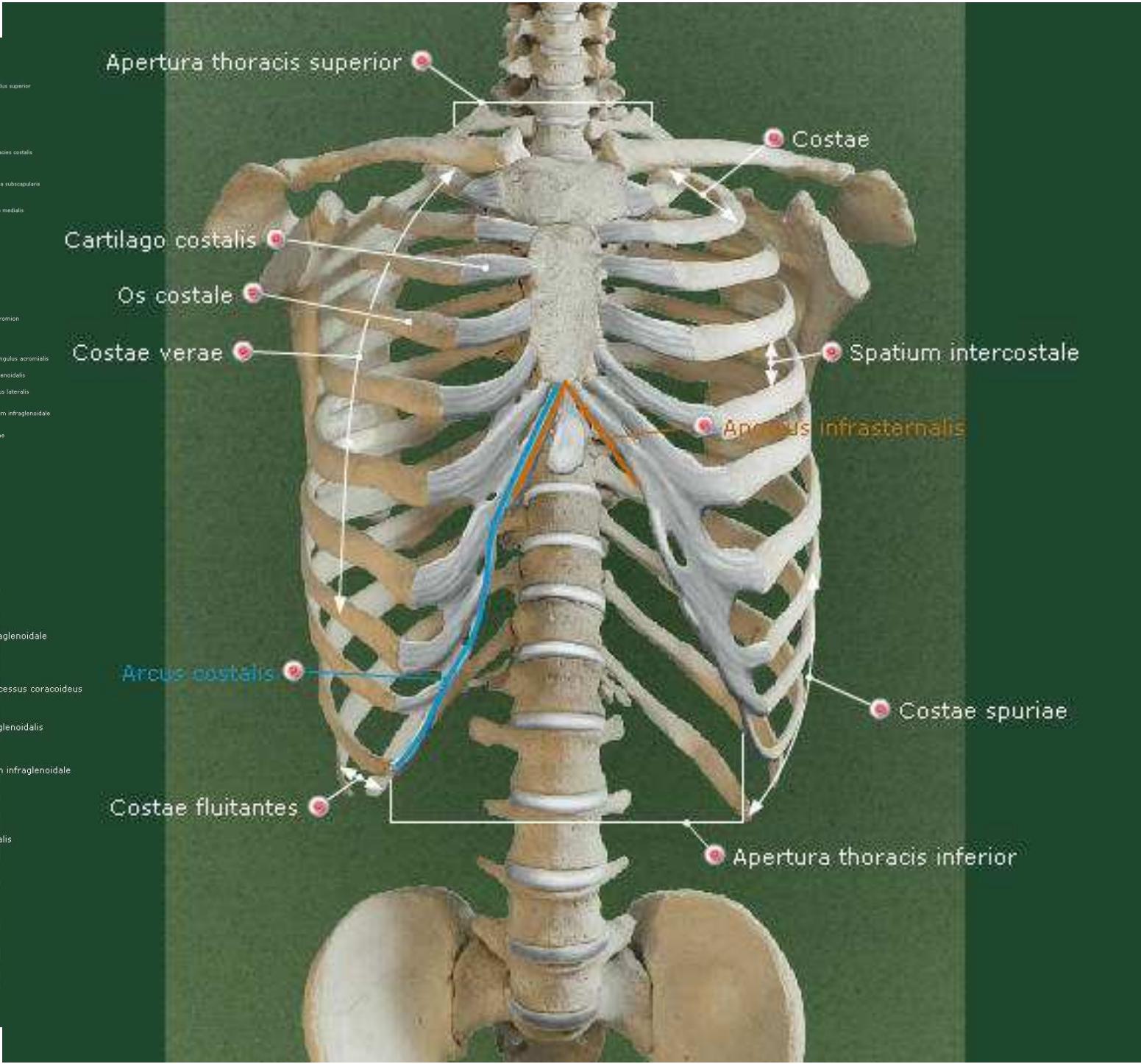
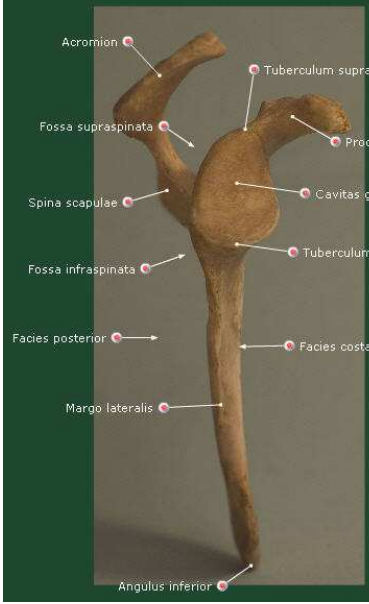
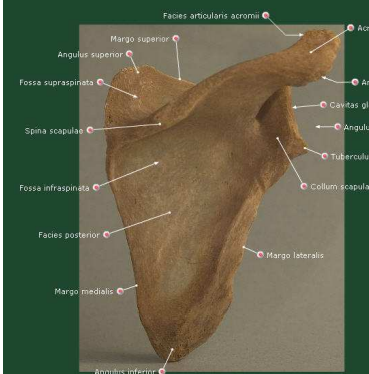
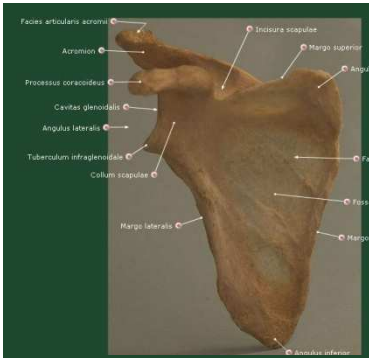
Předloktí tvoří kost vřetenní a kost loketní

Kosti ruky tvoří kosti zápěstní, záprstní kosti a články prstů

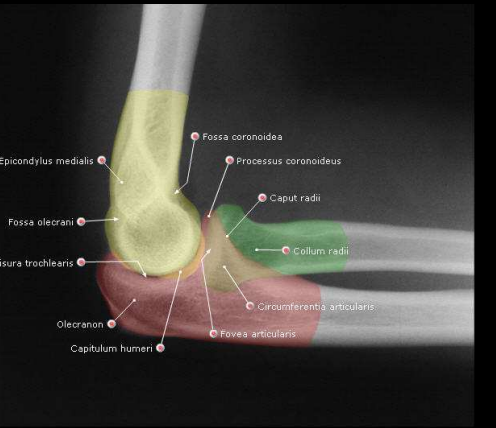
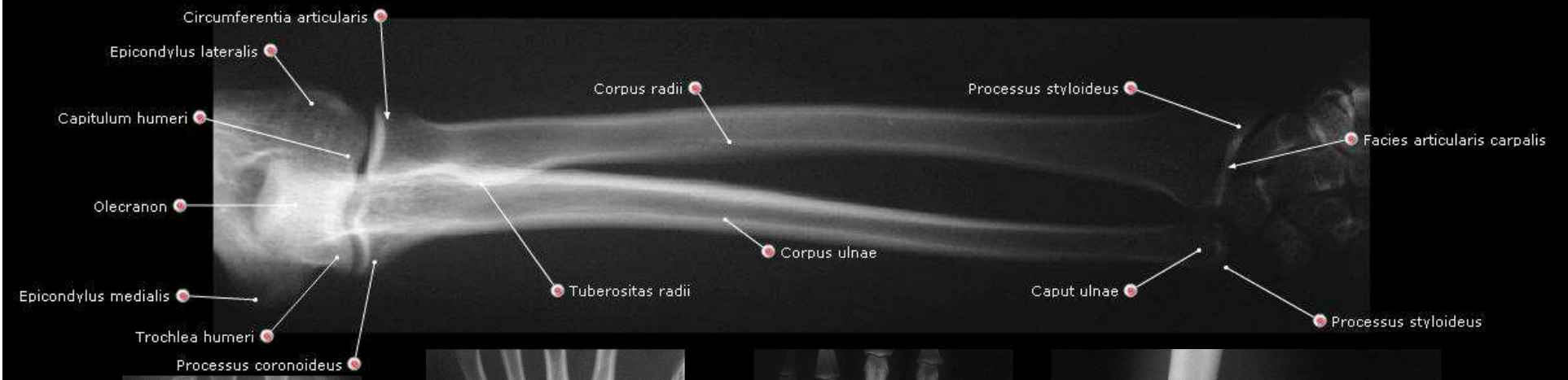
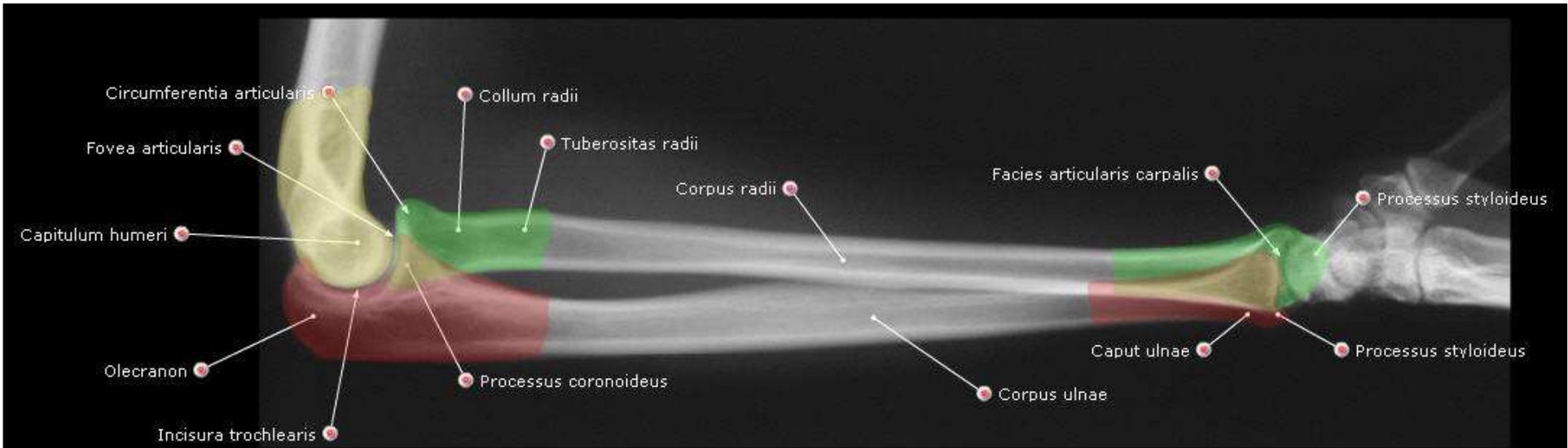












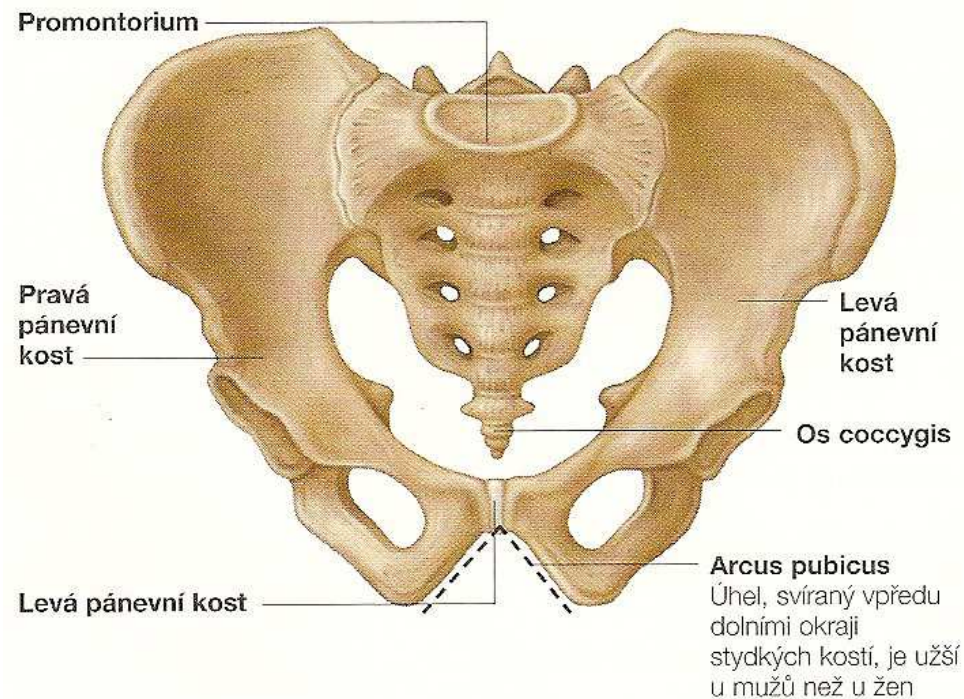
# Kostru dolní končetiny tvoří:

Pánevní pletenec který je tvořen páry kostí sedací, kyčelní, stydké a kostí stehenní.

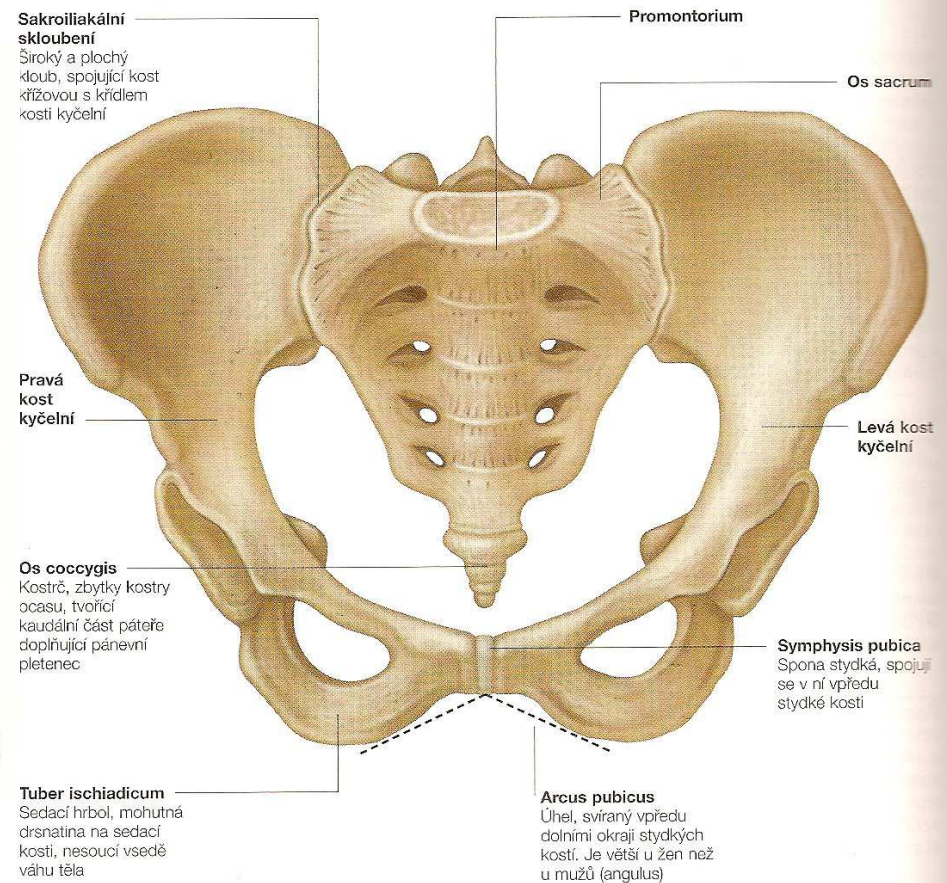
Kost holenní a lýtková

Kostru nohy tvoří zánártní kosti, nártní kosti a články prstů

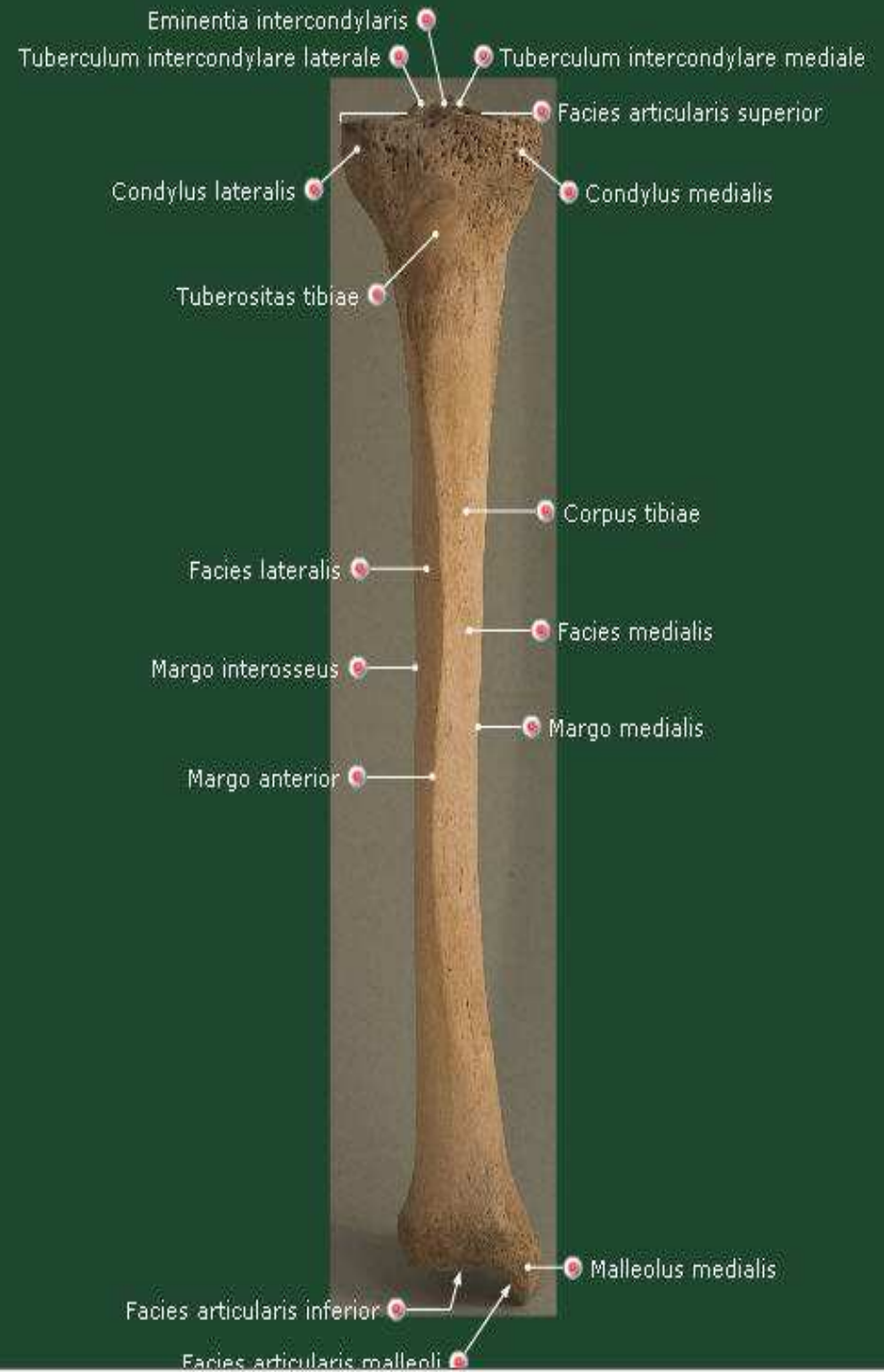
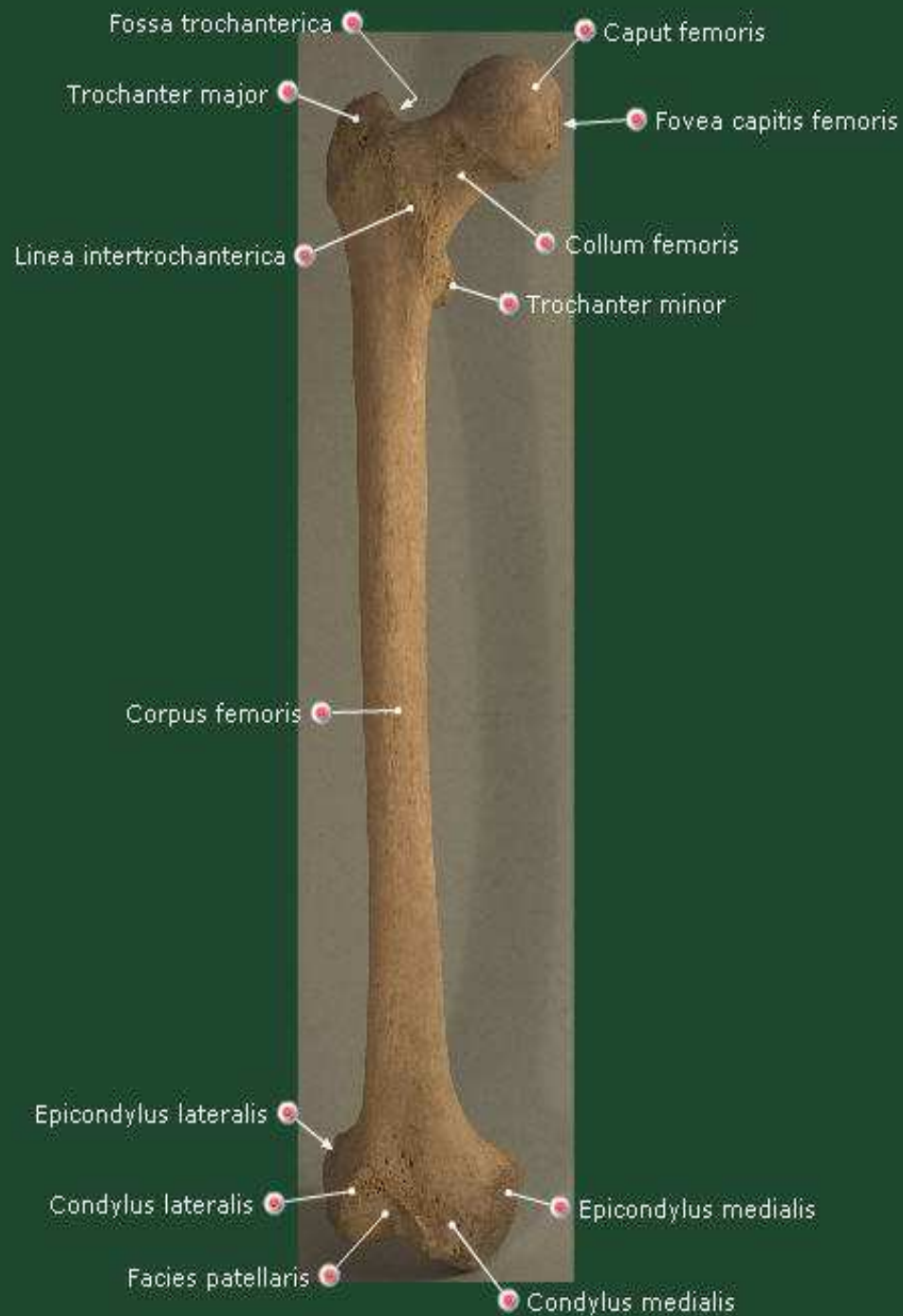
Pánev dospělého muže, pohled z předu



Pánev dospělé ženy, pohled z předu



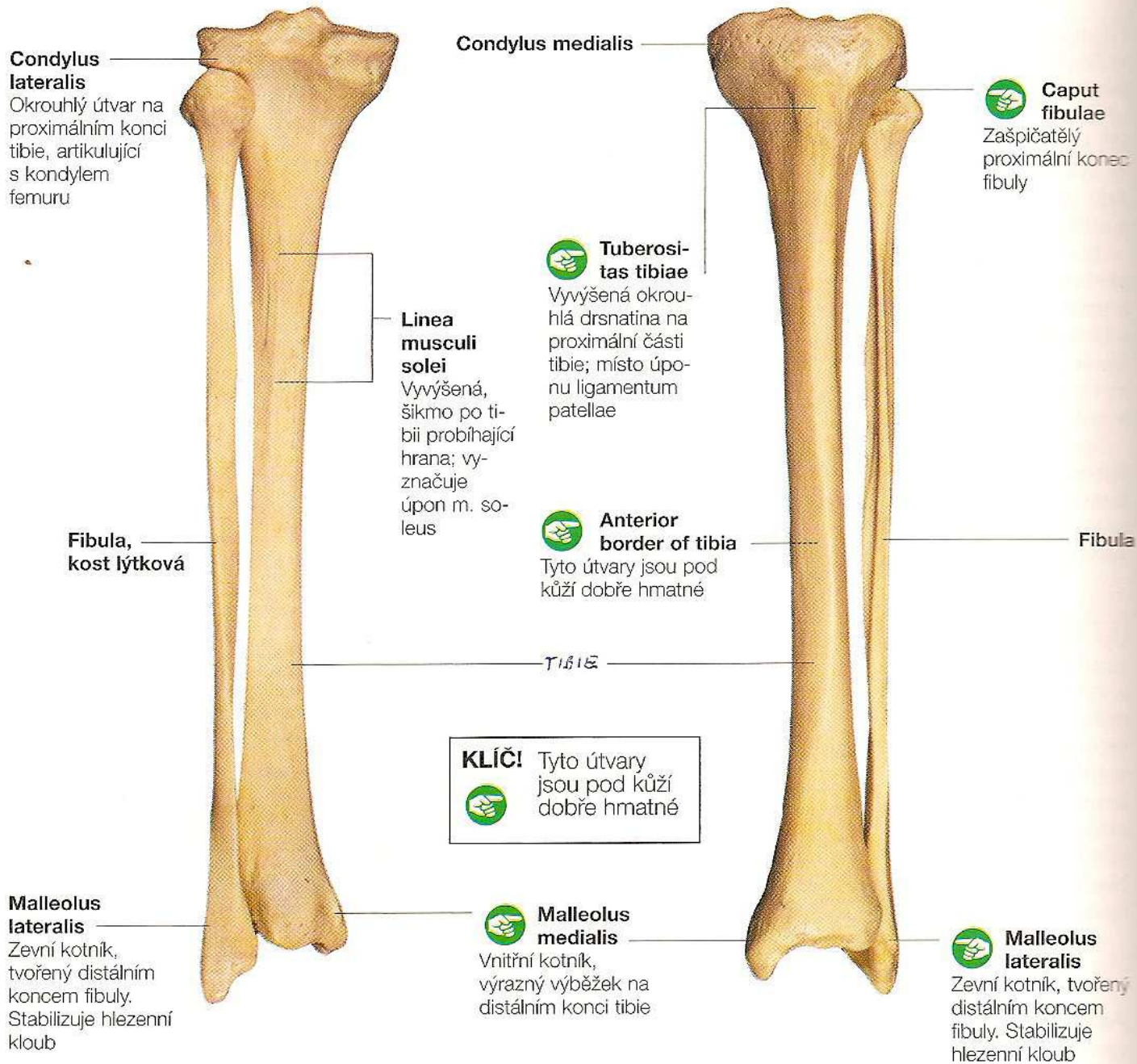






Pohled zezadu (levá noha)

Pohled zepředu (levá noha)



## Ossa tarsi

### Calcaneus

Největší tarzální kost

### Talus

Nejvýše uložená tarzální kost, je součástí hlezenního kloubu

### Os cuboideum

Má tvar krychle

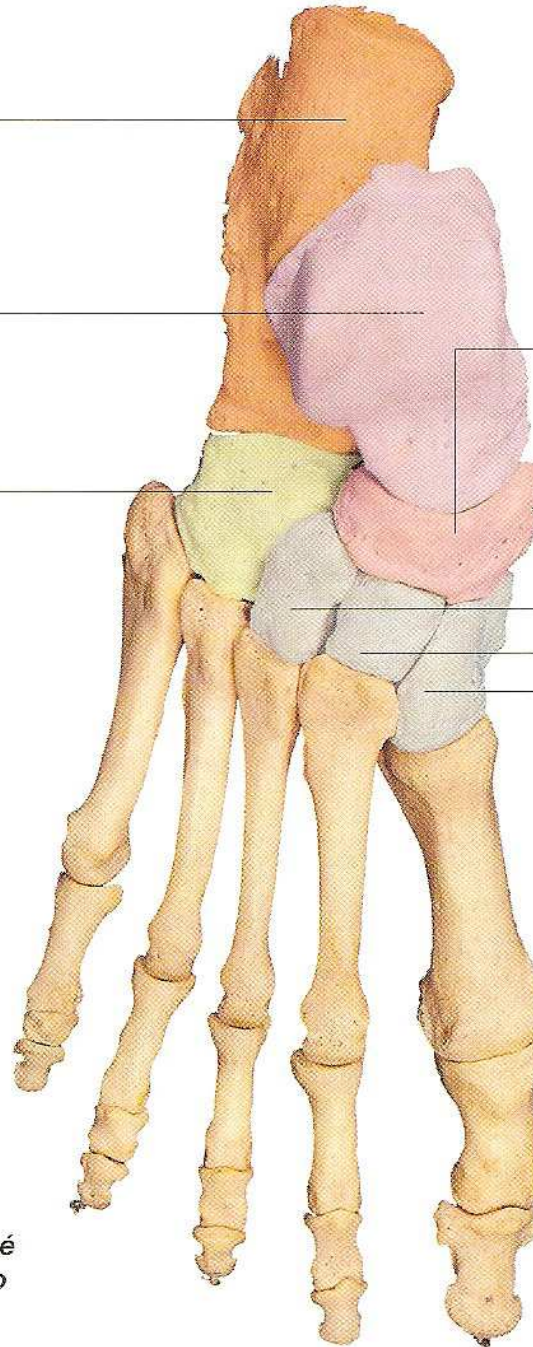
### Os naviculare

### Tuberositas ossis navicularis

### Os cuneiforme laterale

### Os cuneiforme intermedium

### Os cuneiforme mediale



*Tarzální kosti nohy jsou krátké kosti. Nesou hmotnost celého těla a pomáhají při pohybu (chůze, běh).*





# 4. Svalová tkáň

**Hladká** – řízena veget. nervstvem ( stěny cév, orgánů )

**Příčně pruhovaná** – řízena senzomotorickou oblastí – ovladatelné vůlí ( kosterní svalstvo - > 600 svalů )

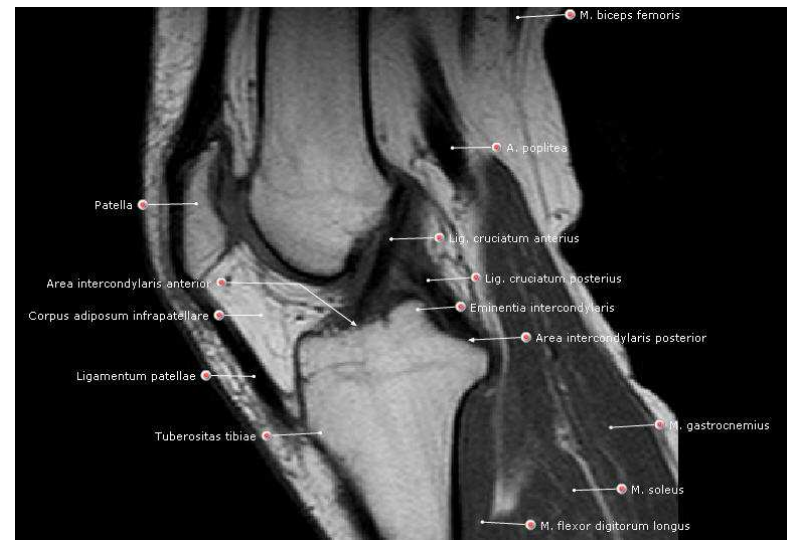
**Srdeční svalovina** – řízena převodním systémem srdečním

Příčně pruhované svaly se připojují ke kostem většinou přes klouby, ve kterých umožňují pohyb. Nesrovnatelně menší počet svalů se upíná do kůže, k chrupavkám nebo k vazivu.

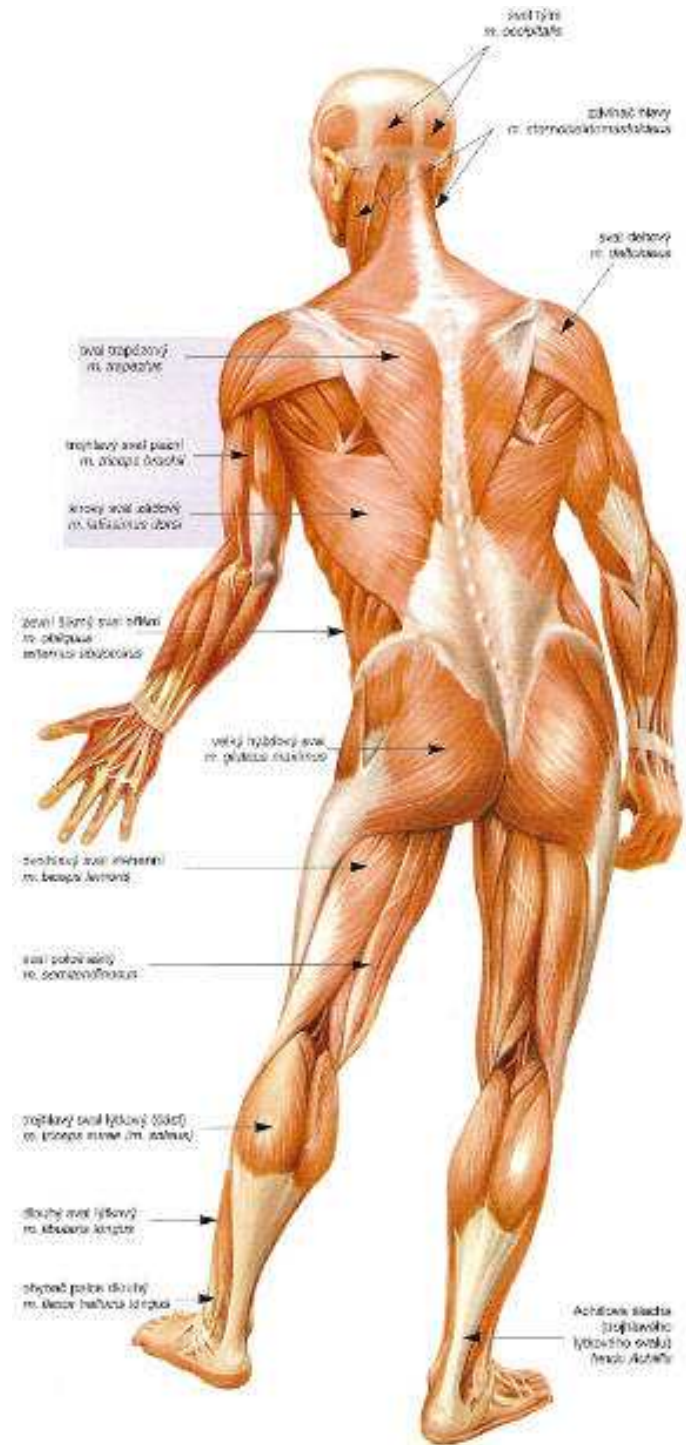
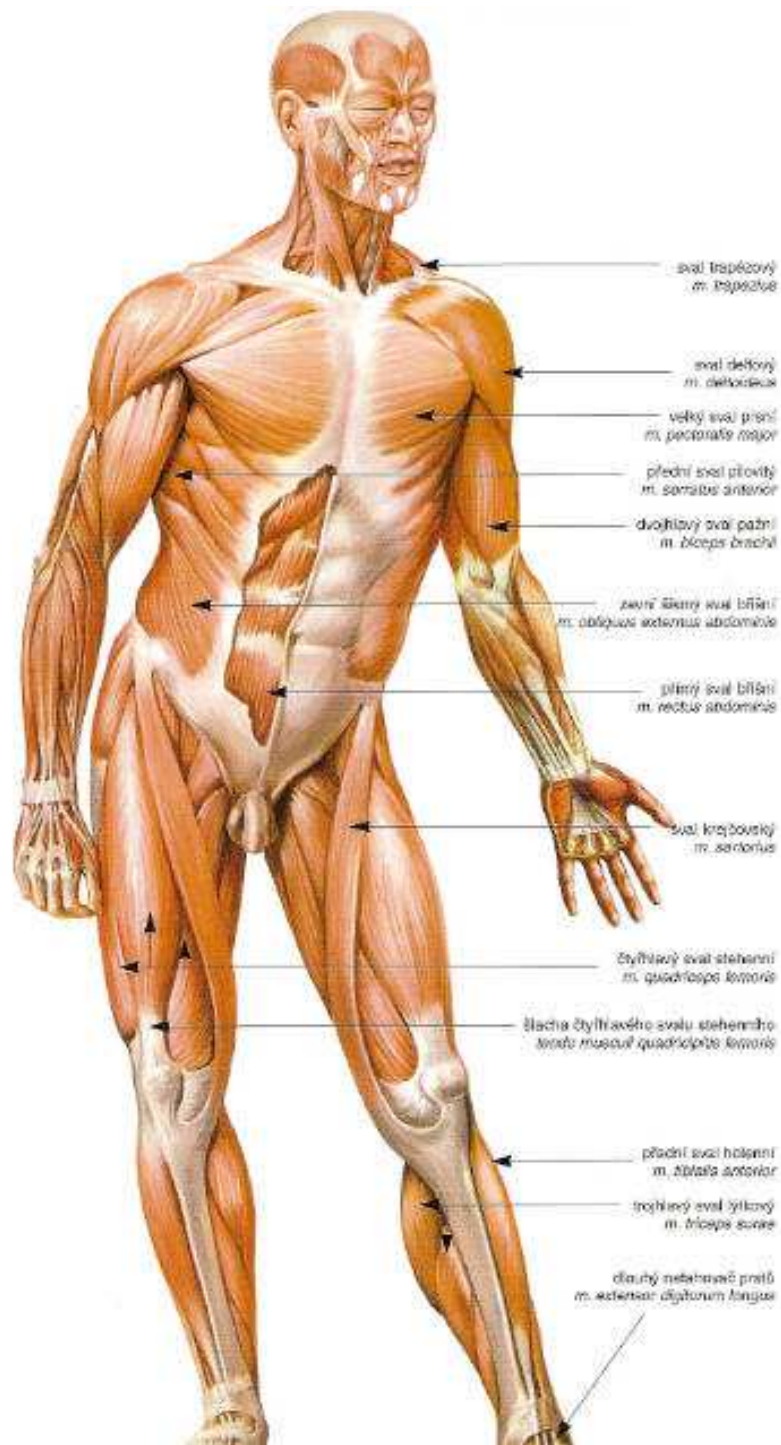
Svaly rozdělujeme podle:

tvaru – dlouhé, krátké, ploché, kruhové

funkce – ohýbače, natahovače atd.

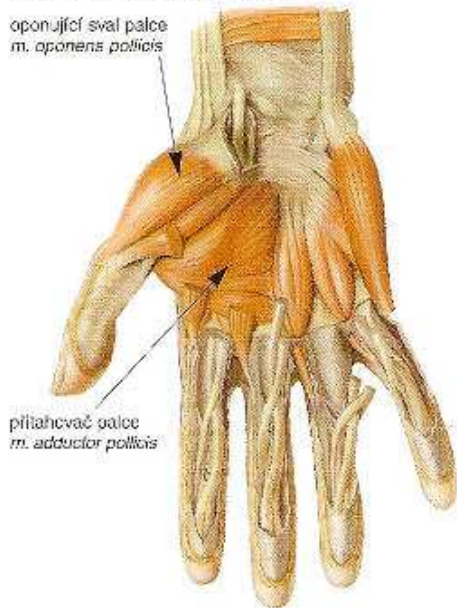




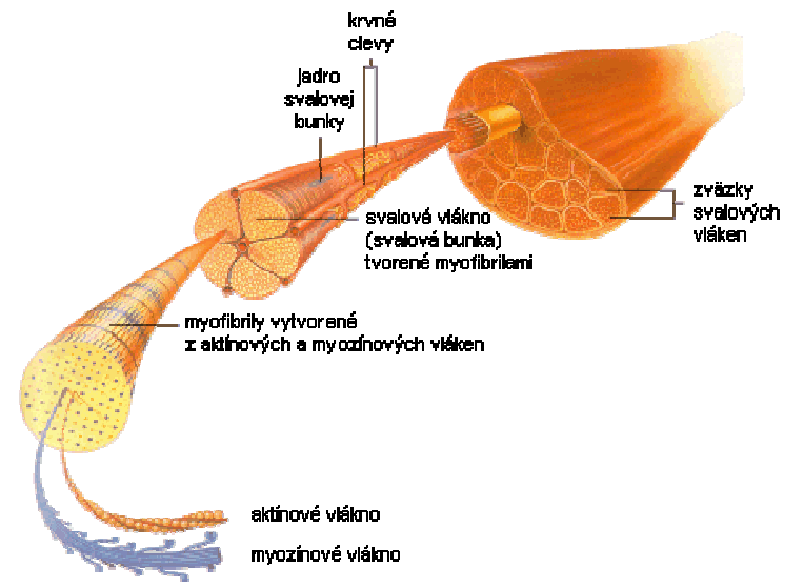
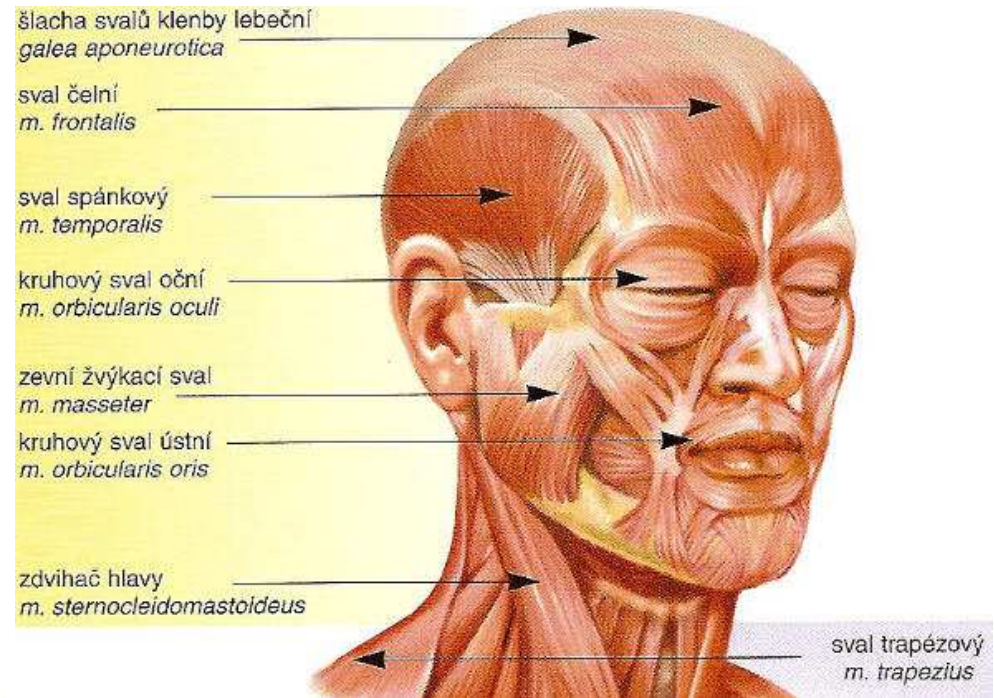
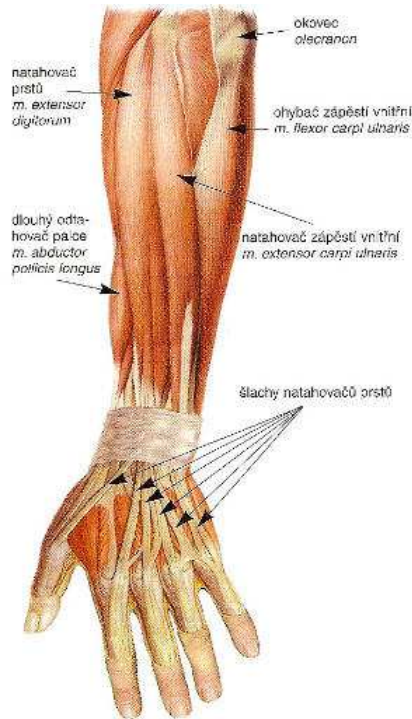




**Ruka – pohled na dlaněovou část.**

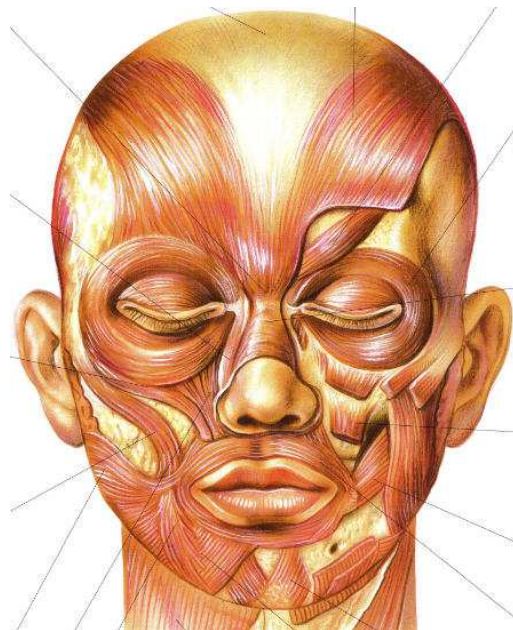


**Noha – pohled na chodidlovou část.**



**Obr. Stavba kostrového svalu**





zvedací sval  
nosního křídla  
a horního rtu

zvedací sval  
horního rtu

sval stahující  
ústní koutek

bradový sval

kývač

velký prsní sval

přední plovitý sval

zevní šikmý sval  
břišní

bílá linie

přímý sval  
břišní

napínací sval široké  
facie (povázky)

krejčovský sval

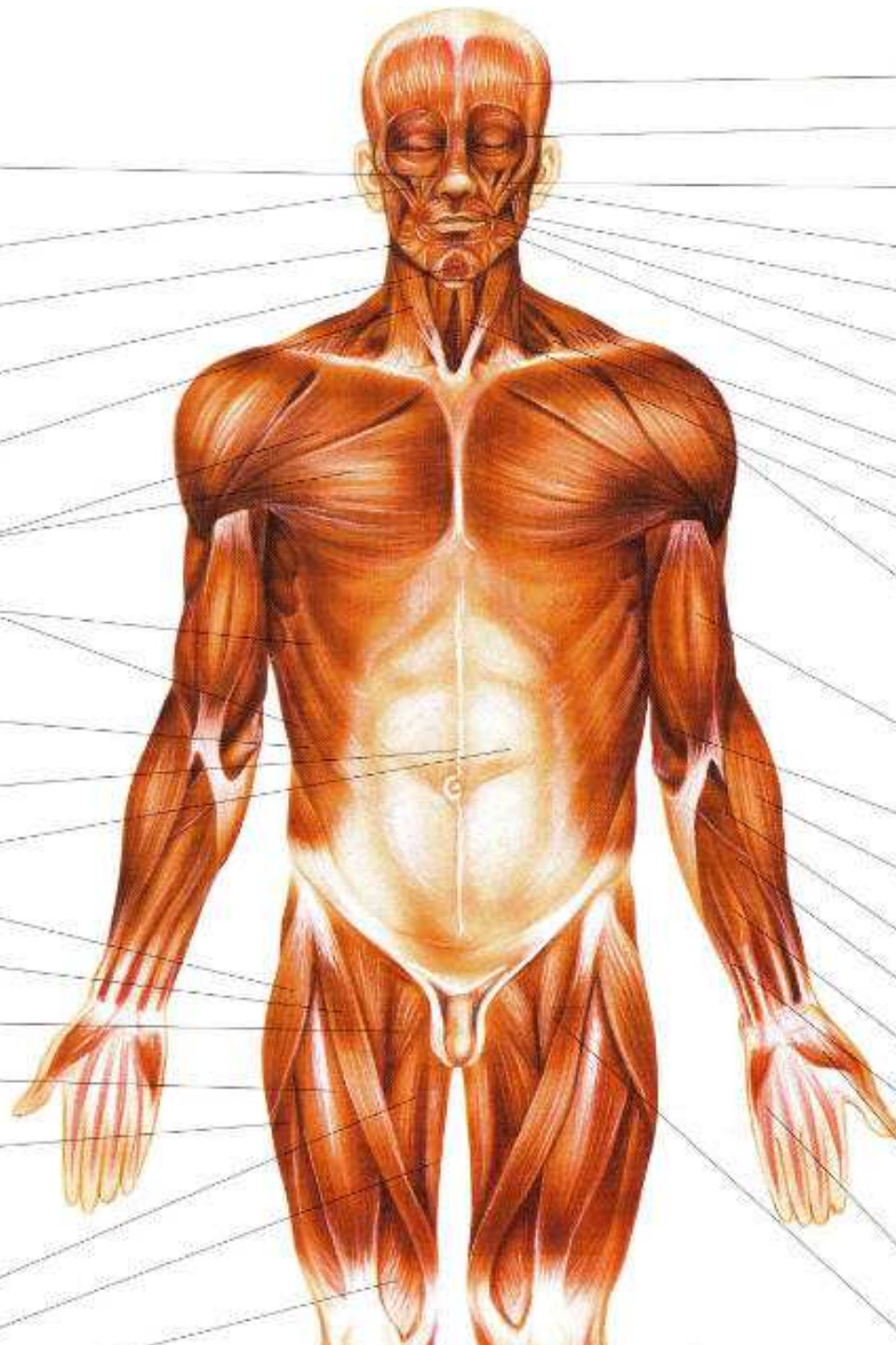
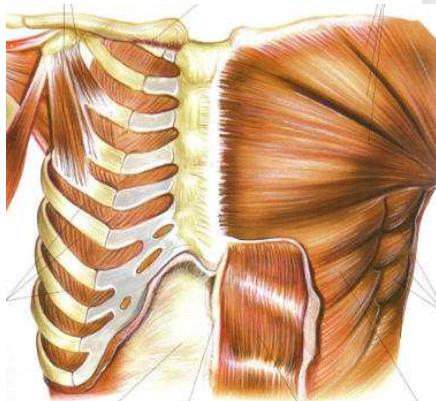
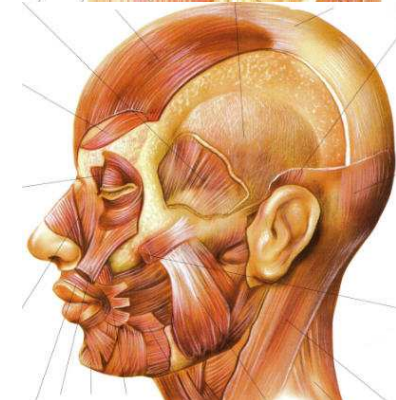
sval hřebenový

přímý stehenní sval

postranní hlava  
stehenního svalu

dlouhý přitahovací sval

štíhlý sval



čelní sval

kruhový sval ok

malý jářmový sv

velký jářmový s

žvýkací sval

okružní sval úst

usmívací sval

trapézový sval

kuželovitý sval

sval vedoucí od  
hrudní kosti  
k jazyce  
(sternohyoidní)

deltový sval

dvojhlavý sval  
paže

pažní sval

brachioradiální  
sval (jdoucí od  
pažní kosti  
k vřetenní)

sval pronující ol

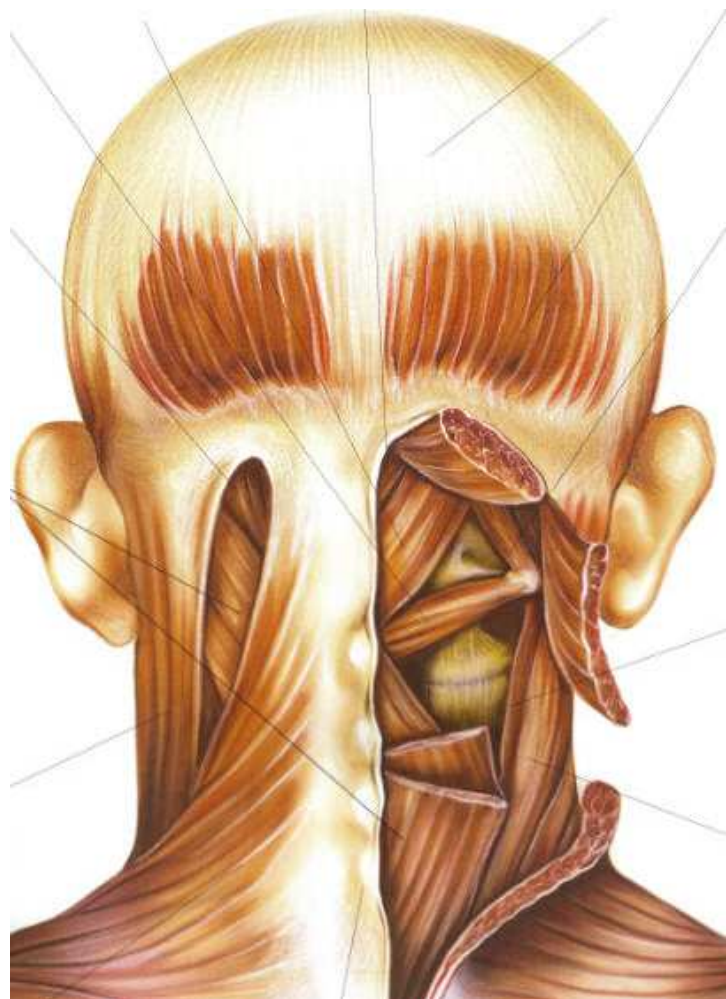
dlouhý dlaňový

vřetenní přitahov  
prstů

loketní přitahov  
prstů

svaly břiška  
palce

svaly malíkové  
hrany



zvihač hlavy  
trapézový sval

deltový sval

trojhlavý sval pažní

sval spojující paži  
a vřetenní kost

dlouhý vřetenní  
napřimovač prstů  
vřetenovitý

krátký vřetenní  
upřimovací sval prstů

sval napřimující  
prsty

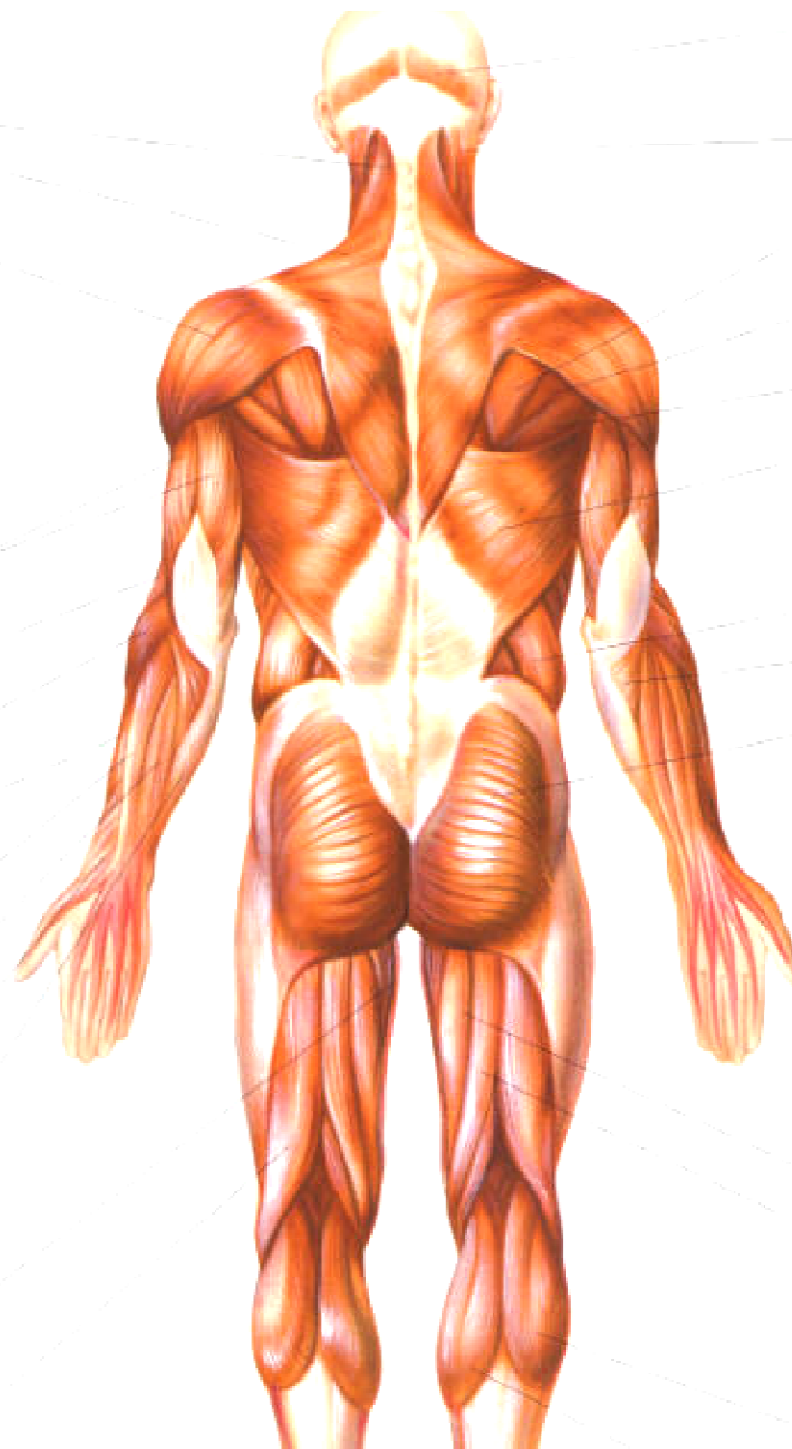
dlouhý  
odtahovač prstů

loketní přitahovač  
prstů

dlouhý odtahovač  
prstů

velký přitahovací  
sval

dvouhlavý  
stenenní sval



tylní sval

kyvač hlavy

podhřebenový sval

malý oblý sval

velký oblý sval

široký zadový sval

závní šikmý sval

loketní sval

velký hýžděový sval

polobianitý sval

pološikmý sval

vnější lýtkový sval



# 5. Oběhový systém

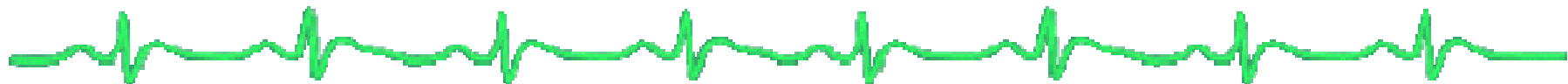
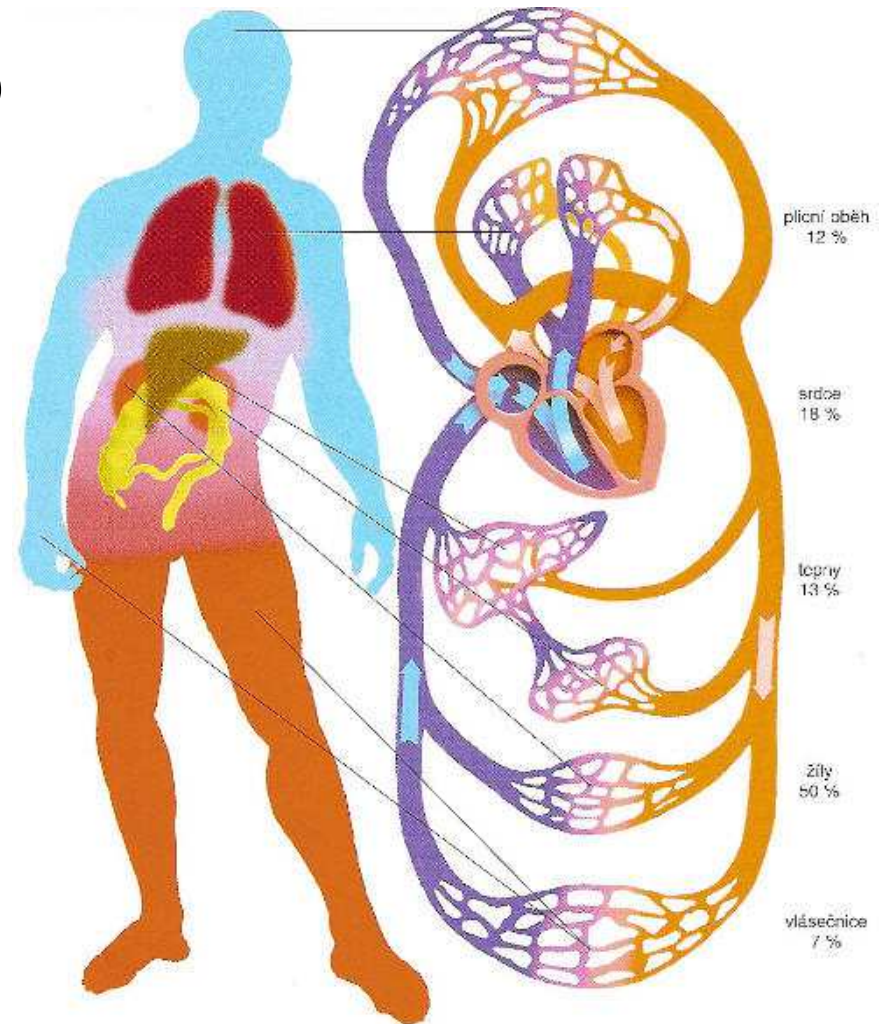
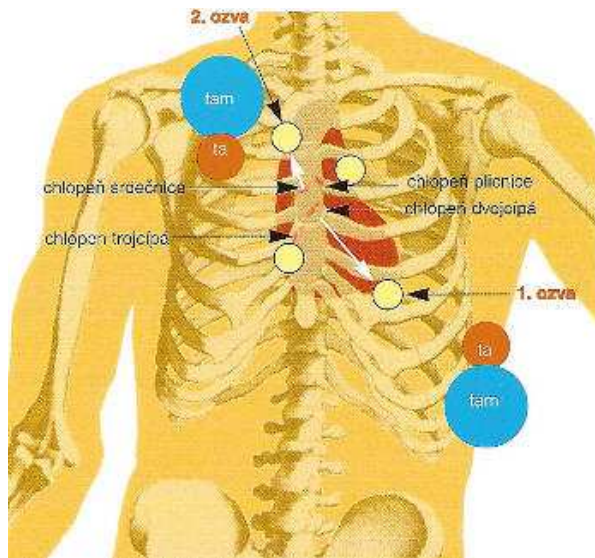
Srdce ( epikard, myokard, endokard )

Cévy ( tepny, žíly, kapiláry )

Krev

Krvetvorné orgány

- Slezina
- Kostní dřeň



Oběhový ( kardiiovaskulární ) systém je jedním z životně důležitých systémů organismu. Je nezbytný k zajištění přeměny látek ve všech tkáních a stálosti vnitřního prostředí.

**Srdce** - leží před páteří ve střední části hrudní dutiny, mediastinu, těsně za spodní polovinou hrudní kostí nad bránicí. Srdce je uloženo asymetricky, zhruba třetinou své hmoty vpravo a dvěma třetinami vlevo od střední čáry. Je chráněno osrdečníkovým vakem ( perikardem ), což je vazivové pouzdro s nepatrným množstvím tekutiny, která zajišťuje dokonalý skluz při srdečním stahu. V perikardu se může při poranění stěny hrudní nebo srdce hromadit krev ( tzv. srdeční tamponáda ), což má v důsledku těžkého omezení stažlivosti srdce za následek ohrožení života.

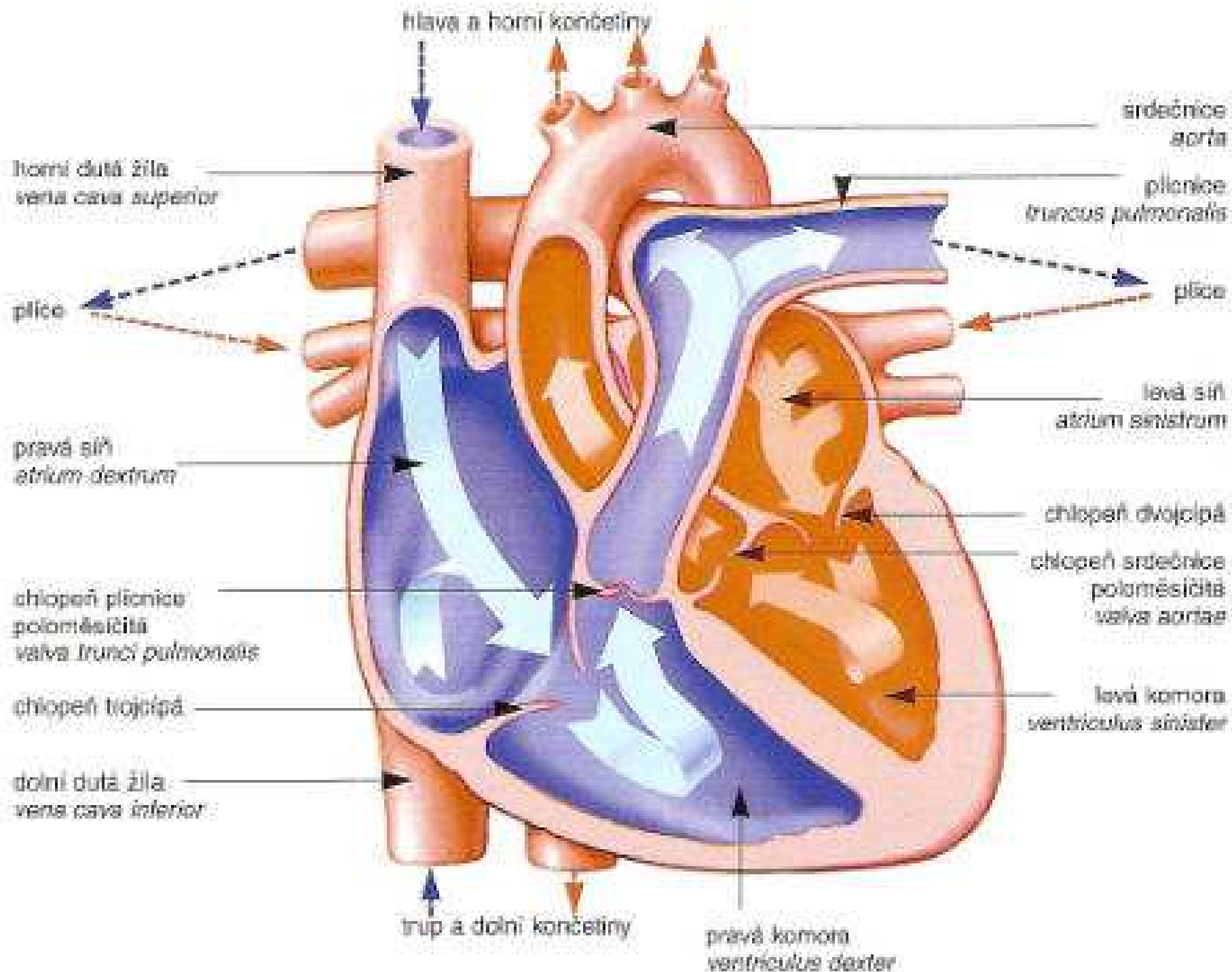
### **Stěna vlastního srdce je složena ze tří vrstev:**

Epikard je tenká, lesklá blána na povrchu srdce těsně pod perikardem z vazivové a tukové tkáně

Myokard je střední, nejmohutnější srdeční vrstva z příčně pruhované srdeční svaloviny, bohatě zásobena cévami, lymfatickými kapilárami a nervy

Endokard nitroblána srdeční, tvoří výstelku srdečních dutin a významně se podílí i na utváření srdečních chlopní

Přepážka (P/L) – Síň – Komory – Chlopně - Věňčité tepny





Srdce je úplně rozděleno souvislou přepážkou na pravou a levou polovinu. Každá polovina je rozdělena na dvě části, a to předsíň a komoru. Předsíň a komory jsou široce propojeny síňokomorovými otvory, opatřenými cípatými chlopněmi. Mezi pravou předsíní a komorou je chlopeň trojcípá, v levém srdci je chlopeň dvojcípá neboli mitrální. Cípaté chlopně dovolují krvi proudit z předsíní do komor, nikoli však opačně. Další chlopně jsou při odstupu velkých cév z komor srdečních: poloměsíčitá chlopně aorty a plicnice se uplatňují jako záklopy, které zabraňují zpětnému toku krve do komor.

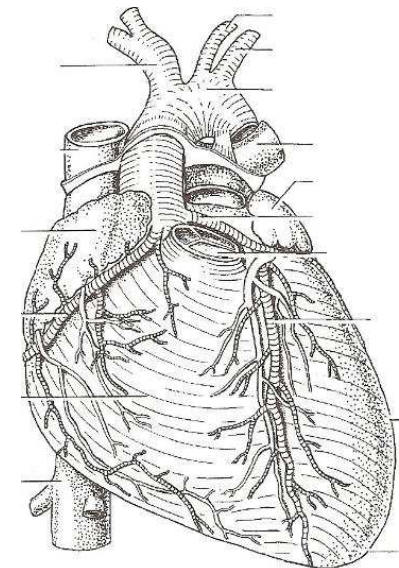


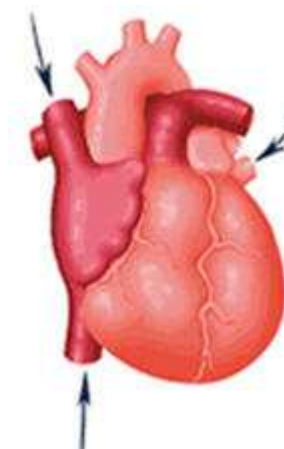
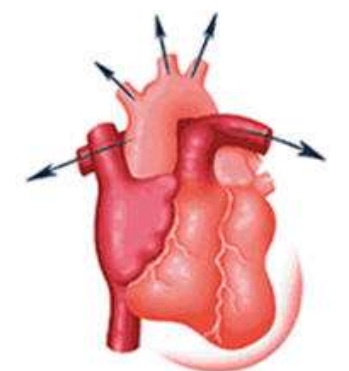
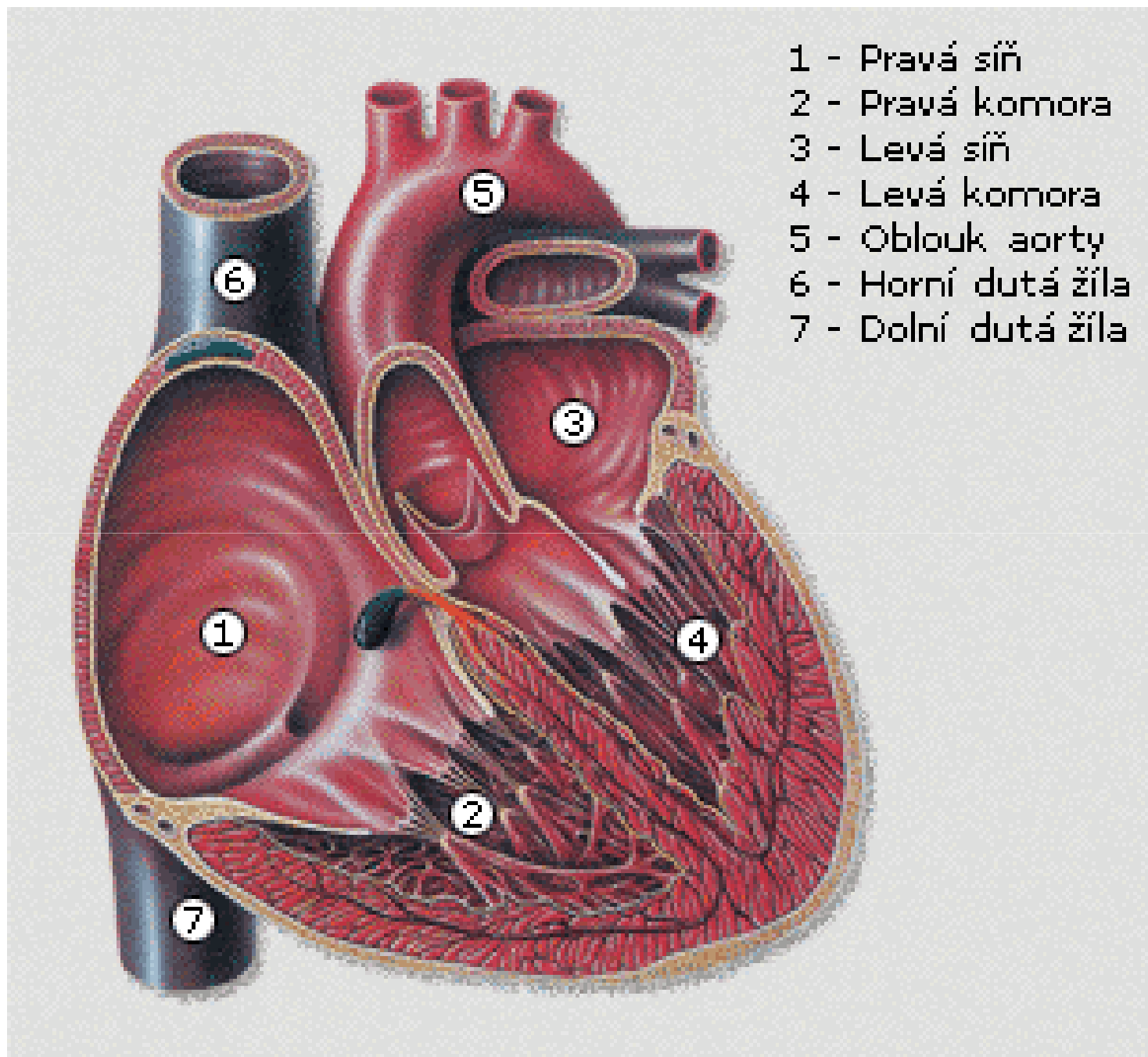
chlopeň trojcípá  
*valva tricuspidalis*



chlopeň dvojcípá  
*valva bicuspidalis (mitralis)*

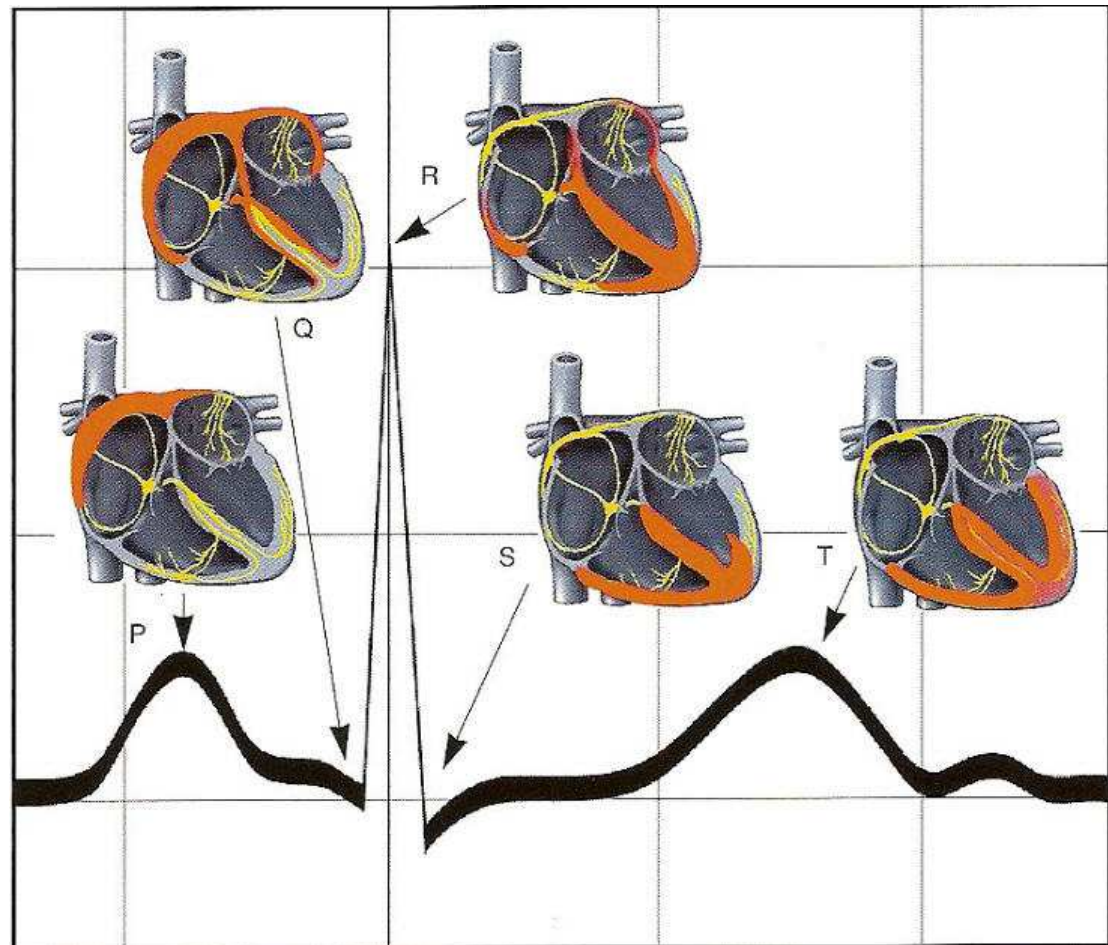
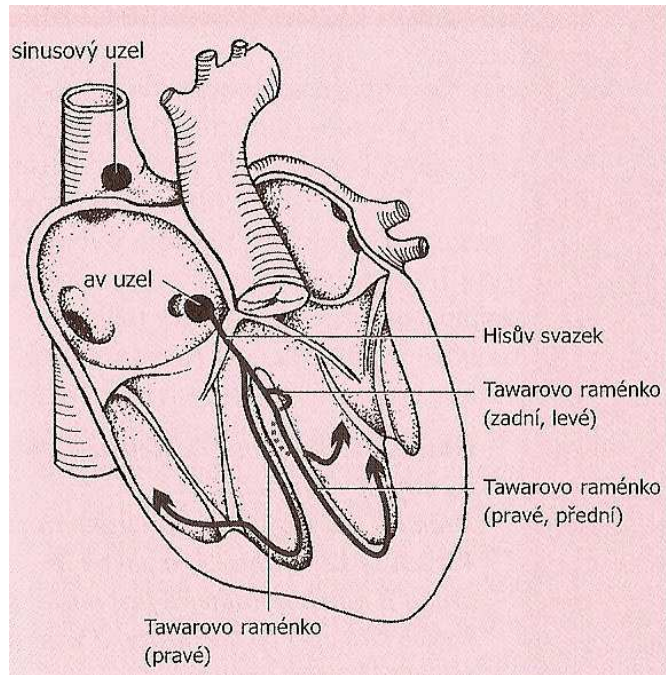
Srdce je prokrvováno množstvím kapilár, plněných ze dvou věnčitých, koronárních tepen. Věnčité tepny odstupují z aorty hned za aortální poloměsíčitou chlopní. Je-li přívod krve do srdeční svaloviny přerušen překážkou, může se nedostatečný přívod kyslíku a živin projevit místní nedokrevností, která může způsobit až odúmrť srdečního svalu ( infarkt myokardu ).





# Převodní systém srdeční - tvoří speciální svalová vlákna, která

se svou stavbou liší od ostatní svaloviny srdce. Prvotní podnět pro srdeční stah vzniká v **sinusovém uzlu**, který je uložen při ústí horní duté žíly. Odtud se vzruch šíří několika svazky speciálních vláken po svalovině síní. V zadní části síňové přepážky je větší uzel síňokomorová, z něhož vychází **Hisův svazek**. Ten se dělá na pravé a levé **Tavarovo raménko**. Pokračováním obou ramének jsou **Purkyňova vlákna**, která končí v myokardu obou komor.





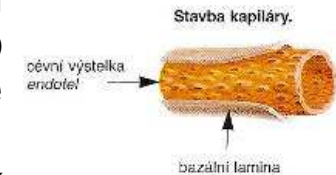
# Cévy ( tepny, žíly, kapiláry )

**Tepny** – rozvádějí krev ze srdce do celého těla. Ve velkém oběhu vedou krev jasně červenou okysličenou. V malém oběhu odvádějí plicní tepny z pravé komory odkysličenou krev do plic. Stěna tepen je silná, pevná a pružná a tvoří ji tři vrstvy: vnitřní je z vaziva s nesmáčivým povrchem, střešní je z kruhovitě upravené hladké svaloviny, povrchová vrstva je z řídkého vaziva, spojujícího tepnu s okolím

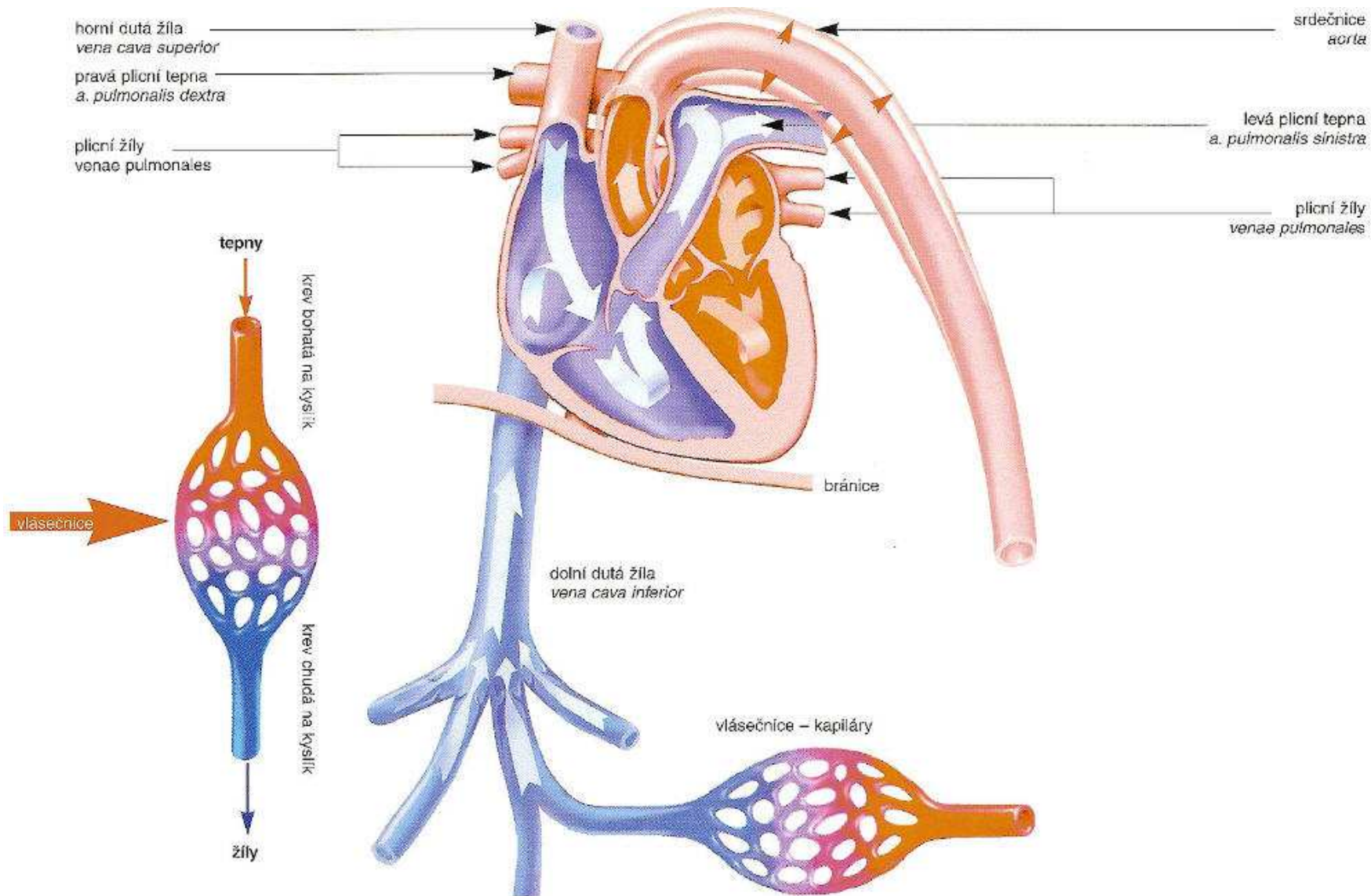
**Vlásečnice** – neboli kapiláry tvoří velmi rozsáhlou síť. Představují výměnnou plochu s možností přechodného uskladnění části krve ( rezerva organismu ). Jejich stěna je tvořena jednou vrstvou plochých endotelových buněk, jimiž proniká kyslík a živiny do tkání a z tkání zpět do krve oxid uhličitý a zplodiny látkové přeměny.

**Žíly** – vedou krev dostředivě, do srdce. Ve velkém oběhu přivádějí tmavou, odkysličenou krev z obvodu tělního do pravé předsíně, v malém oběhu pak krev jasně červenou okysličenou v plicích do levé předsíně.

Napětí cévních stěn je dáno napětím jejich hladké svaloviny. Hladká svalovina cév je inervována sympatikem a parasympatikem. Vzruchy vedení sympatikem působí zúžení, parasympatikem naopak rozšíření.



**Napětí cévních stěn je dáno napětím jejich hladké svaloviny. Hladká svalovina cév je inervována sympatikem a parasympatikem. Vzruchy vedení sympatikem působí zúžení, parasympatikem naopak rozšíření.**

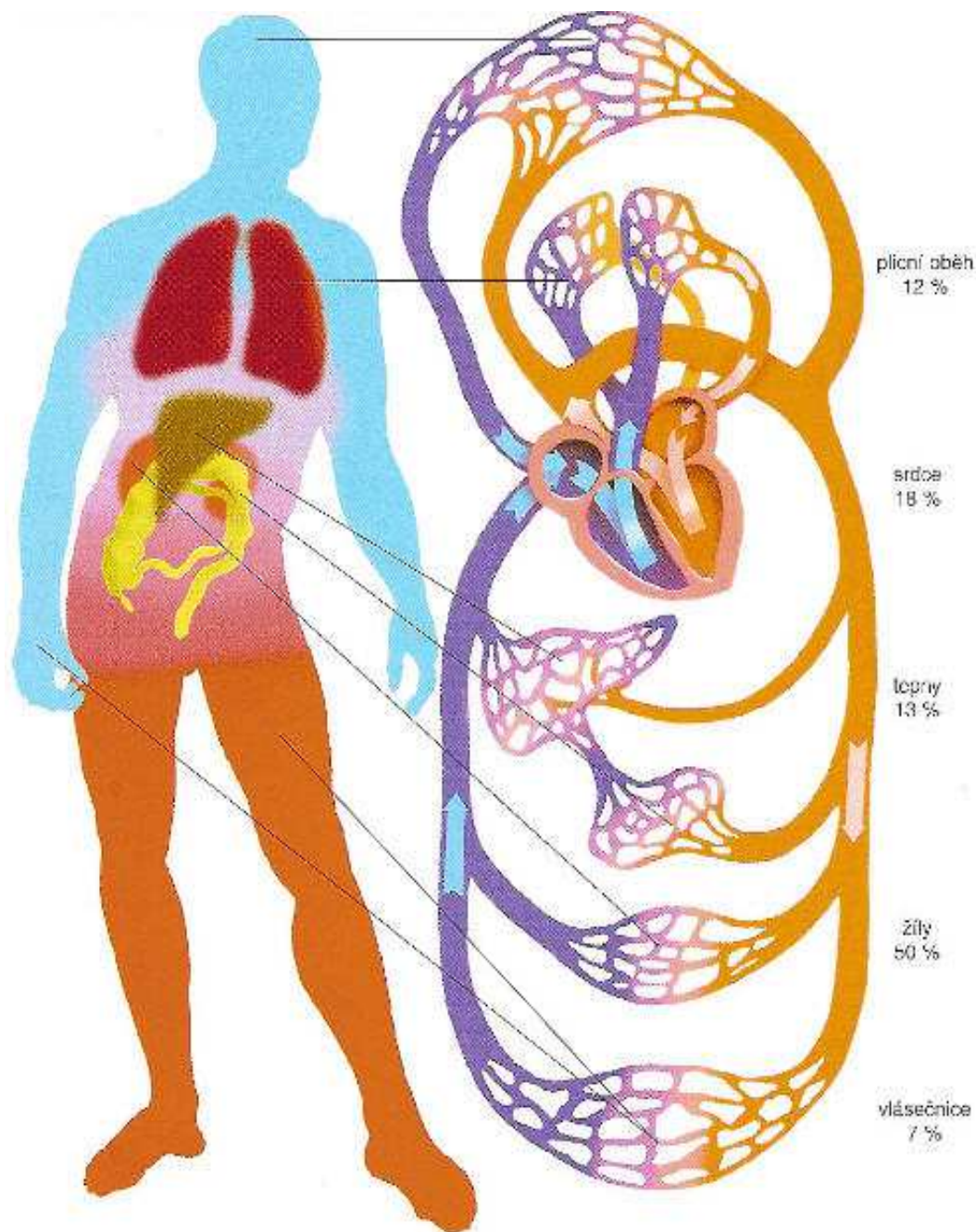




Krevní oběh lze rozdělit na velký ( tělní ) a malý ( plicní ) oběh.

Malý krevní oběh začíná v pravé komoře. Odtud se žilní krev dostává do plicní tepny ( plicnice ) přes poloměsíčitou chlopeň a jejími dvěma větvemi dále do levé a pravé plicce. V plicích se žilní krev sytí kyslíkem a vrací se čtyřmi plicními žilami do levé srdeční předsíně. Odtud se krev bohatá na kyslík dostává přes mitrální chlopeň do levé komory. Z ní vstupuje krev poloměsíčitou aortální chlopní aortou do velkého krevního oběhu. Krev rozváděna do všech tkání těla. Tkáně přijímají kyslík a živiny z krve přes stěny vlásečnic a odevzdávají zpět oxid uhličitý a zplodiny látkové výměny. Krev se tak stává krví žilní, a drobnými žilkami a žilami, jež se nakonec sbíhají ve dva žilní kmene – horní a dolní dutou žílu, vstupuje do pravé předsíně.

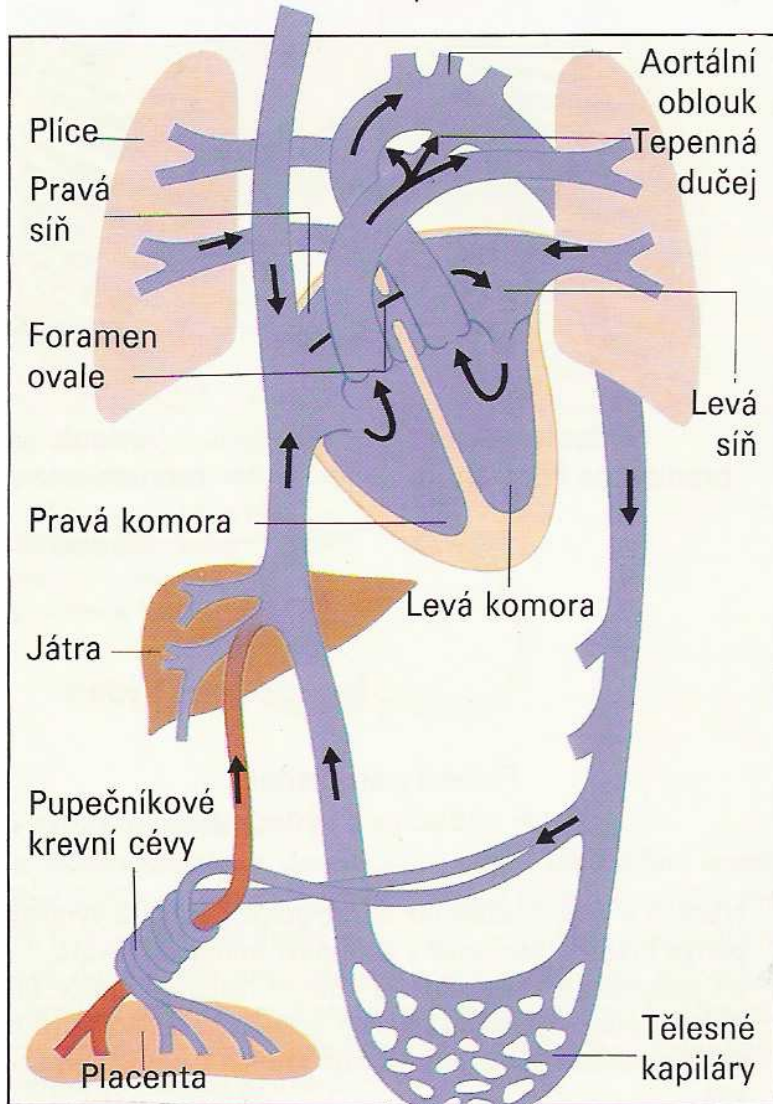
Do velkého krevního oběhu je vřazen tzv. vrátnicový ( portální ) oběh, který začíná v kapilárních sítích nepárových orgánů dutiny břišní. Zde jsou vstřebávány živiny a krev jimi obohacená se sbírá do přítoků vrátnicové žíly, jejíž kmen vstupuje do jater a zde se postupně rozvětňuje. Kapiláry pronikají jaterními lalůčky a odevzdávají jaterním buňkám vstřebané látky. Z jater potom krev odtéká jaterními žilami do dolní duté žíly.



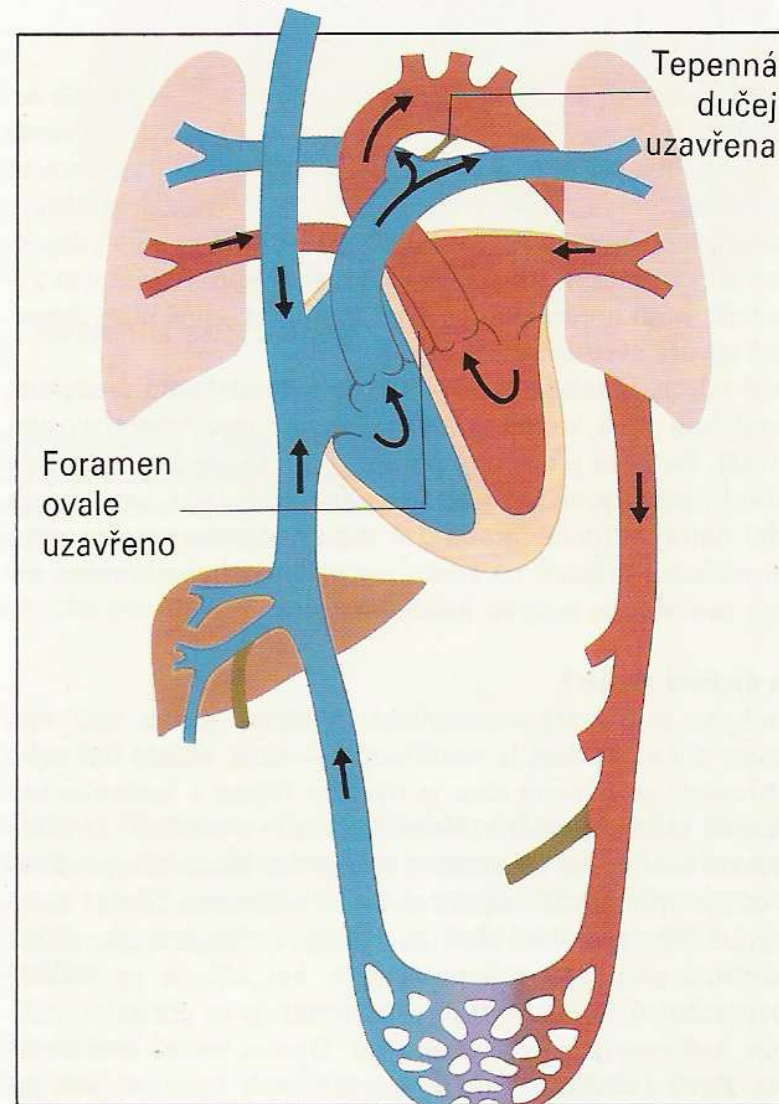




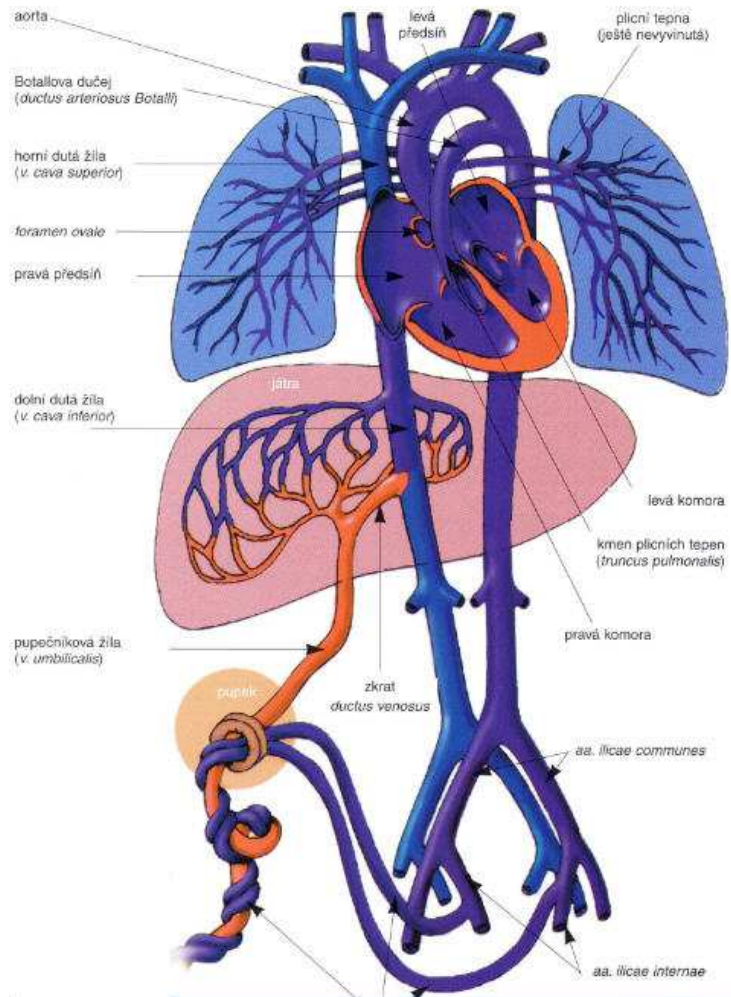
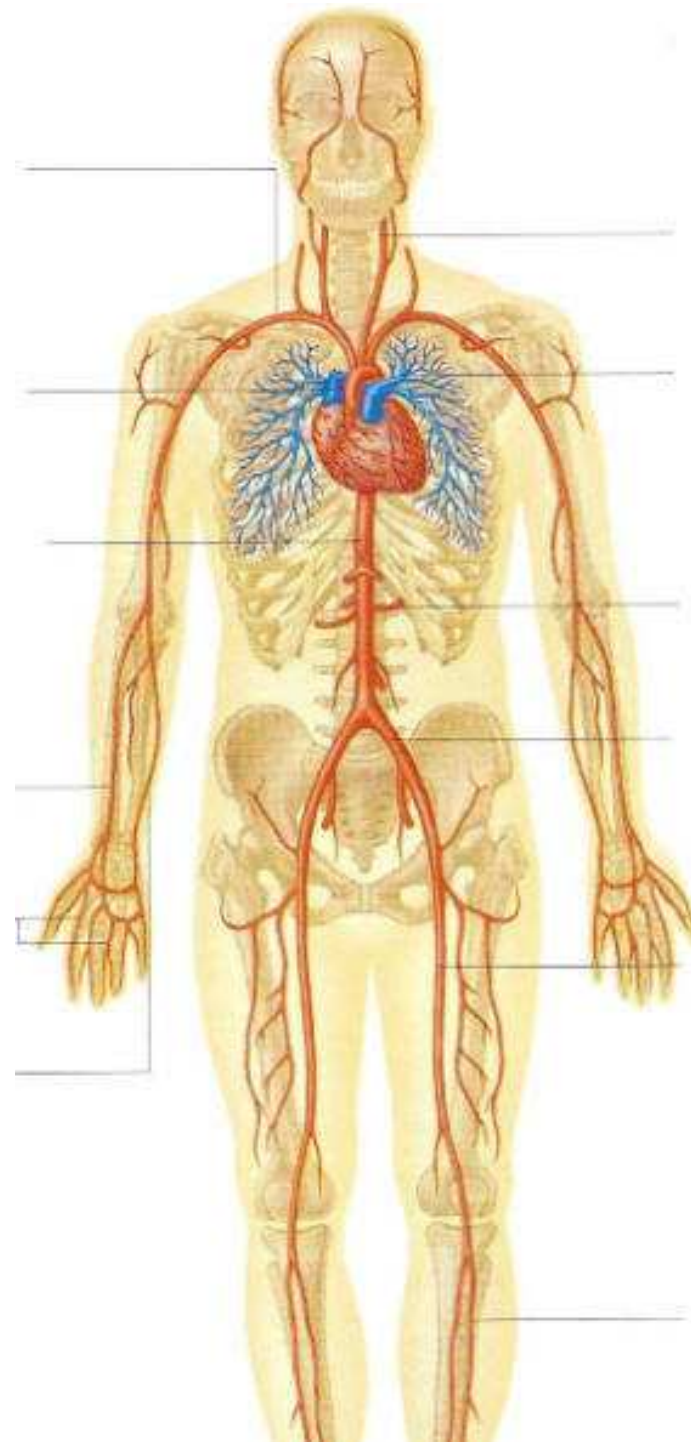
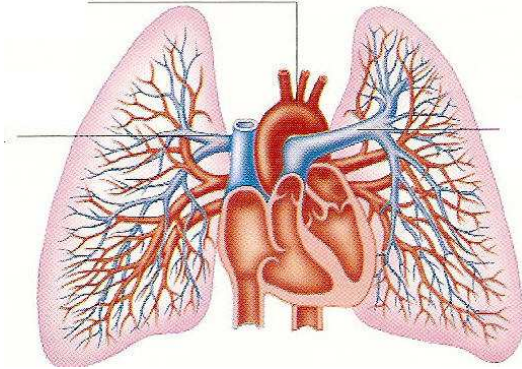
Oběh plodu

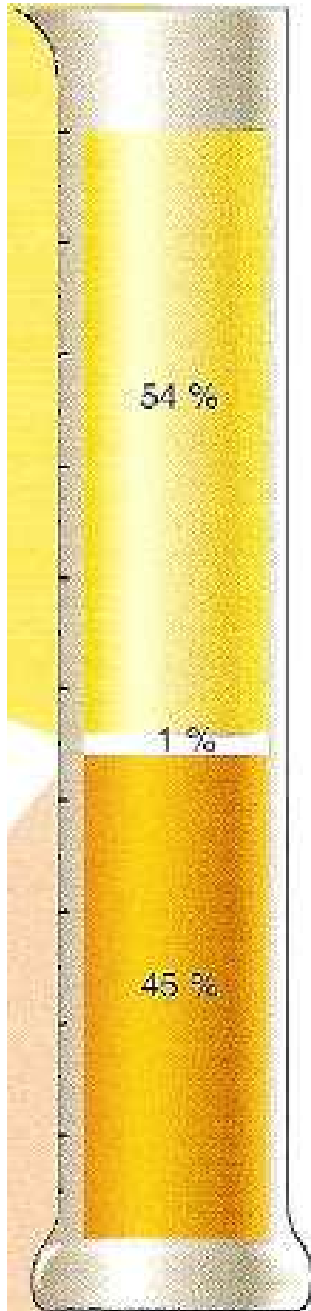


Oběh novorozence









**Krev** - je červená, neprůhledná, vazká tekutina. Hlavní funkcí krve je rozvádět v těle kyslík a odvádět oxid uhličitý. Obsahuje červené, bílé krvinky a krevní destičky rozptýlené v krevní plazmě. Krev se neustále obnovuje ( asi 50 ml denně ). Celkový objem krve je u mužů cca 5 – 6 litrů u žen cca 4,5 litru.

**Krevní plazma** — je nažloutlá lehce zkalená část krve, neobsahující žádné buněčné elementy. Má význam pro udržování stálého objemu krve, transport látek, stavění krvácení a obranné reakce organismu.

**Bílé krvinky ( leukocyty )** — rozlišujeme několik druhů, tvorba jednotlivých druhů leukocytů je různá, některé se tvoří v kostní dřeni, jiné v mízních uzlinách, slezině, ve sliznicích trávicího a dýchacího ústrojí. Doba životnosti je různá, v závislosti na druhu se pohybuje od několika hodin až do sta dní. Mají velký význam v obraně organismu proti infekci. Mají schopnost pohybu a stravují mikroorganismy i jiné cizorodé částice, které pronikly do organismu.

**Červené krvinky ( erytrocyty )** — se tvoří v červené kostní dřeni, u dětí do pátého roku věku ve dřeni všech kostí, u dospělého člověka přetrvává tvorba ve dřeni obratlů, sterna, žeber, lopatek, pánve a lebky. Červená krvinka žije průměrně 120 dní. Hlavním úkolem je přenos kyslíku a kysličníku uhličitého, ty se vážou na červené krevní barvivo hemoglobin.



**Krev** – transportní funkce, udržení homeostázy, obrana organismu

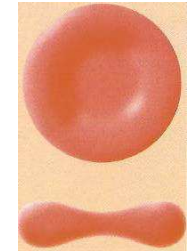
**Objem krve** – 4,5 - 5,5 litru

( normovolemie, hypovolemie, hypervolemie- fyz.aktiv sportovci, těhotné )

**Erythrocyty** muži 4,3 - 5,3.10<sup>12</sup> /l

ženy 3,8 - 4,8.10<sup>12</sup> /l

bez jádra, bikonkávní tvar



**Leukocyty** – několik druhů, obrana x infekci

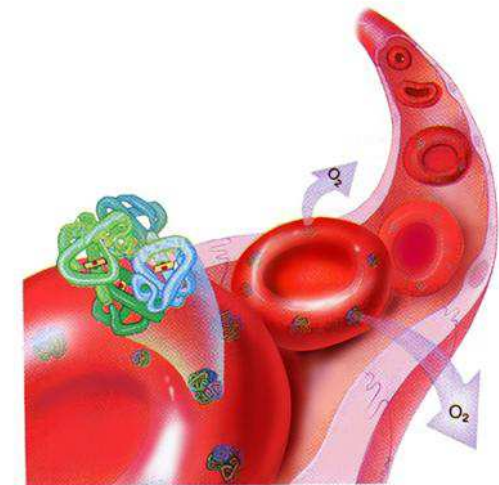
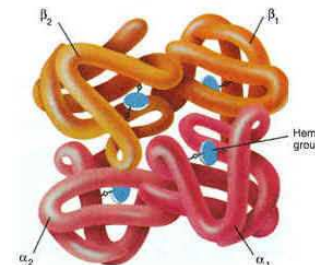
**Trombocyty** – hemostáza – vazokonstrikce, adheze, agregace, hemokoagulace (fibrin)

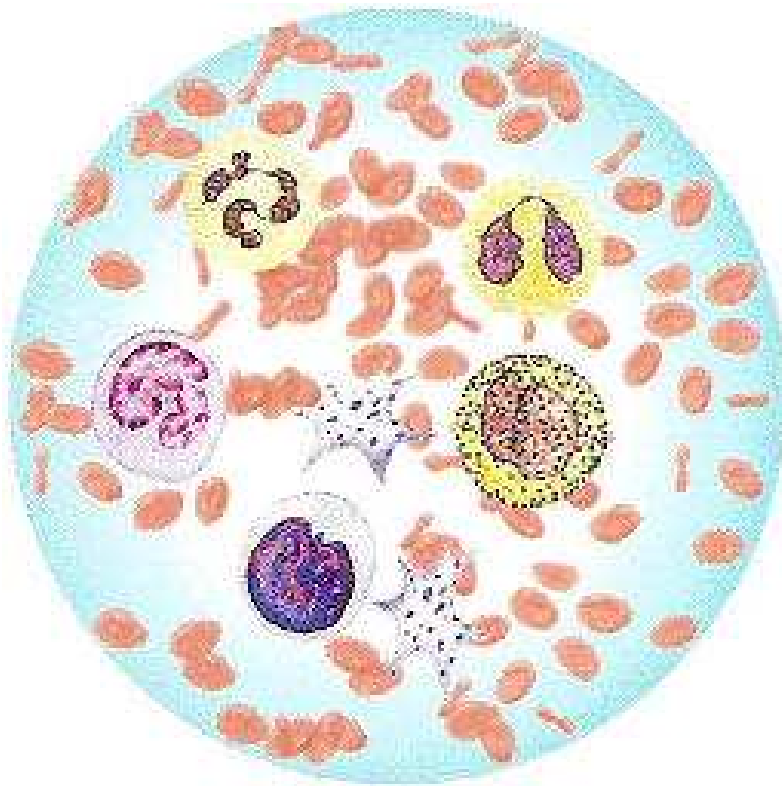
**Hemoglobin**

4 bílkovinné řetězce, každý obklopuje atom železa

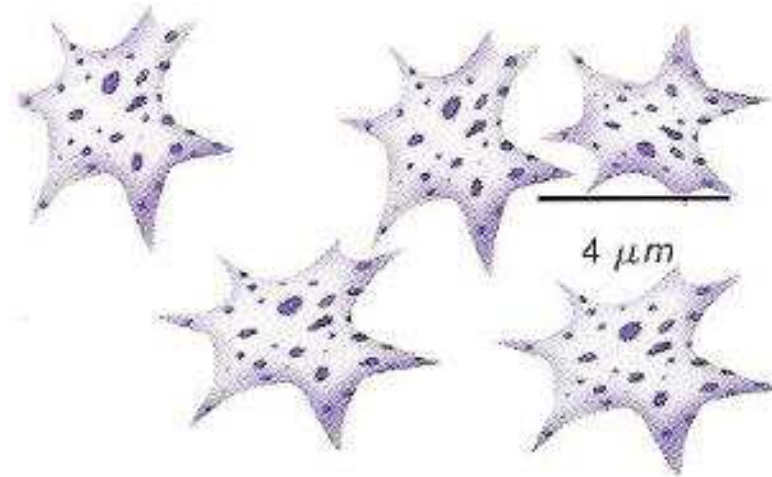
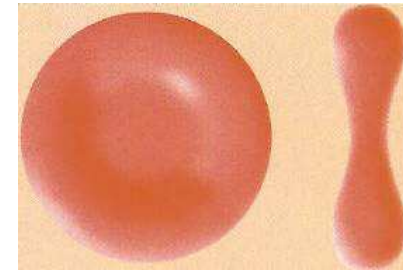
Erythrocyt – 300 miliónů molekul hemoglobinu

Každá molekula může vázat 4 páry atomů kyslíku





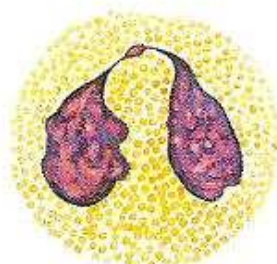
Normální krevní obraz.



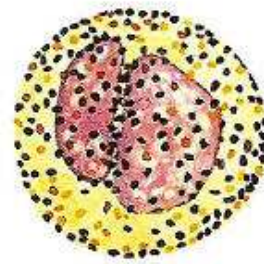
**Bílé krvinky (*leukocyty*) a krevní destičky (*trombocyty*)**



neutrofilní leukocyt



eozinofilní leukocyt



bazofilní leukocyt











lymfocyt



monocyt

Bílé krvinky jsou bezbarvé buňky s různě tvarovaným jádrem.

**Krevní skupiny** jsou geneticky podmíněné znaky krevních elementů, které se projevují jako látky schopné vyvolat v organismu tvorbu protilátek. Krevních skupin je několik, nejdůležitější jsou skupiny **A, B, AB, O**.

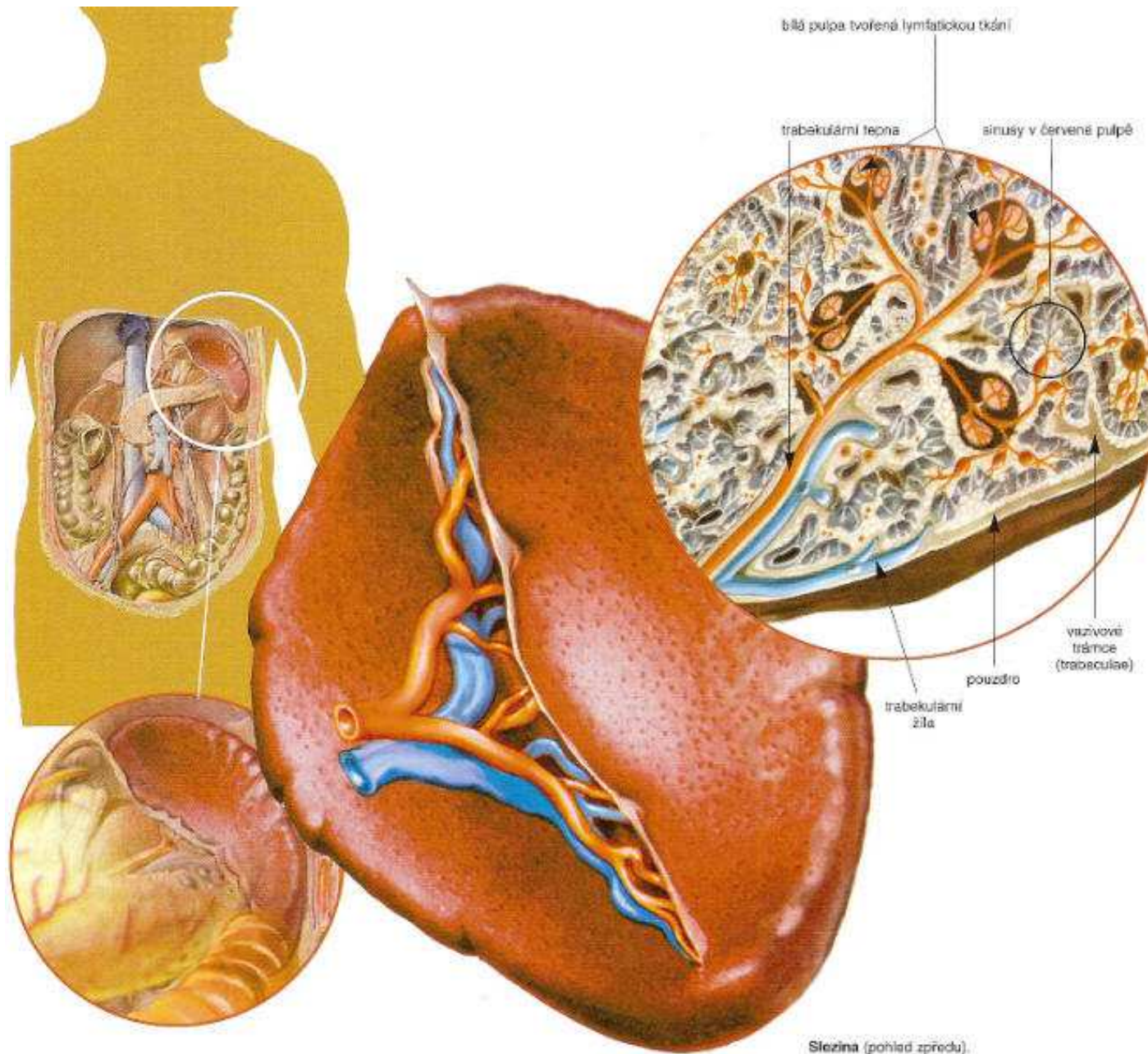
Krevní skupina	Aglutinogen	Aglutinin	Výskyt v ČR (v %)
A			42
B			14
AB		—	7
0 (II)		 	37



# Krvetvorné orgány

Slezina

Kostní dřeň



# 6. Dýchací ústrojí

Dýchací soustava slouží k výměně kyslíku a oxidu uhličitého.

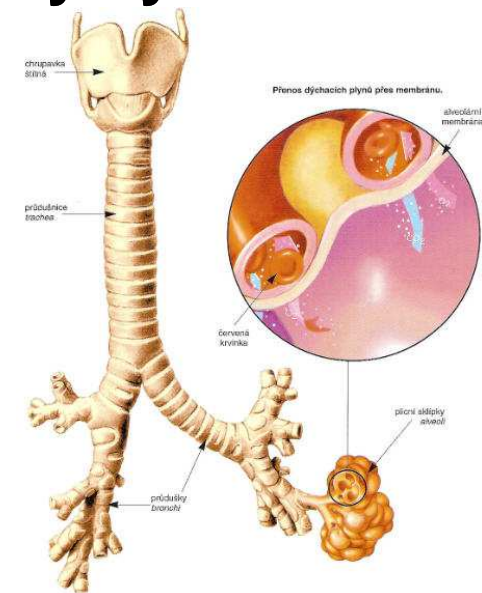
Dělíme ji na horní cesty dýchací a dolní cesty dýchací.

K horním cestám dýchacím patří:

- dutina nosní, v níž se ohřívá a zvlhčuje vzduch
- dutina ústní
- nosohltan – je křižovatkou trávicího a dýchacího systému

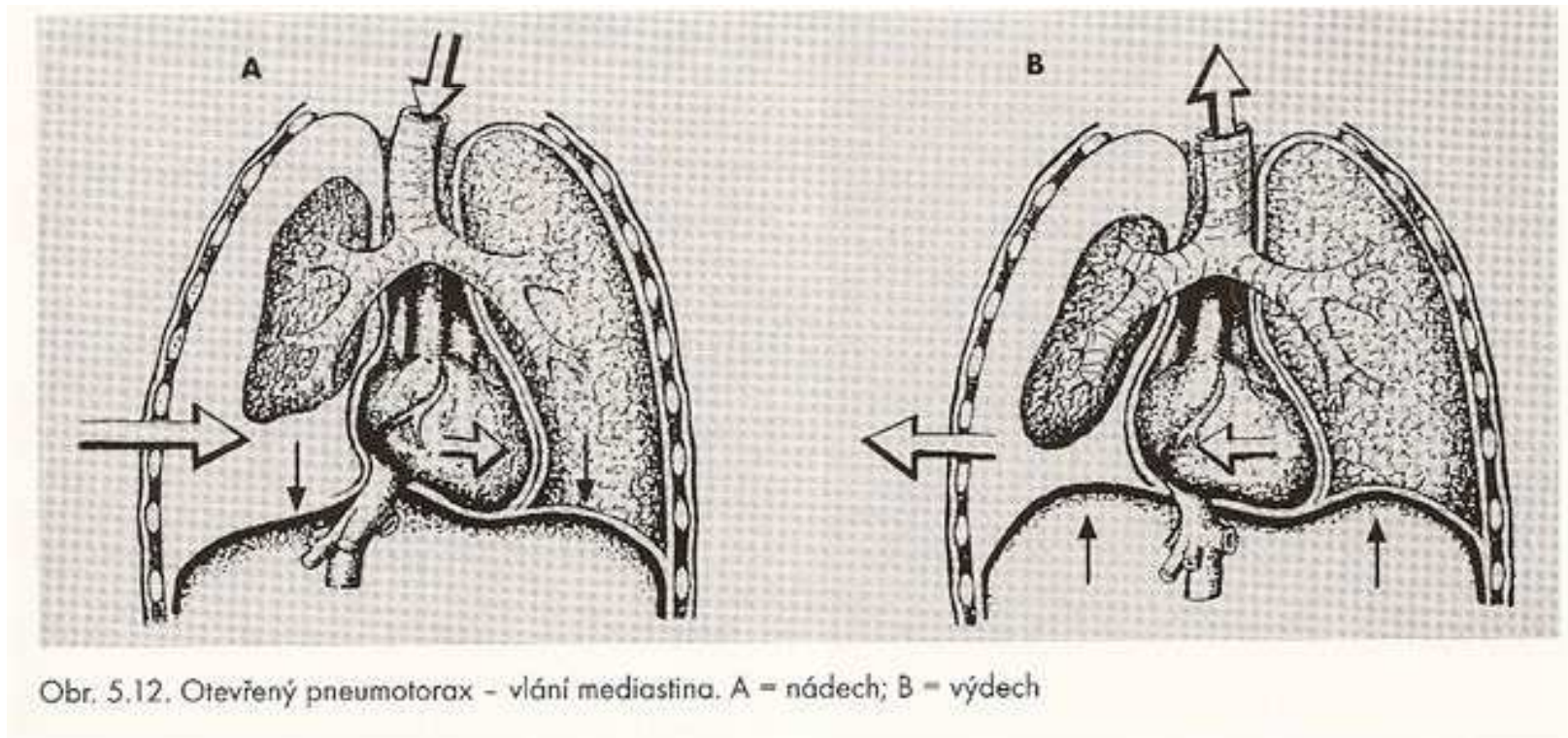
K dolním cestám dýchacím patří:

- průdušnice
- průdušky – pravá a levá, rozdělení průdušnice se nazývá bifurkace, dvě hlavní průdušky se dále dělí na
- průdušinky – poslední řád průdušinek označujeme jako terminální, na každou terminální průdušinku nasedá hrozen plicních sklípků.



**Plíce** - jsou párovým orgánem, uloženým v dutině hrudní a rozděleným dále na laloky. Pravá plíce má tři, levá plíce dva laloky. V plicních sklípcích dochází přes tzv. alveolokapilární membránu k vlastní výměně dýchacích plynů - zevní dýchání. Vnitřní dýchání je výměna kyslíku a oxidu uhličitého mezi krví a buňkami tkání. Hlavními dýchacími svaly jsou bránice a mezižební svaly.

PNO :





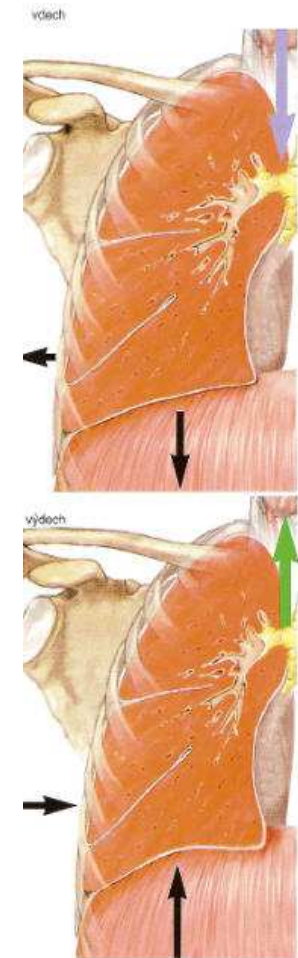
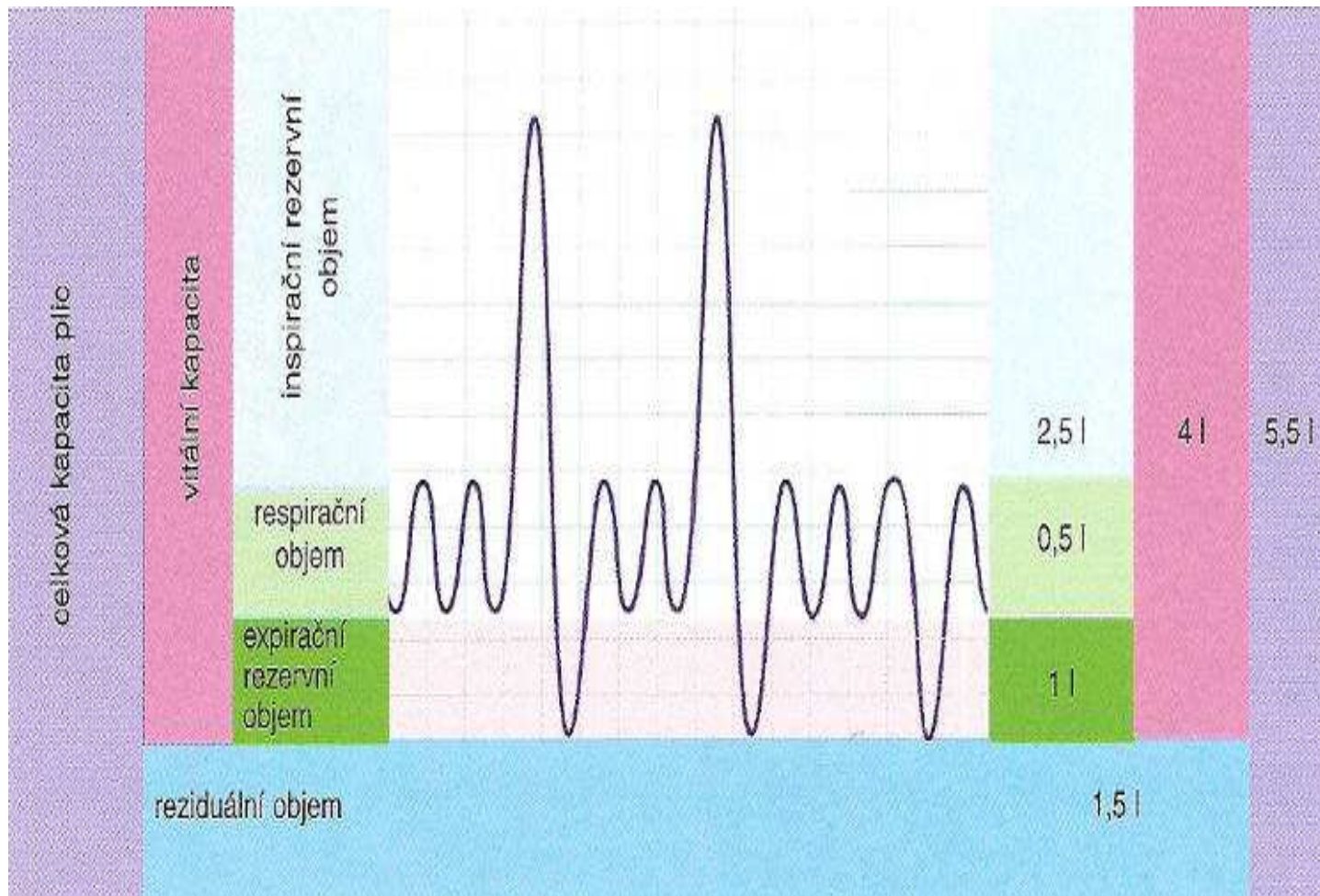
# Zevní dýchání

( alveolokapilární membrána )

# Vnitřní dýchání

( krev – tkáně )

Surfaktant ( nedonošené děti – neumí vyrobit )

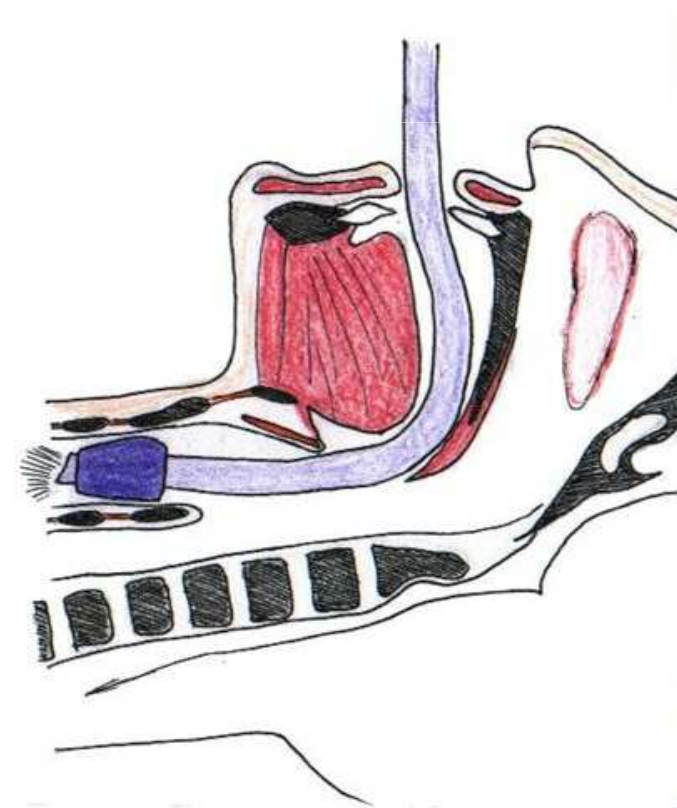
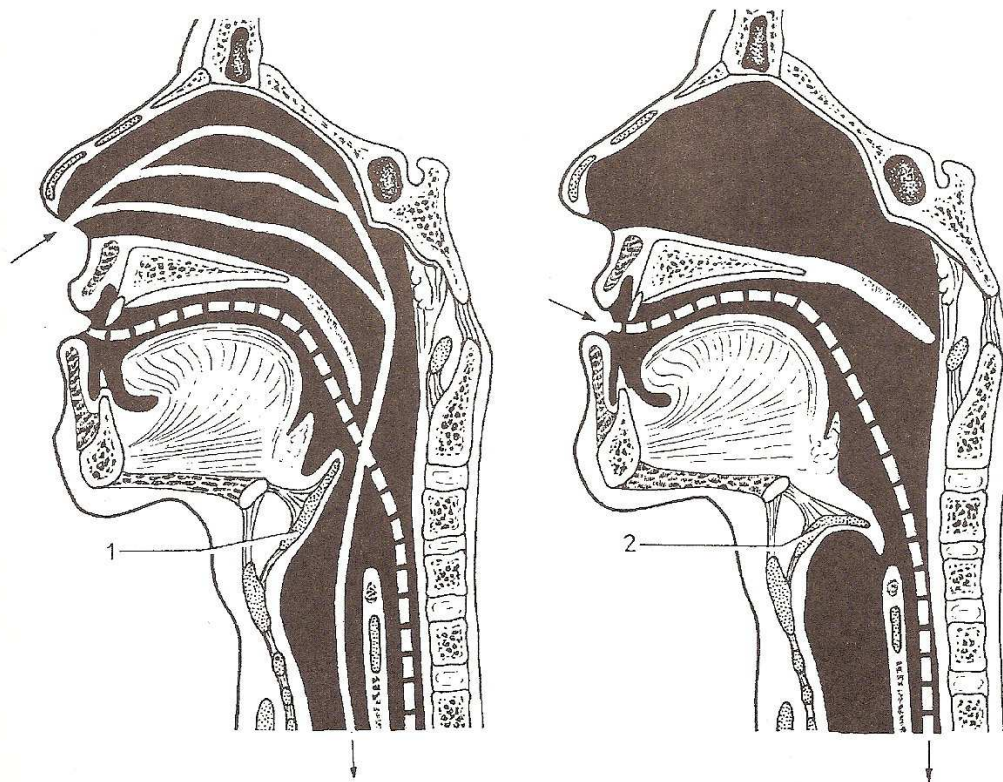
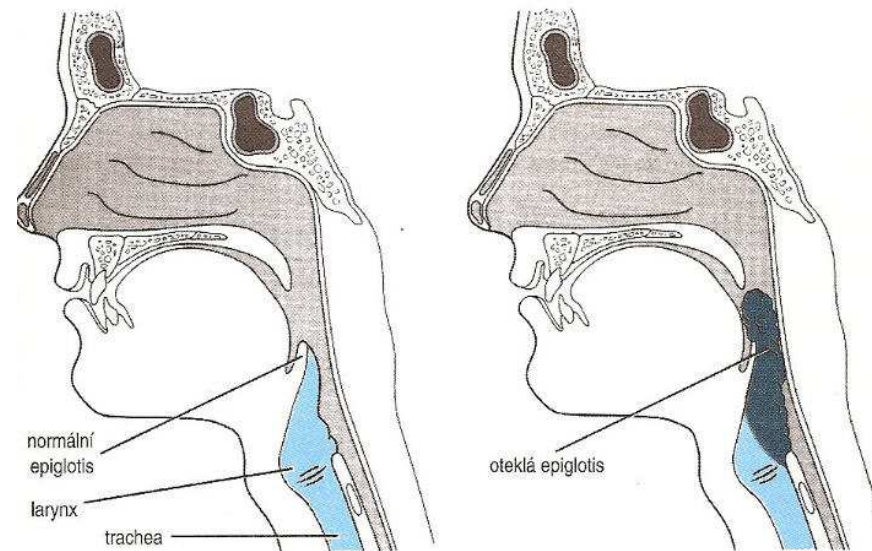


# Epiglottis - hrtanová záklopka

Epiglottitida je zánětlivé onemocnění

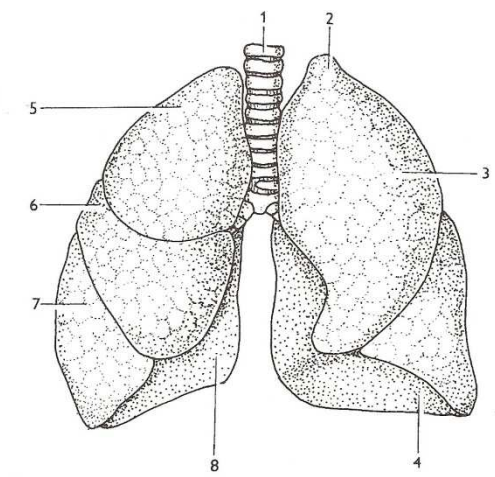
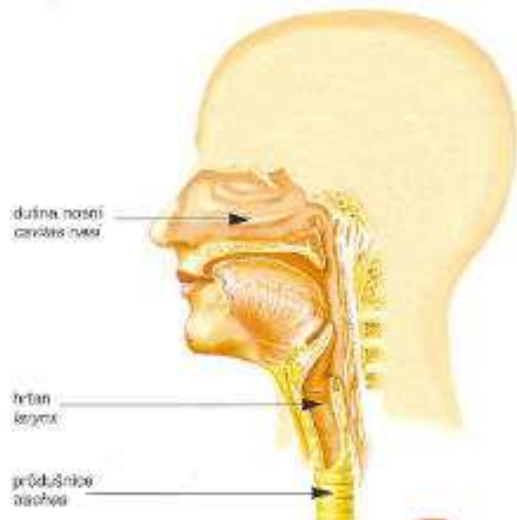
Původcem je bakterie

Předškolní věk, mezi 3 až 6 rokem

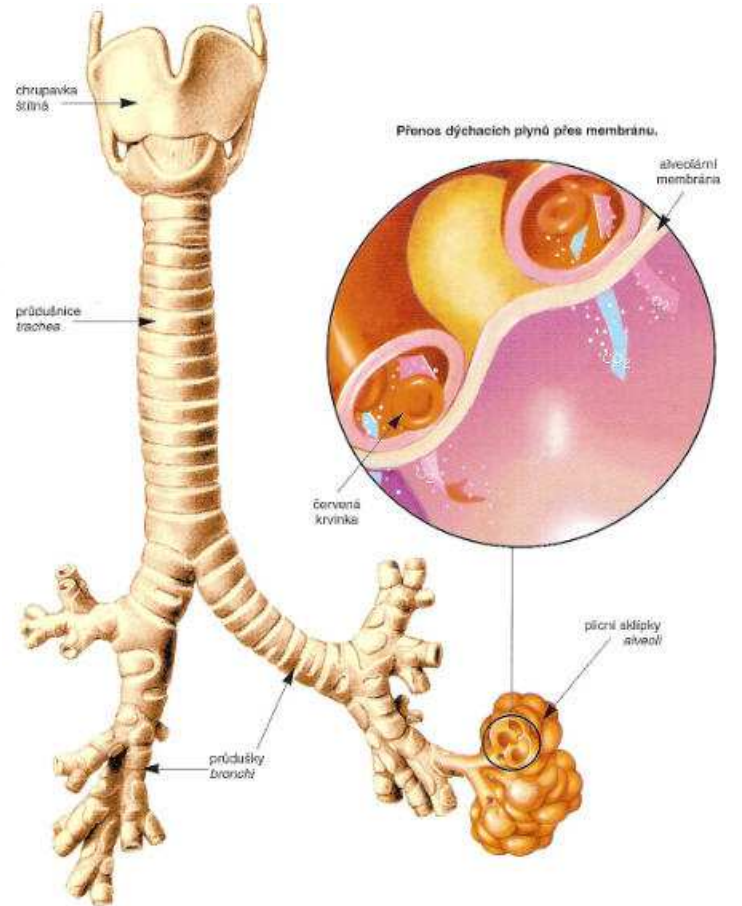
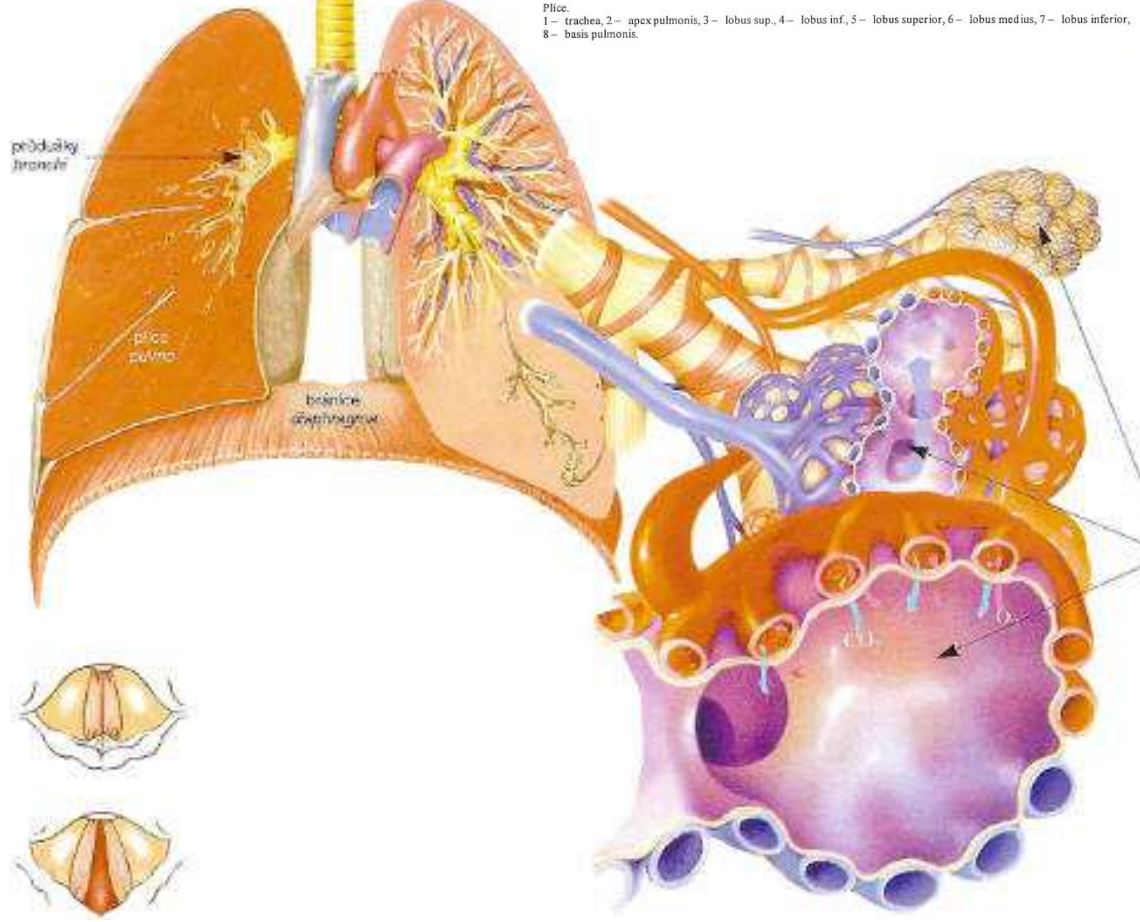


Obr. č. 46 Hltan – křížovatka cest dýchacích a polykacích.  
1 – otevřená přiklopka hrtanová při dýchání, 2 – uzavřená přiklopka hrtanová při polykání.

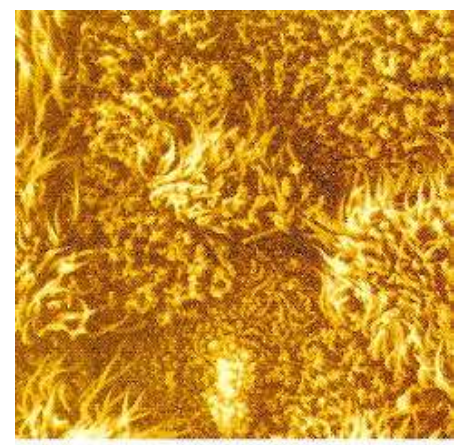
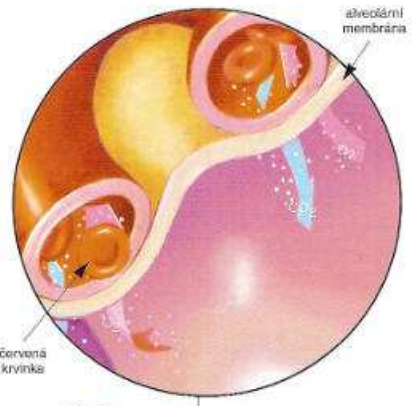




Plic.  
1 - trachea, 2 - apex pulmonis, 3 - lobus sup., 4 - lobus inf., 5 - lobus superior, 6 - lobus medius, 7 - lobus inferior, 8 - basis pulmonis.



Přenos dýchacích plynů přes membránu.



Řasinkový epitel nosní sliznice.





**Mandibula**  
Kostěná dolní  
čelist

**Infrahyoidní svaly**  
Podjazykové svaly, rozepjaté  
mezi jazykou a hrudní kostí;  
účastní se při polykání, při řeči  
a při pohybech hrtanu

**Trachea – průdušnice**  
Sliznicí vystlaná trubice, jejíž stěna je tvořena  
chrupavkami, vazivem a hladkou svalovinou;  
vede vzduch při dýchání směrem do plic a zpět

**Lamina pretrachealis fasciae cervicalis  
– pretracheální list krční fascie**  
Vrstva krční fascie pod fascií povrchovou,  
obalující a propojující infrahyoidní svaly

**Glandula thyroidea – štítná žláza**  
Žláza s vnitřní sekrecí před hrtanem  
a průdušnicí, za pretracheální fascií;  
produkuje hormony, které ovládají  
rychlost přeměny látek (metabolismus)  
a hladinu vápníku v krvi

**Oesophagus – jícen**  
Úsek trávicí trubice  
spojující hltan a žaludek

**Pharynx – hltan**  
Trubice společně  
pro polykání  
a dýchání

**Retrofaryngový  
prostor**  
Prostor mezi hltanem  
a fascií na přední  
straně páteře  
– prevertebrální f

**Hřbetní mícha**  
Nervovými vlákny  
(míšními dráhami)  
vede informace  
z mozku a do  
mozku

**Trnový  
výběžek  
obratle**

# 7. Trávicí ústrojí

Trávicí ústrojí umožňuje příjem potravy, její strávení a vstřebání látek z ní uvolněných.

## Součásti trávicího traktu:

**Zuby** - mají velký význam pro zpracování potravy kousáním, podílejí se rovněž na tvorbě hlásek při řeči

**Jazyk** - je svalový orgán, jehož hlavní uplatnění je při zpracování potravy a při tvorbě řeči. Na povrchu jazyka jsou uloženy chuťové pohárky a slinné žlázy.

**Hltan** - je společný trubicový oddíl dýchacích a polykacích cest, které se kříží, člení se do tří oddílů:

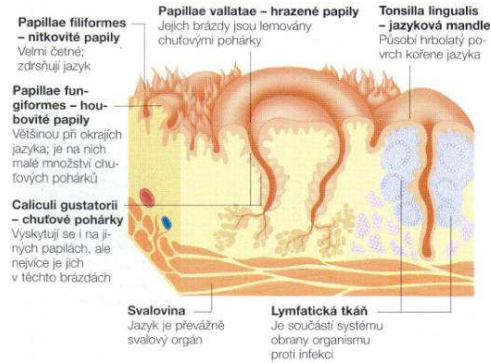
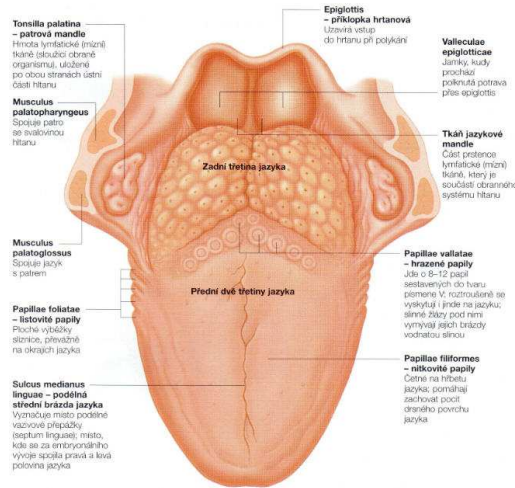
**Nosohltan** je nejprostornější část, do níž ústí Eustachova trubice spojující nosohltan s dutinou středního ucha

**Ústní část hltanu**, v níž se úžina hltanová spojuje s dutinou ústní a kříží se cesty dýchací s cestou polykací

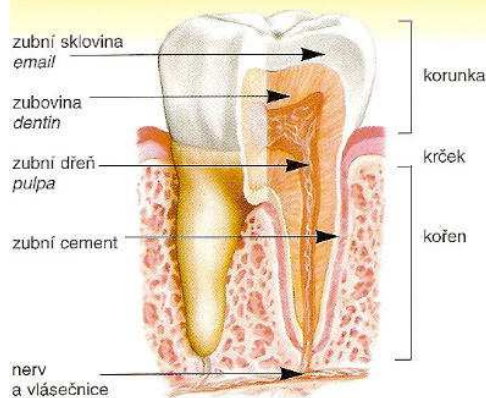
**Hrtanová část hltanu** je nejužší a přechází směrem dolů do hrtanu, vpředu je oddělena příklopkou hrtanovou od dýchacích cest.

**Jícen** - tvoří pokračování hltanu. Je to trubice dlouhá asi 25 cm, uložená před krční a hrudní páteří, prochází bránicí a ústí do žaludku. Svalovina jícnu vyvolává peristaltické pohyby, jimiž posune sousto do žaludku





### Stavba zubu.



dutina ústní  
*cavitas oris*

hltan  
*pharynx*

jícen  
*oesophagus*

játra  
*hepar*

žlučník  
*vesica biliaris (fellea)*

žaludek  
*ventriculus, gaster*

dvanáctník  
*duodenum*

tlusté střevo  
*intestinum crassum, colon*

tenké střevo  
*intestinum tenue*

**Stolice:**  
nestravitelné balastní látky  
ne strávené zbytky potravy  
střevní epitelie  
bakterie  
produkty rozkladu  
voda

### Potrava:

bílkoviny  
polysacharidy  
disacharidy  
tuky  
soli  
voda  
balastní látky

sliny

žaludeční šťáva

žluč

šťáva slinivky břišní

slinivka břišní  
*pancreas*

střevní šťáva

### Resorpce:

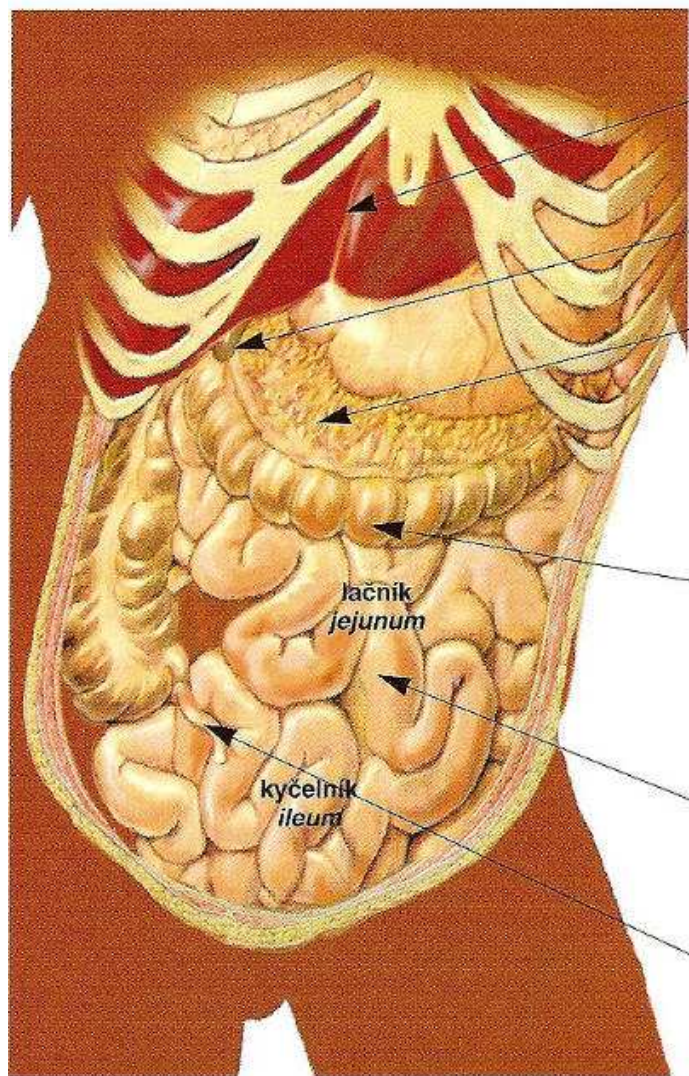
#### tenké střevo:

aminokyseliny  
peptidy  
monosacharidy  
neutrální tuky  
mastné kyseliny  
glycerol  
soli  
voda

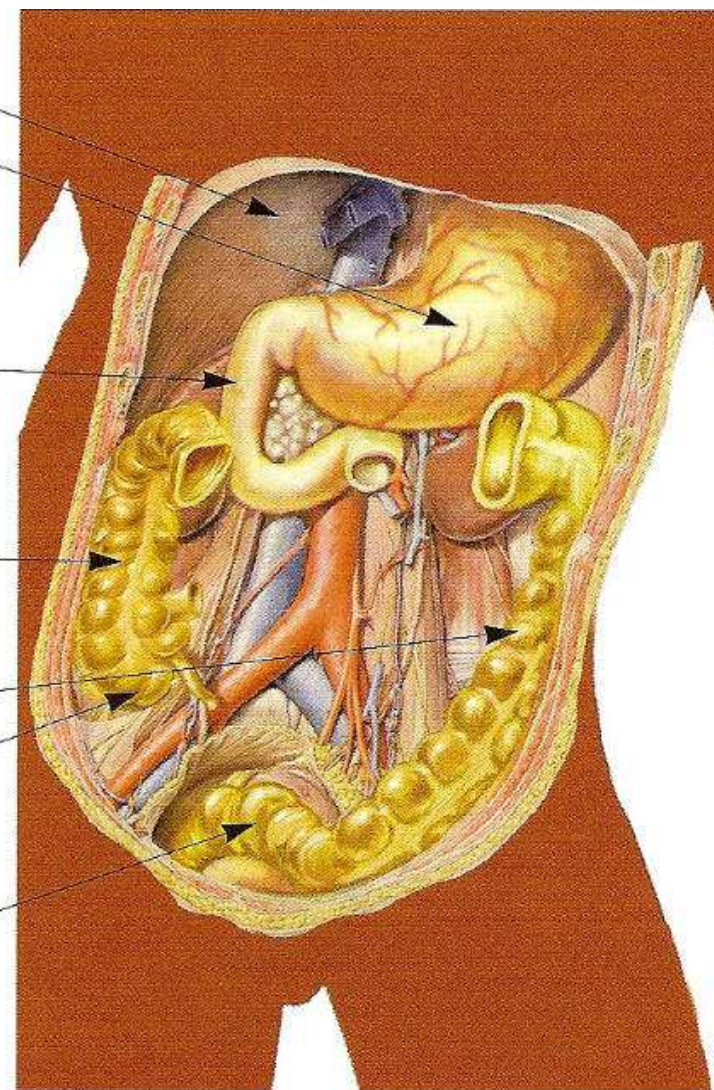
#### tlusté střevo:

voda  
minerály  
vitaminy

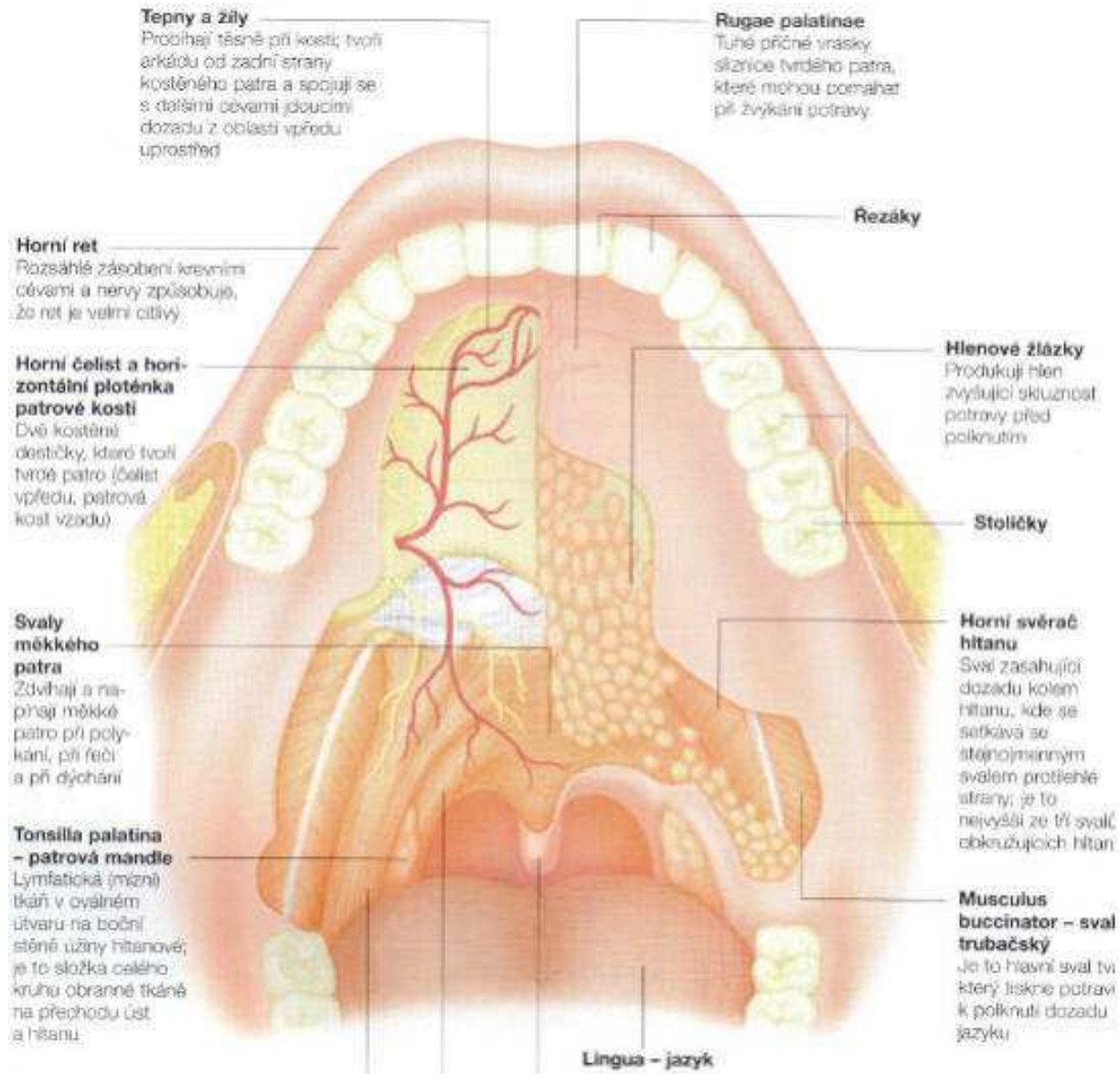




- játra  
*hepar*
- žaludek  
*ventriculus, gaster*
- žlučník  
*vesica biliaris (fellea)*
- slinivka břišní  
*pancreas*
- dvanáctník  
*duodenum*
- vzestupný tračník  
*colon ascendens*
- příčný tračník  
*colon transversum*
- sestupný tračník  
*colon descendens*
- slepé střevo  
*caecum*
- tenké střevo  
*intestinum tenue*
- esovitý tračník  
*colon sigmoideum*
- červovitý přívěsek  
*appendix*





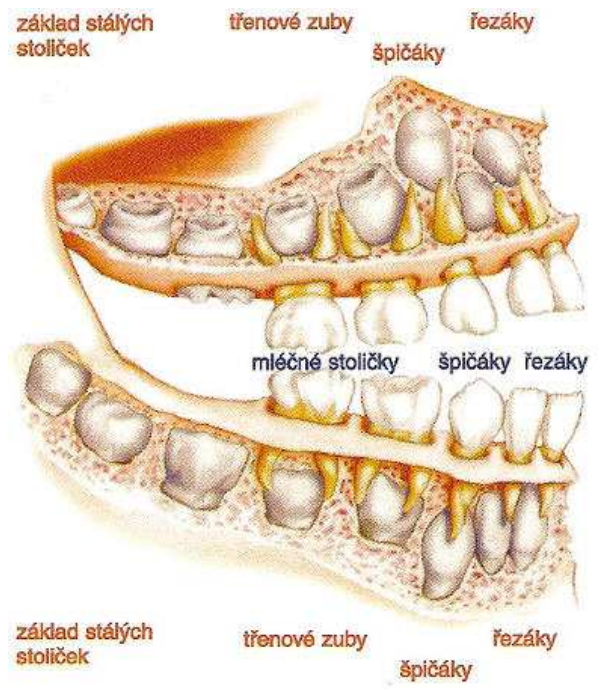


**Vzorec mléčného chrupu.**

$m_2 m_1 c i_2 i_1$	$i_1 i_2 c m_1 m_2$
$m_2 m_1 c i_2 i_1$	$i_1 i_2 c m_1 m_2$

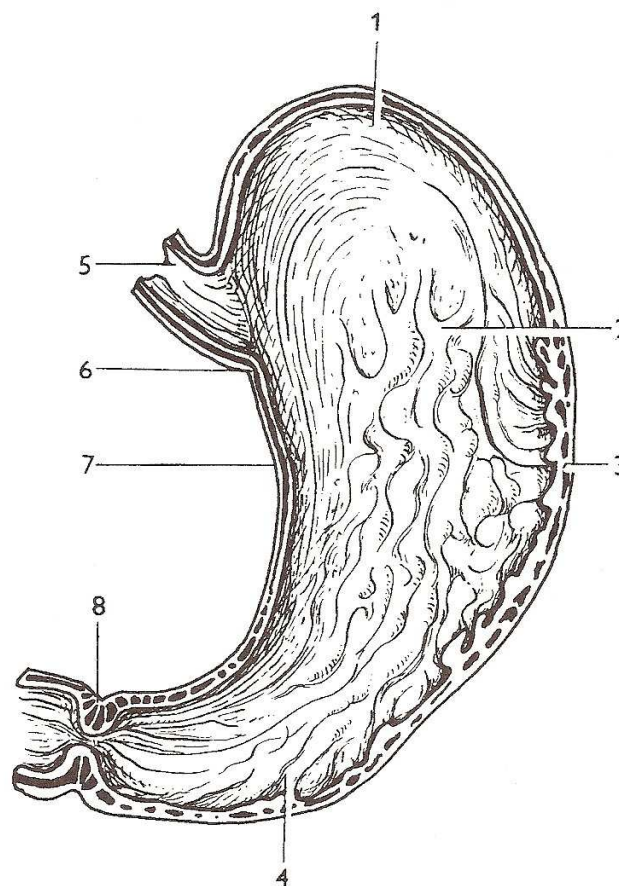
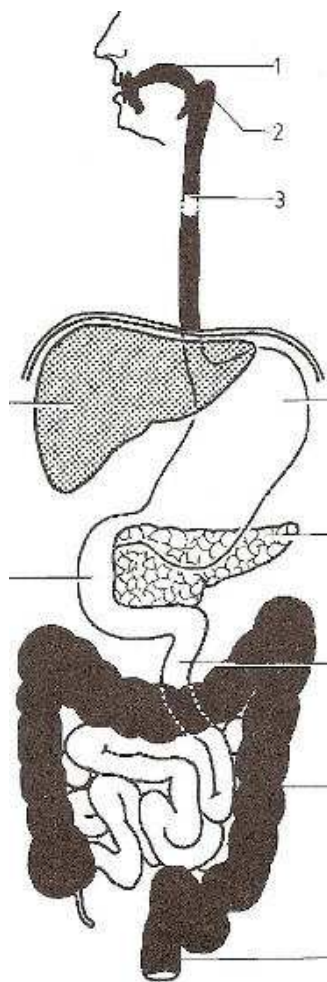
**Vzorec stálého chrupu.**

$M_3 M_2 M_1 P_2 P_1 C I_2 I_1$	$I_1 I_2 C P_1 P_2 M_1 M_2 M_3$
$M_3 M_2 M_1 P_2 P_1 C I_2 I_1$	$I_1 I_2 C P_1 P_2 M_1 M_2 M_3$





**Žaludek** - je dutý vakovitý orgán o obsahu 1,5 až 2 litry. S jícnem se spojuje v úseku zvaném česlo. Na opačném konci je vrátník, kterým trávicí trubice pokračuje do dvanáctníku. Tekutiny procházejí do dvanáctníku rychle. Po naplnění tuhou stravou zůstává žaludek asi 15 – 20 min. v klidu. Potom se objevují peristaltické pohyby, které promíchají žaludeční šťávy s potravou. Vyprazdňování žaludku je postupné, rytmickým uvolňováním svěrače vrátníku.



Obr. č. 47 Žaludek.  
 1- klenba – fundus, 2- corpus, 3- curvatura major, 4- antrum pyloricum, 5- oesophagus, 6- kardie, 7- curvatura minor, 8- pylorus.

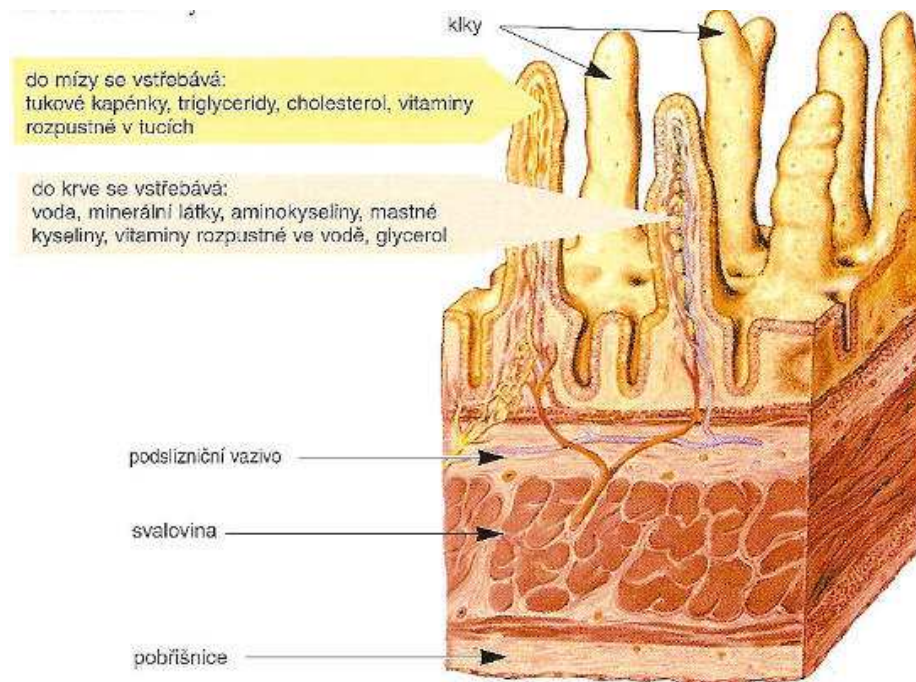
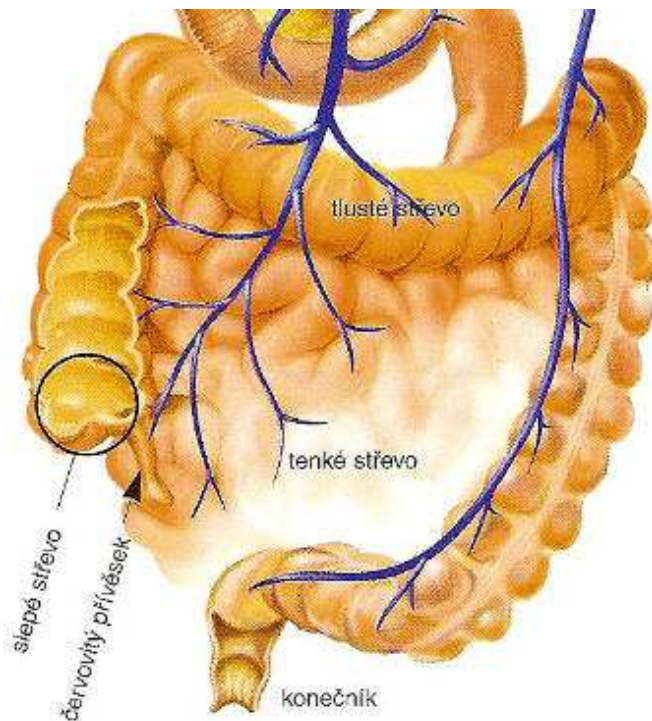
**Tenké střevo** - tvoří nejdelší oddíl trávicí soustavy a měří asi 3 – 5 m.

Rozděluje se do tří oddílů:

**Dvanáctník** je asi 25 – 30 cm dlouhý a ústí do něj společným vývodem žlučovod a slinivka břišní

**Lačník** tvoří četné kličky, které jsou uloženy převážně v levé horní části dutiny břišní.

**Kyčelník** je kratší a jeho kličky jsou více vpravo. Ústí do tlustého střeva v pravé jámě kyčelní.



Stěna tenkého střeva s klyky.

Hlavní funkcí tenkého střeva je konečné strávení potravy a vstřebávání živných látek. Četné výběžky, zvané klyky, zvětšují slizniční vstřebávací plochu až na 40 m<sup>3</sup>. Vstřebané živiny jsou z klyků odváděny krevními a lymfatickými cévami.

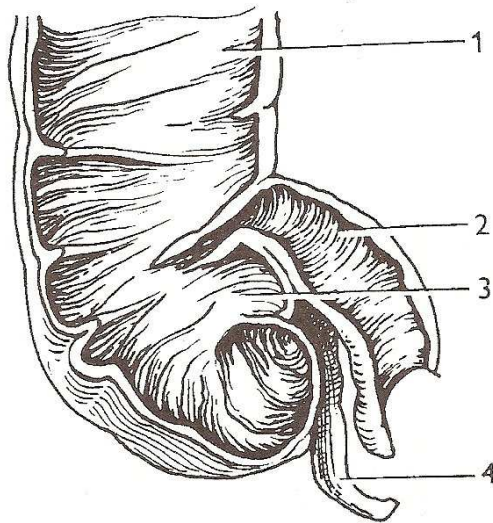


**Tlusté střevo** - je dlouhé asi 1,5 m a široké 5 – 8 cm. Obkružuje masu kliček tenkého střeva a lemuje celý obvod dutiny břišní. **Dělí se na:**

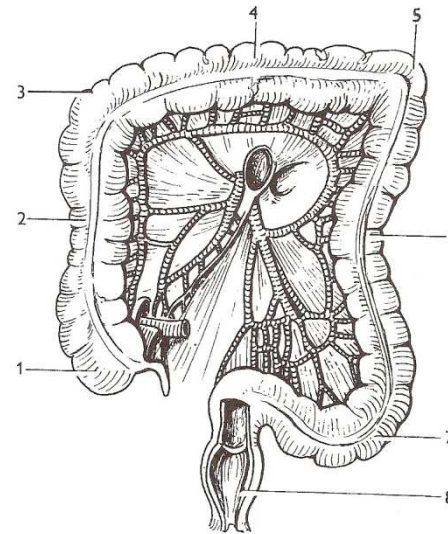
**Slepé střevo** je slepě zakončená vakovitá část tlustého střeva umístěná pod vyústěním tenkého střeva do tlustého v pravé jámě kyčelní. Toto ústí je opatřeno slizniční chlopní, která brání překotnému vyprazdňování kyčelníku do tlustého střeva a zabraňuje zpětnému návratu. Z dolního konce slepého střeva vybíhá červovitý výběžek dlouhý asi 6 cm.

**Tračník** je nejdelším úsekem tlustého střeva. Rozlišujeme vzestupný tračník, příčný tračník a sestupný tračník, který přechází v esovitou kličku. Ta vstupuje do konečníku.

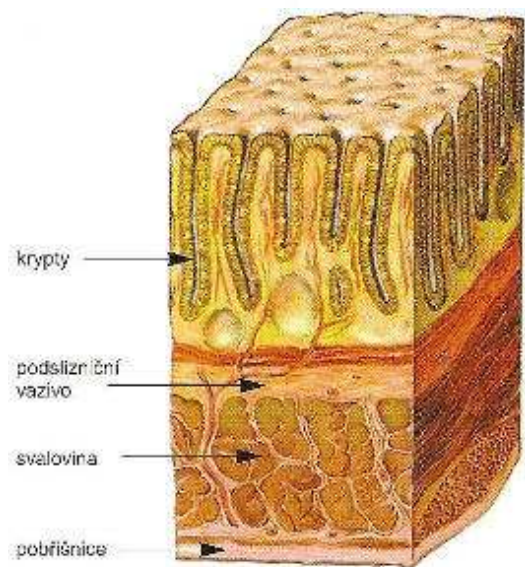
**Konečník** sestupuje pře kostí křížovou ke dnu pánevnímu a vyúsťuje na povrch tlení jako řitní otvor. Horní část je ampulovitě rozšířena a hromadí se v ní stolice.



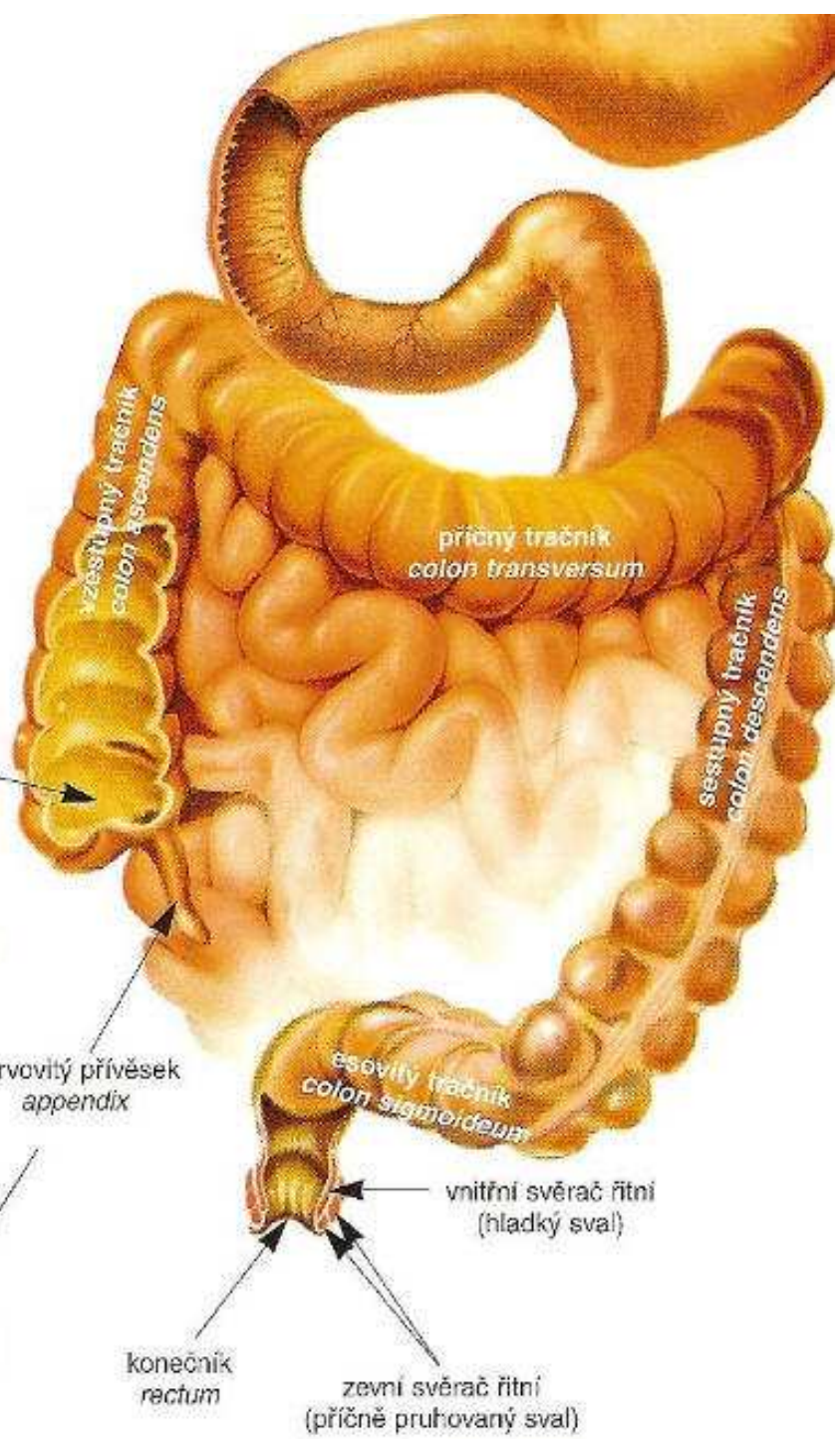
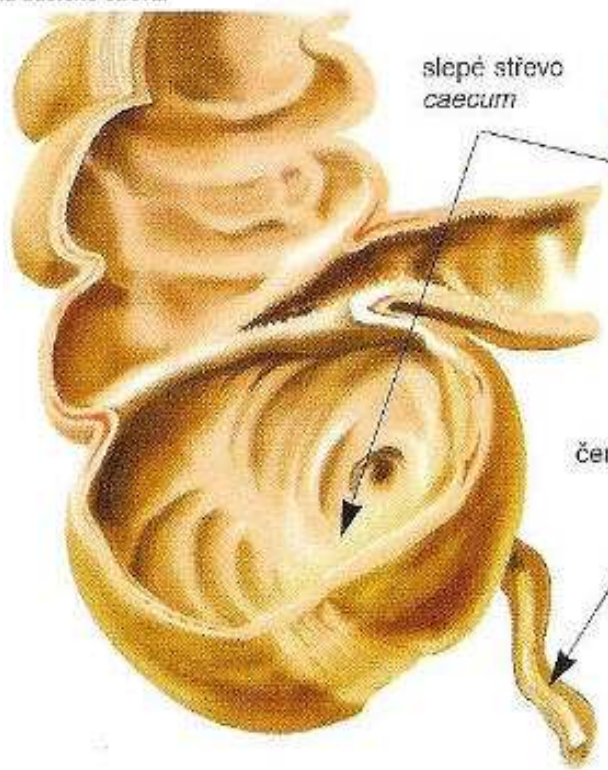
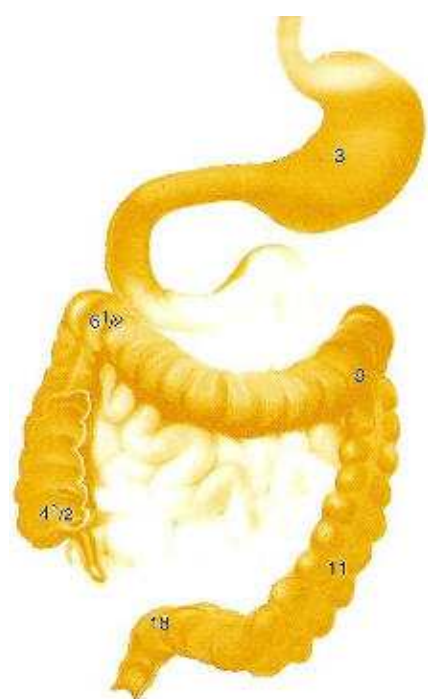
Caecum.  
1 – colon ascendens, 2 – ileum, 3 – caecum, 4 – appendix vermiformis.



Obr. 2.48 Tlusté střevo.  
1 – caecum, 2 – colon ascendens, 3 – flexura coli dextra, 4 – colon transversum, 5 – flexura coli sinistra, 6 – colon descendens, 7 – colon sigmoideum, 8 – rectum.

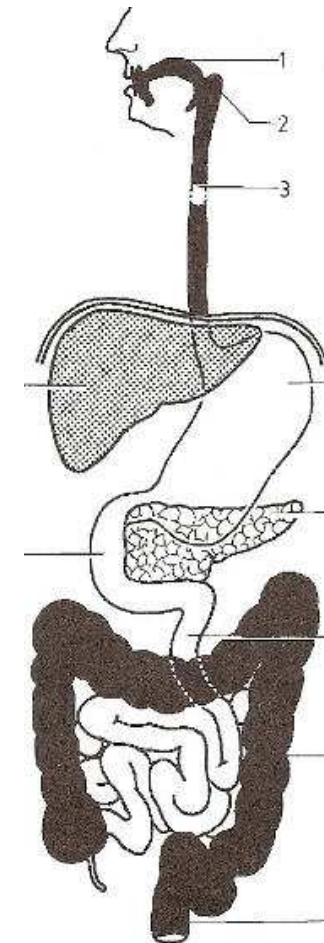
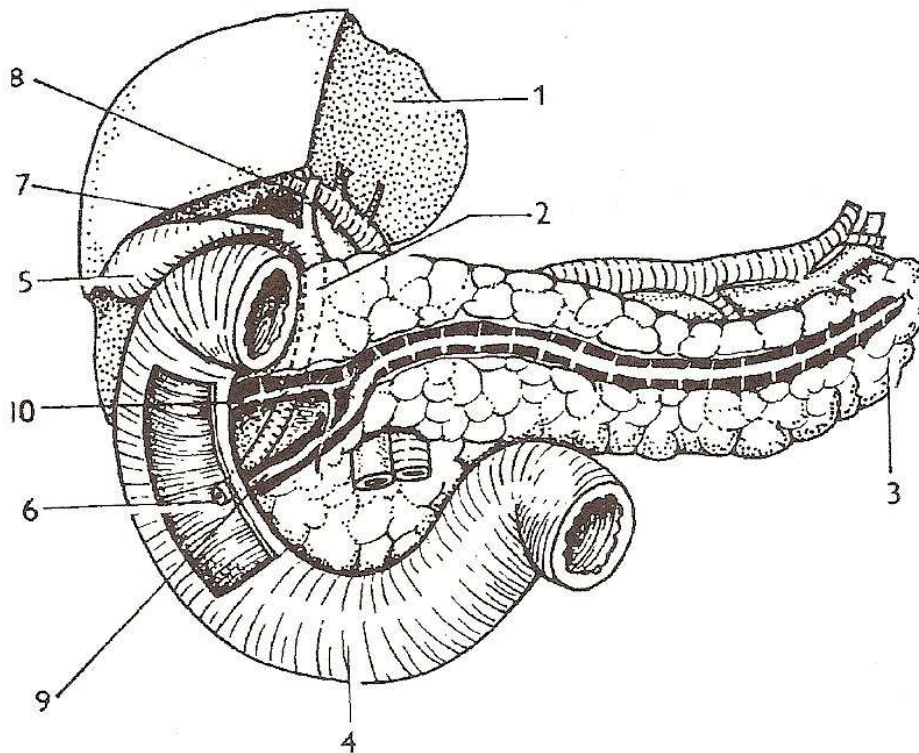


**Stěna tlustého střeva.**





**Slinivka břišní** - je protáhlá asi 25 cm dlouhá žláza uložená pod žaludkem a přirostlá k zadní stěně břišní. Na slinivce rozlišujeme hlavu, protáhlé tělo a zúžený ocas. Drobnými vývody, které se spojují ve žlučovod, vtéká pankreatická šťáva do dvanáctníku. Je to zásaditá tekutina, která štěpí bílkoviny, polysacharidy a tuky. Slinivka také obsahuje buňky, které tvoří a přímo do krve dodávají inzulin. Inzulin snižuje hladinu cukru v krevní plazmě.

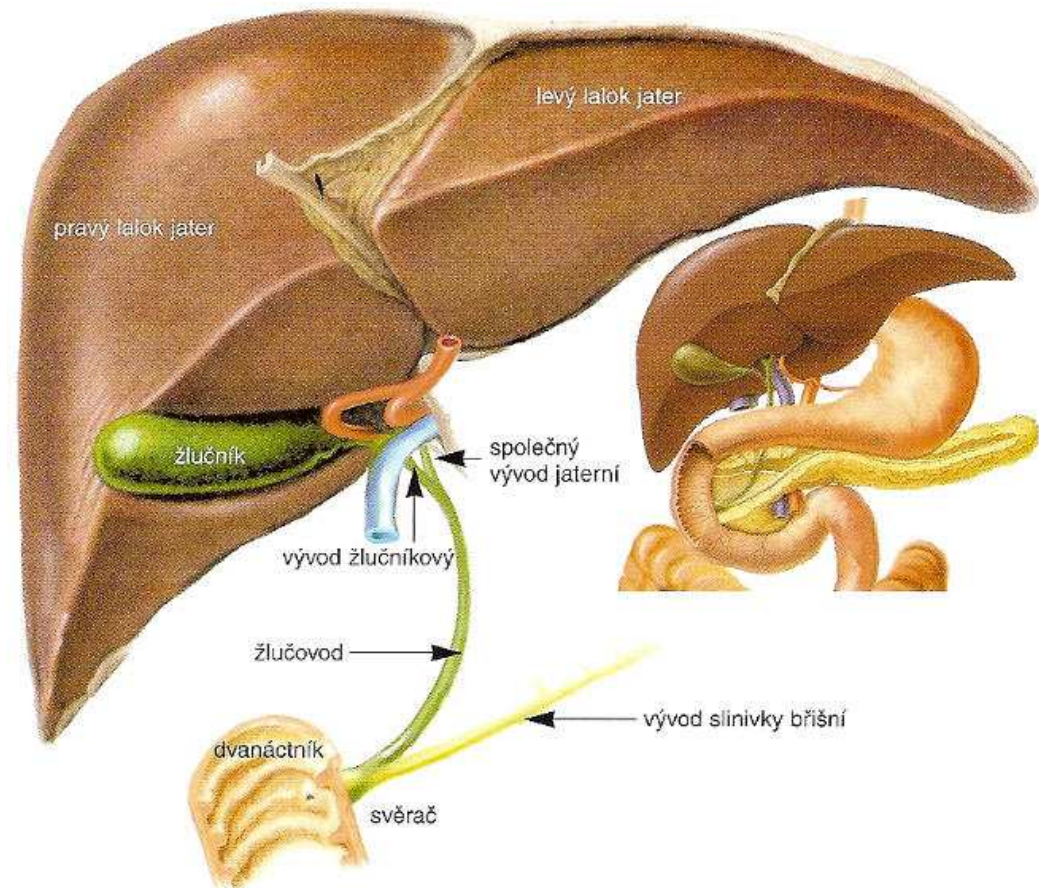
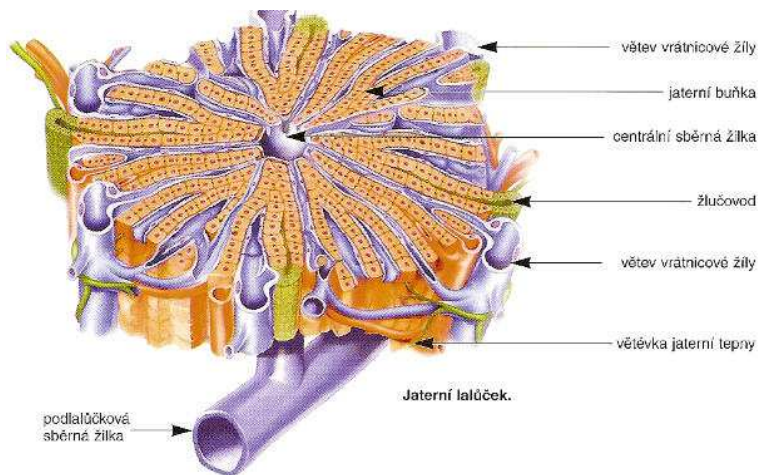


Pancreas a duodenum – topografické vztahy.

1– hepar, 2– ductus choledochus, 3– pancreas, 4– duodenum, 5– vesica fellea, 6– papilla duodeni major, 7– ductus cysticus, 8– ductus hepaticus communis, 9– ductus pancreaticus, 10– ductus pancreaticus accessorius.

**Játra** - jsou uložena pod pravou klenbou brániční a váží zhruba 1,5 kg. Dělí se na pravý a levý lalok jaterní. Vrátnicovou žilou je přiváděna do jater krev se všemi vstřebanými živinami z nepárových orgánů dutiny břišní ( žaludku, tenkého a tlustého střeva, slinivky, sleziny ). Některé zpracované látky se zde ukládají, jiné přecházejí do krve. Játra mají také detoxikační účinek, zneškodňují některé jedovaté látky.

**Žlučník** - je uložen na spodní straně pravého jaterního laloku. Slouží jako zásobárna žluči, která se ve žlučníku neustále zahušťuje a vyprazdňuje do dvanáctníku.

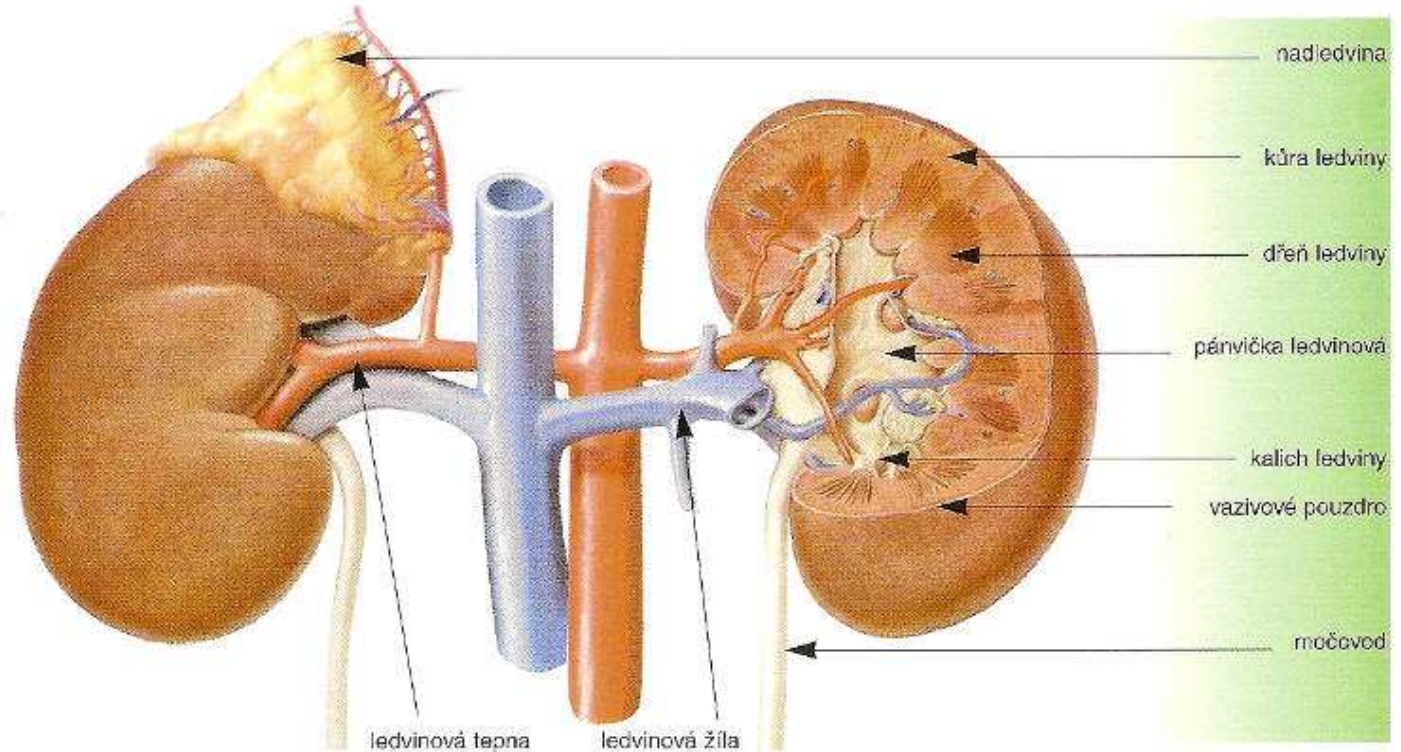
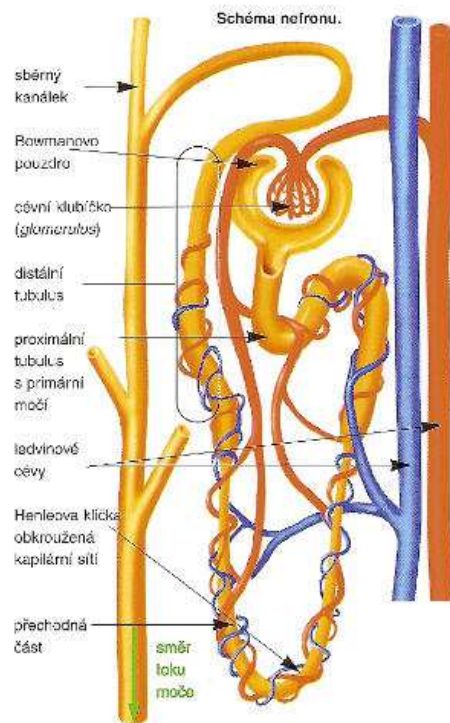




# 8. Vylučovací systém

Slouží k odstraňování odpadních látek z těla prostřednictvím moči.  
Tvoří jej ledviny a močové cesty.

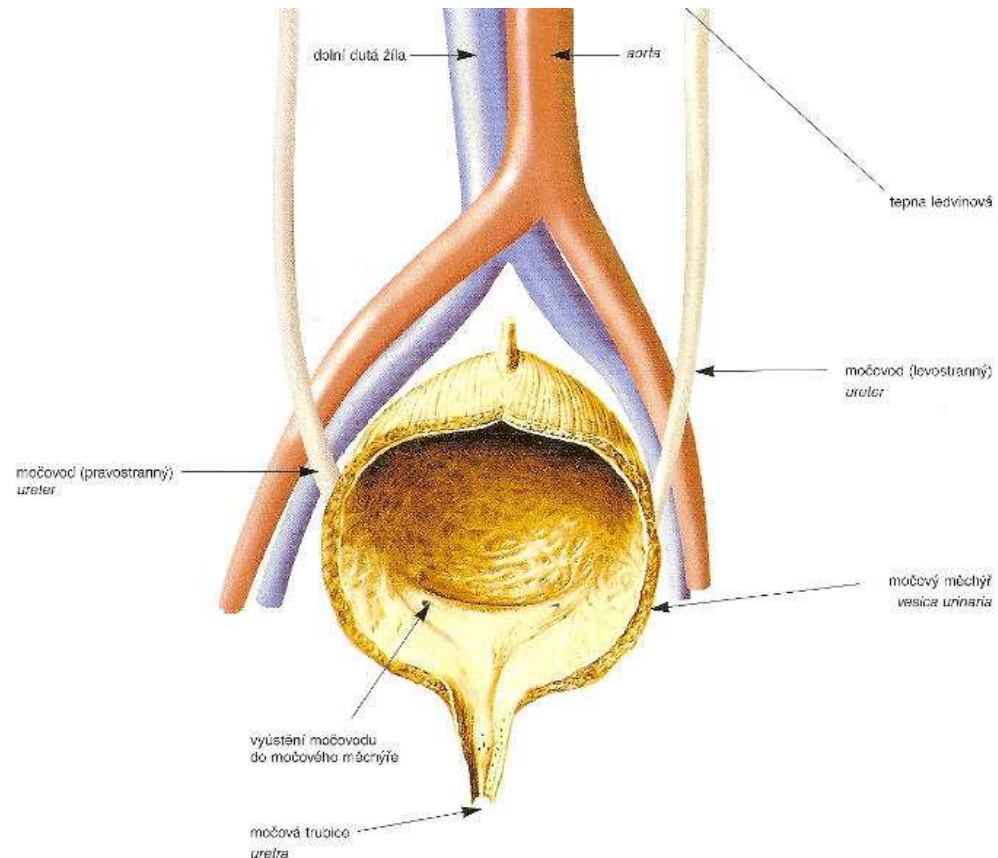
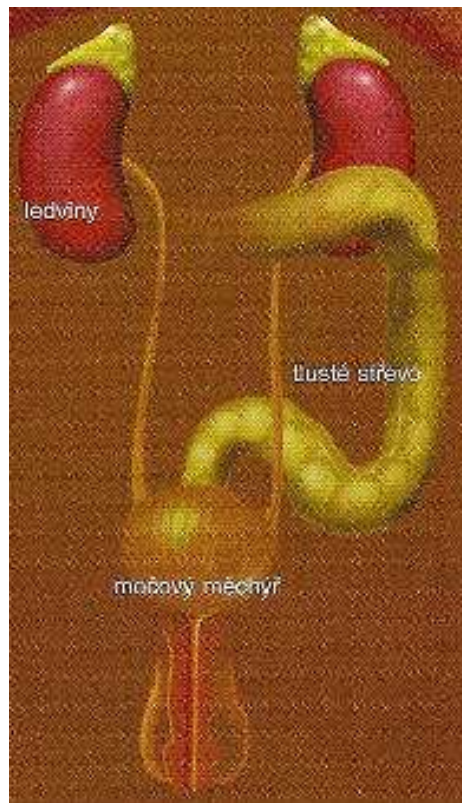
**Ledvina** - je párový močotvorný orgán, který leží při zadní stěně dutiny břišní za pobřišnicí ve výši prvního až třetího bederního obratle. Povrch ledviny je kryt vazivovým pouzdrém, pod nímž je uložena světle červená kůra a dále pod ní černošedá dřeň. Dřeň je rozdělena do pyramid, jejichž hroty jsou obráceny směrem k ledvinné brance. Na hroty nasedají ledvinné kalichy, které se spojují a vytvářejí pánvičku ledvinnou, z níž vychází močovod. Moč v ledvině filtruje z krve tzv. **nefron**, který je uložen v kůře ledvin.



**Močovod** - tvoří dvě tenké trubice dlouhé asi 30 cm , které ústí z obou ledvin do močového měchýře. Moč nevtéká do měchýře vlastní vahou ale peristaltickými pohyby hladké svaloviny močovodu.

**Močový měchýř** - slouží jako nádržka moči a je uložena v malé pánvi za stydkou sponou. U muže je pod měchýřem uložena žláza předstojná ( prostata ). Hlavní stavební složkou močového měchýře je silná svalovina, která slouží k vyprazdňování moče. Kapacita močového měchýře je asi 750 ml, nucení na močení vzniká u dospělého při náplni 250 ml.

**Močová trubice** - vychází z močového měchýře. Ženská trubice je dlouhá 3-4 cm. a vyúsťuje mezi malými stydkými pysky před vchodem poševním. Mužská trubice je dlouhá asi 20 cm a vyúsťuje na žaludu pyje.





## 9. Kůže

Kůže tvoří pokrývku těla, její rozsah závisí na velikosti těla.  
Průměrně měří 1,5 – 2 m<sup>2</sup>.

Má funkci ochrannou, účastní se termoregulace, výměny látek a je orgánem receptce.

Tvoří ji:

**pokožka** – skládá se z mnohovrstnatě uspořádaných rohovatějících buněk

**škára** – je tvořena hustou sítí vazivových vláken. Jsou zde cévní a nervové pleteně, četné žlázy, chlupy a nehty.

**podkožní vazivo** – je tvořeno elastickým vazivem s velkými oky, ve kterých jsou tukové buňky.

**mazové žlázy** – nacházejí se všude na těle. S výjimkou dlaní a chodidel.

**potní žlázy** – největší množství je jich na dlaních a ploskách nohou.

**nehet** – je uložen v nehtovém lůžku, které je ohraničeno žlábkem.

**chlupy** – primární ( u plodu ), sekundární ( vlasy, řasy ), terciární ( vousy, ochlupení v podpaží ).

**mléčná žláza** – je největší kožní žlázou.

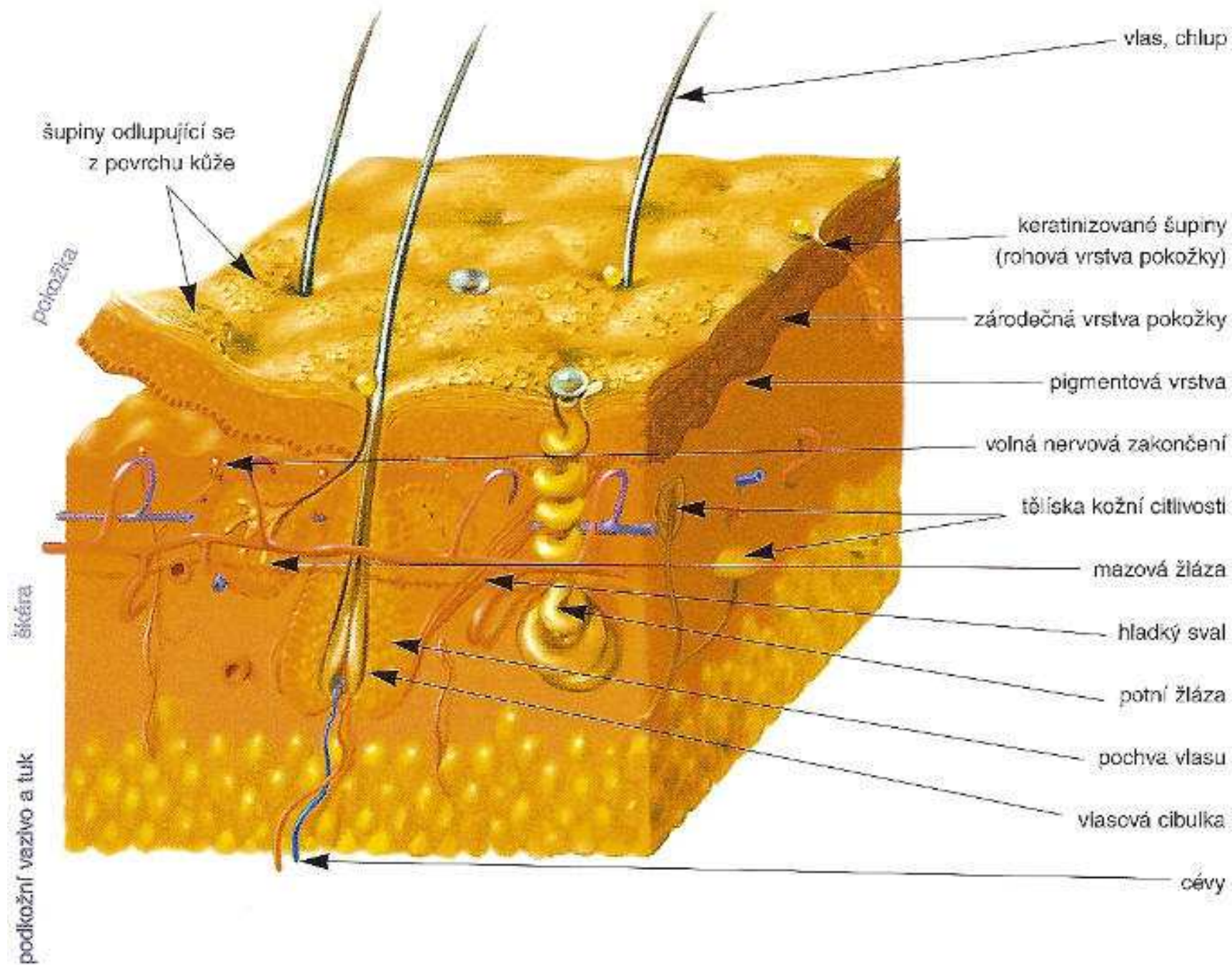


Schéma vrstev a stavby kůže člověka.



# 10. Pohlavní systém muže a ženy

## Pohlavní systém mužů

Slouží k tvorbě mužských pohlavních buněk a jejich zavedení do ženských pohlavních orgánů. Dělí se na vnitřní ( varle, nadvarle, chámovod, semenné váčky, prostata a močová trubice ) a vnější ( pyj a šourek ).

**Varle** - je párový orgán vejčitého tvaru uležený v šourku. Ze zárodečných buněk se postupně vyvíjejí zralé buňky, spermie. Ty postupují vývodními cestami do nadvarlete. Spermie jsou buňky, které se skládají z hlavičky, krčku a pohyblivého bičíku. Mužské žlázy dále produkují hormon testosteron, který ovlivňuje rozvoj a růst pohlavních orgánů a vývoj druhotných pohlavních znaků ( ochlupení, stavbu kostry, výšku hlasu apod. ).

**Nadvarle** - je útvar přirostlý k okraji varlete. Obsahuje množství kanálků, které navazují na chámovod.

**Chámovod** - je trubice dlouhá asi 40 cm, která se na zadní stěně močového měchýře kříží s močovodem. V posledním úseku se spojuje s vývodem semenných váčků a jako vstříkovací trubička ústí do prostatické části močové trubice.

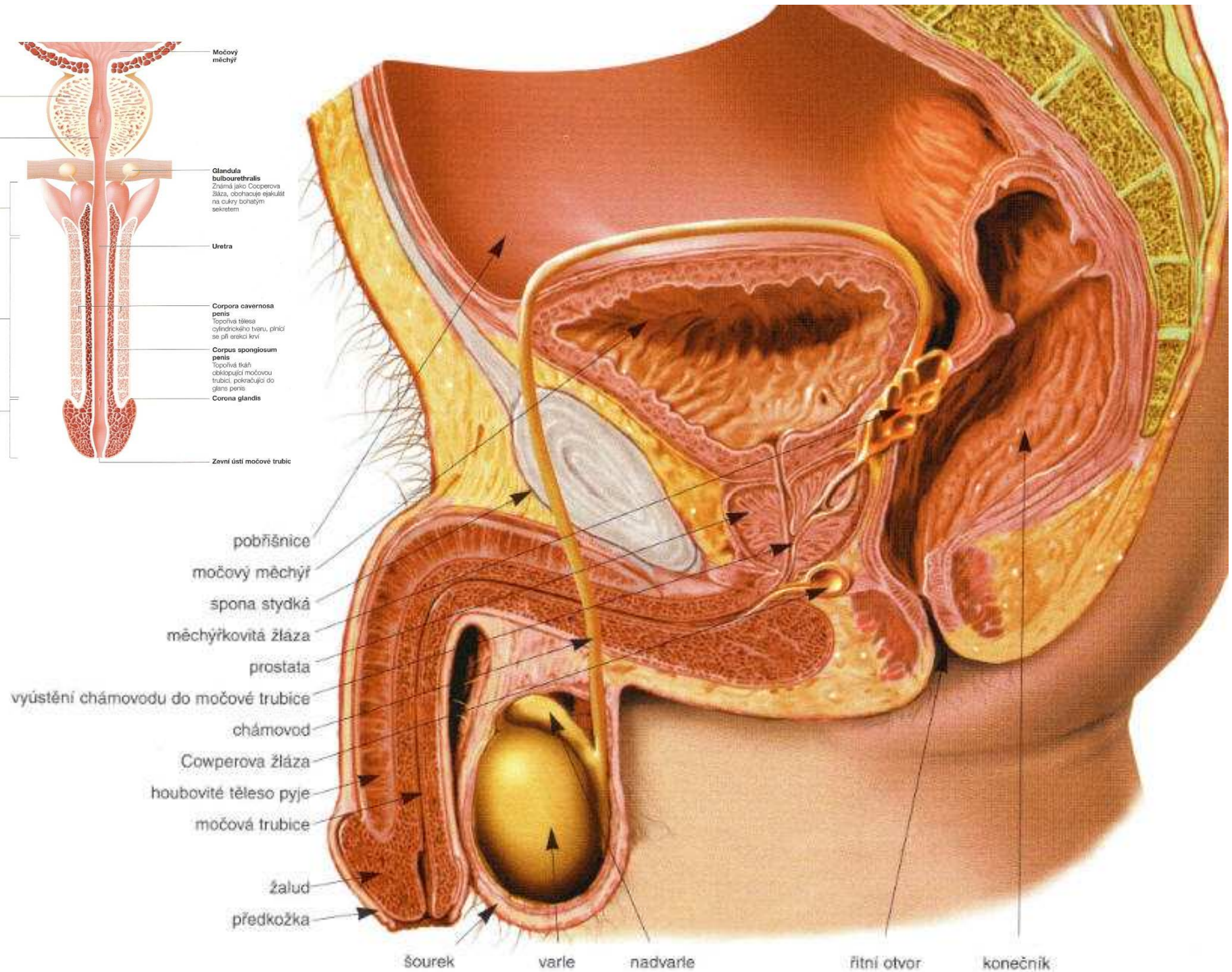
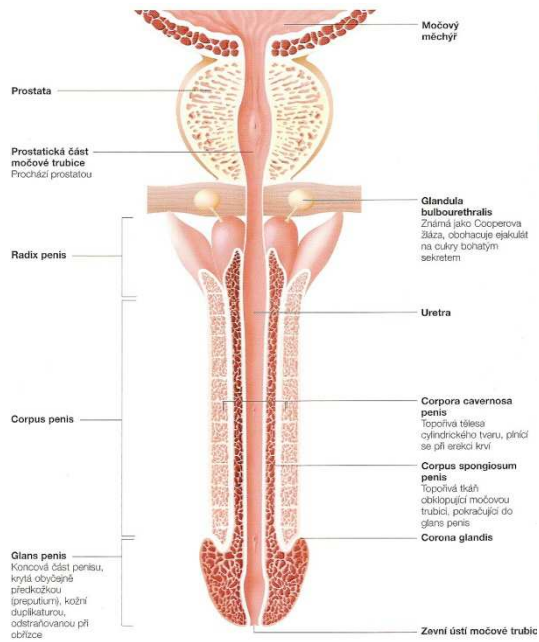
**Semenné váčky** - jsou párové žlázy, uložené na zadní straně močového měchýře. Produkují sekret, nezbytný pro život a pohyblivost spermií.

**Předstojná žláza** - je nepárový orgán velikosti kaštanu, je uložen pod močovým měchýřem. Středem probíhá močová trubice, do které vstupují oba vstříkovací kanálky s vývodem prostatických žlázek. Ty produkují sekret, který má význam pro schopnost spermií oplodnit vajíčko.

**Pyj** – jeho velikost i tvar závisí na tom, zda je ve stavu ochablosti nebo ztopoření. Ztlustěný konec se nazývá žalud, který je kryt předkožkou. Penis obsahuje tři topořivá tělíška do kterých je přiváděna krev. Při zvýšeném přívodu krve do tělísek se celý orgán zvětšuje a ztužuje.

**Šourek** - je kožní vak za pyjem, který je uvnitř rozdělen přepážkou na dvě poloviny. V každé polovině je po jednu varleti a nadvarleti. Pomáhá udržovat stálou teplotu varlat, důležitou pro tvorbu spermií.







# Ženské pohlavní ústrojí

Je zdrojem ženských pohlavních buněk, umožňuje jejich oplození a zjišťuje vývoj vajíčka v nového jedince.

Dělí se na vnitřní pohlavní orgány ( vaječník, vejcovod, děloha a pochva ) a zevní ( vulva ).

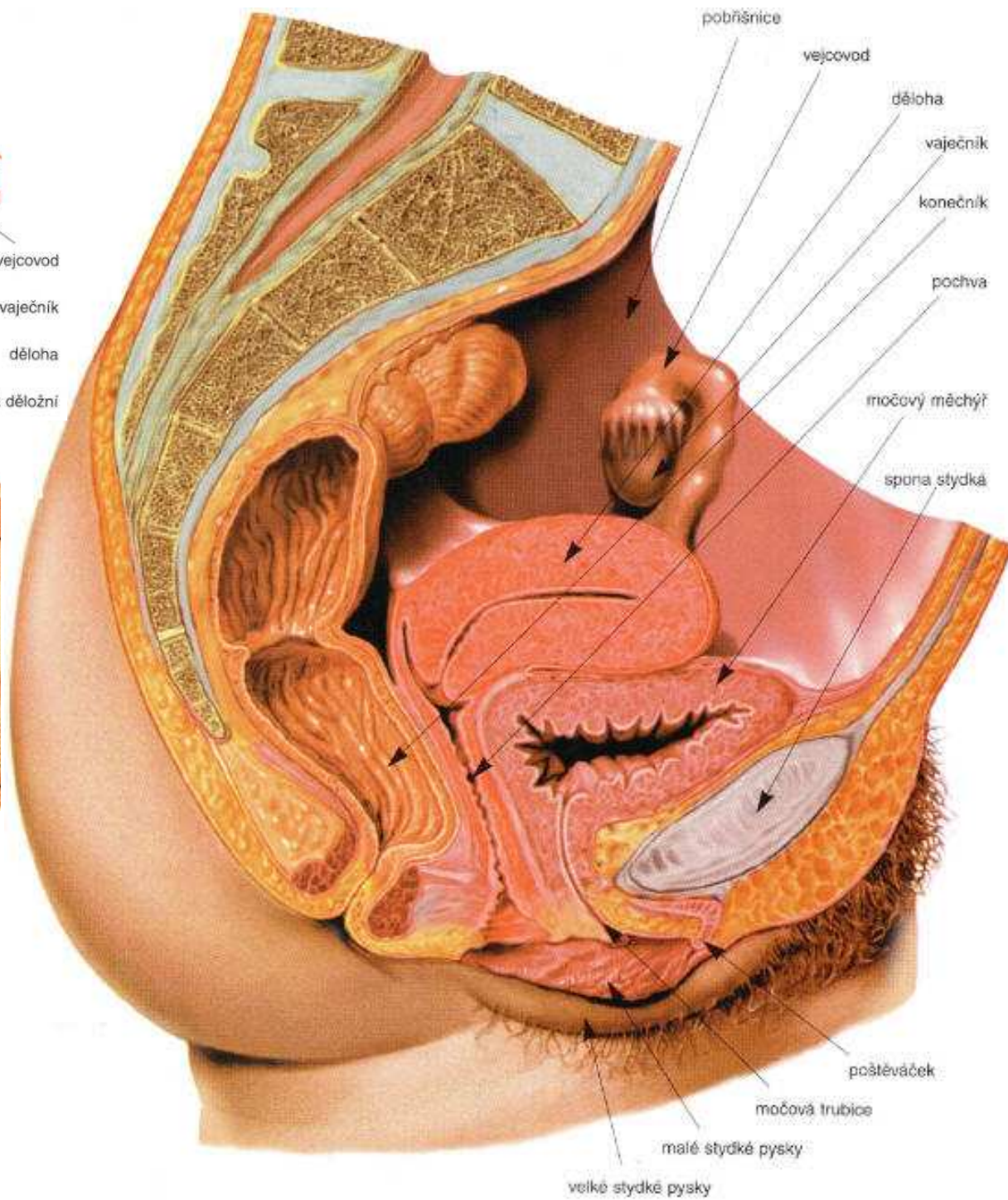
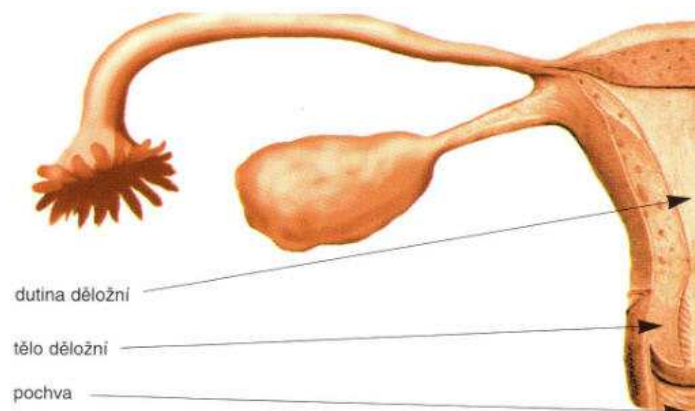
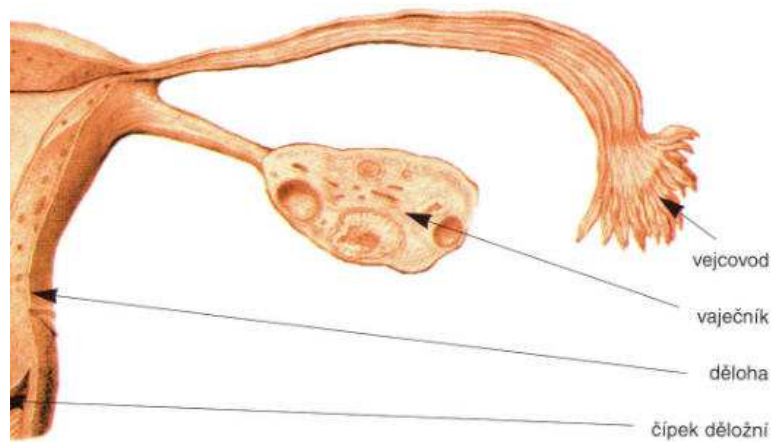
**Vaječník** - je párovou pohlavní žlázou, uloženou při boční stěně malé pánve. V kůře dozrávají ženské pohlavní buňky, vajíčka. Ve 28 denních intervalech se uvolňují zralá vajíčka střídavě z obou vaječníků. Tomuto pochodu se říká ovulace a děje se od puberty do přechodu ( klimakteria ).

**Vejcovod** – je to trubice asi 13 cm dlouhá, kterou procházejí do dělohy vajíčka uvolněná při ovulaci. K oplození vajíčka dochází již ve vejcovodu. Vajíčko je pak posunováno do dělohy.

**Děloha** - je nepárový orgán hruškovitého tvaru je uložen v dutině malé pánve mezi močovým měchýřem a konečníkem.

**Pochva** - má podobu oploštělé trubice, dlouhé asi 8 cm. Vchod poševní je opatřen slizniční řasou – panenskou blanou- která se při první souloži protrhává a po porodu z ní zůstávají bradavčité zbytky.

**Vulva** - je umístěna na dolním konci trupu pod spono stydkou. Tvoří ji velké malé stydké pysky, poštváček a předsíň poševní.



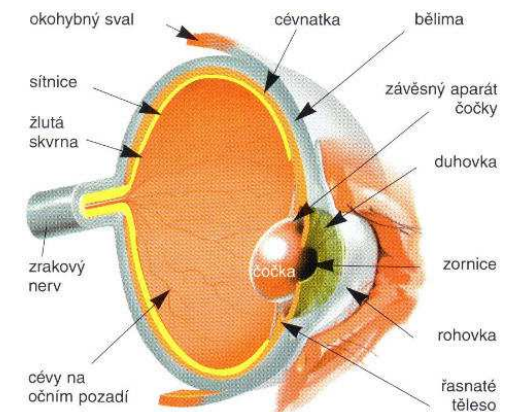
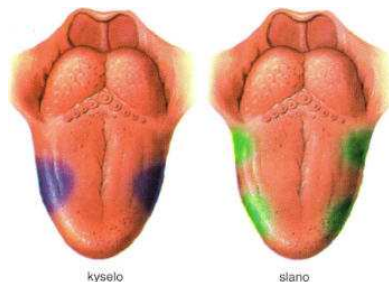


# 11. Smyslové ústrojí

Každý organismus potřebuje informace o prostředí ve kterém se pohybuje. K tomu slouží smyslové orgány, které prostřednictvím speciálních smyslových buněk, receptorů, zachycují podněty z vnitřního nebo zevního prostředí. Receptory dělíme na:

**Interoreceptory** – přijímají podněty z vlastního těla  
( např. rovnovážné ústrojí vnitřního ucha ).

**Exteroreceptory** – přijímají podněty ze zevního prostředí  
( např. oko, ucho, chuťové pohárky ).



**Oko** - jako smyslový orgán zraku zprostředkuje lidskému organismu vnímání vizuálních, optických informací za zevního prostředí. Oční koule je uložena v očnici, kde je chráněna před nárazy tukovým polštářem.

Je tvořena třemi vrstvami:

### **zevní bělima**

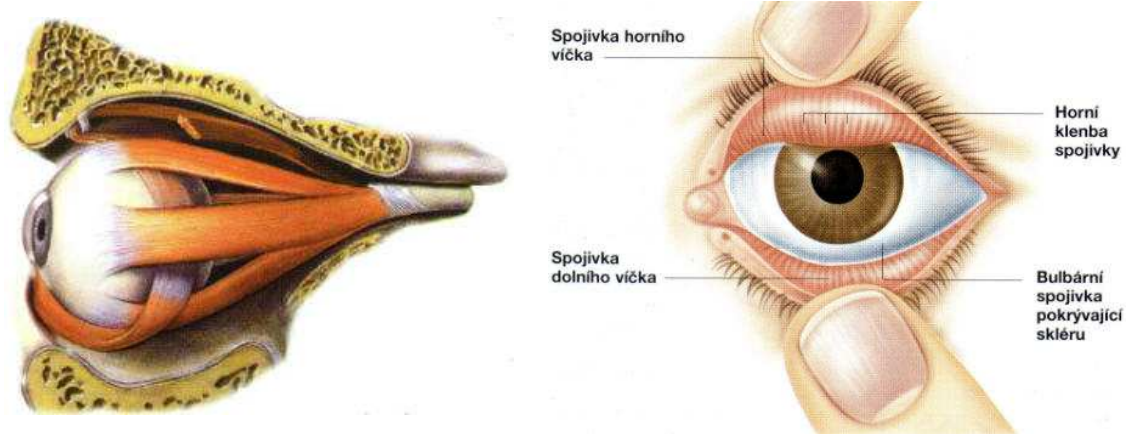
– je bílé barvy, neprůhledná, pevná a pomáhá udržovat tvar oka. Její oddíl vpředu je rohovka

### **střední vrstva** má tři části

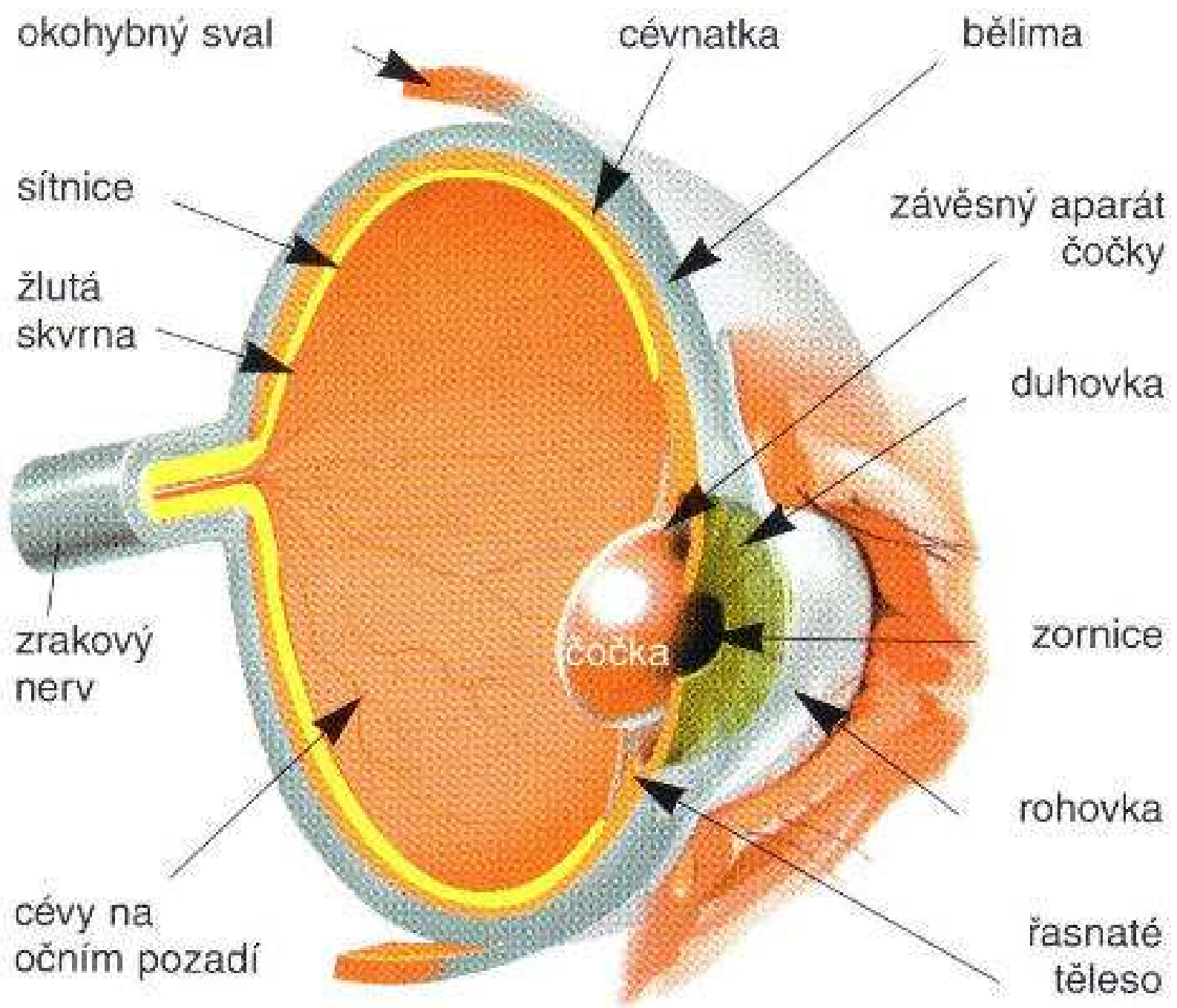
- cévnatka – obsahuje velké množství cév a zastává úlohu vyživovací
- řasnaté tělísko – je pokračováním cévnatky směrem dopředu. Obsahuje hladká svalová vlákna, na kterých je zavěšena čočka
- duhovka – je pokračováním řasnatého tělíska na přední straně oční koule a má různou barvu podle množství pigmentu. Uprostřed je kruhový otvor, zornice. Prostor za čočkou až k sítnici vyplňuje řídký rosolovitý sklivec.

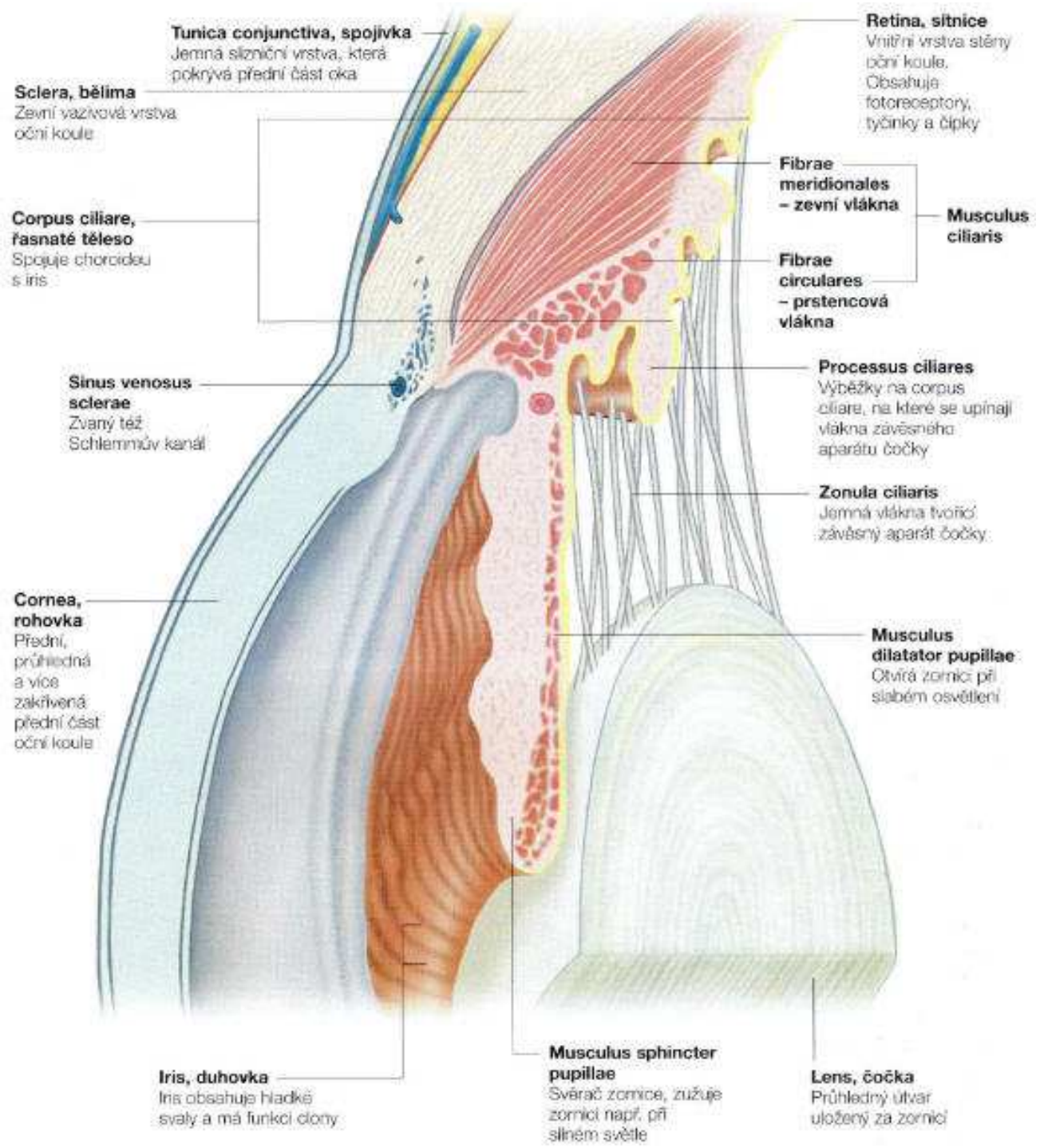
### **vnitřní vrstvu** tvoří sítnice

– která obsahuje tyčinky a čípky, což jsou vlastní světločivé buňky.











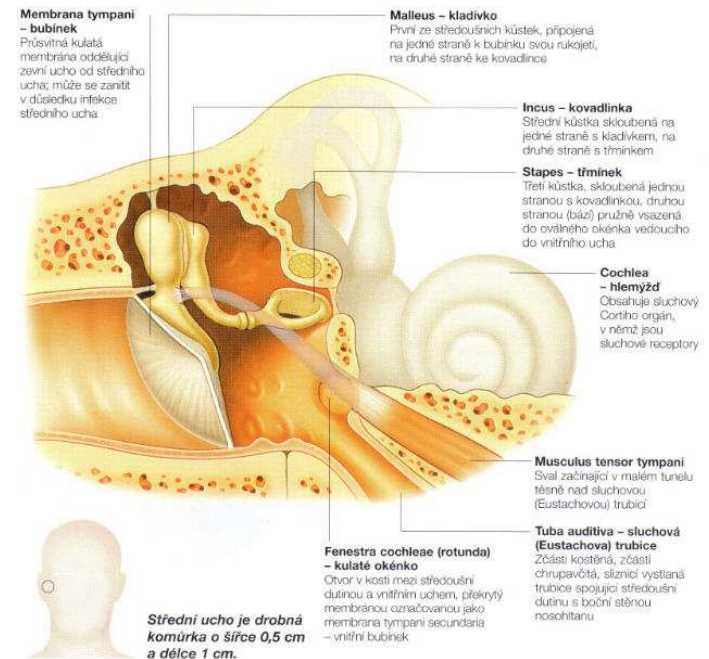
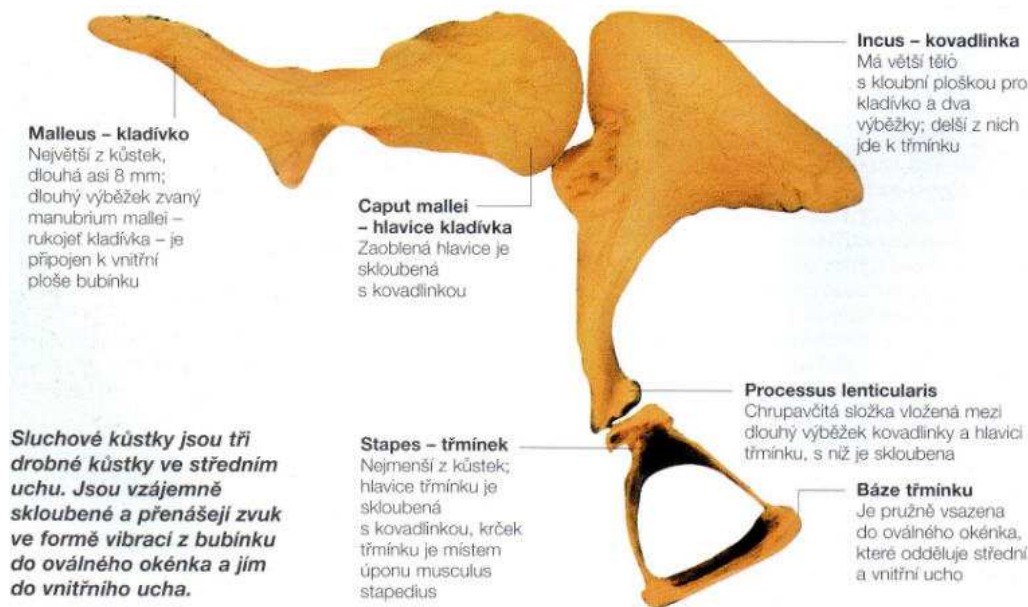
**Ucho** - sdružuje ústrojí sluchovém které umožňuje vnímání zvuku, a ústrojí rovnovážné, které umožňuje vnímání polohy a pohybu hlavy.

Anatomicky dělíme ucho na:

**zevní ucho** – skládá se z ušního boltce a zevního zvukovodu. Slouží k zachycování a převádění zvukových vln.

**střední ucho** – je dutina v kosti spánkové, oddělená bubínkem od zevního zvukovodu. Ve středním uchu jsou tři sluchové kůstky – kladívko, kovadlinka a třmínek – jejich vzájemné kloubní spojení slouží k přenosu zvuku. Vyrovnávání tlaku před a za bubínkem zabezpečuje Eustachova trubice.

**vnitřní ucho** – je uloženo v dutinách kosti skalní. Je zde umístěno vlastní sluchové čidlo, a rovnovážné ústrojí.



**Auricula – ušní boltce**

Tvar boltce pomáhá převádět zvukové vlny do zevního zvukovodu; pomáhá také při určení místa zdroje, z něhož zvuk do ucha přichází

**Incus – kovádlínka**

Střední ze sluchových kůstek; je skloubená na jednu stranu s kladívkem, na druhou stranu s třmínkem

**Malleus – kladívko**

První ze sluchových kůstek; jedna jeho strana (rukojeť) je připojena k bubínku, druhá strana (hlavice) je skloubena s kovádlínkou

**Stapes – třmínek**

Poslední ze sluchových kůstek, skloubená s kovádlínkou; sedí v oválném okénku, kde je pružně upevněna

**Cochlea – hlemýžď**

Kostěný kanál tvaru hlemýždi ulity; obsahuje sluchový orgán se sluchovými receptory

**Meatus acusticus internus – vnitřní zvukovod**

Kostěný průchod z vnitroušní lebyrintu na zadní plochu skla kosti; jím prochází nervus ves. locochlearis, který vede z vnitřního ucha do mozku a slouží rovněž rovnováhy a sluchu

**Meatus acusticus externus – zevní zvukovod**

Sbírá zvuk jako nálevka z boltce a vede jej k bubínku

**Canales semicirculares – polokružovité kanály**

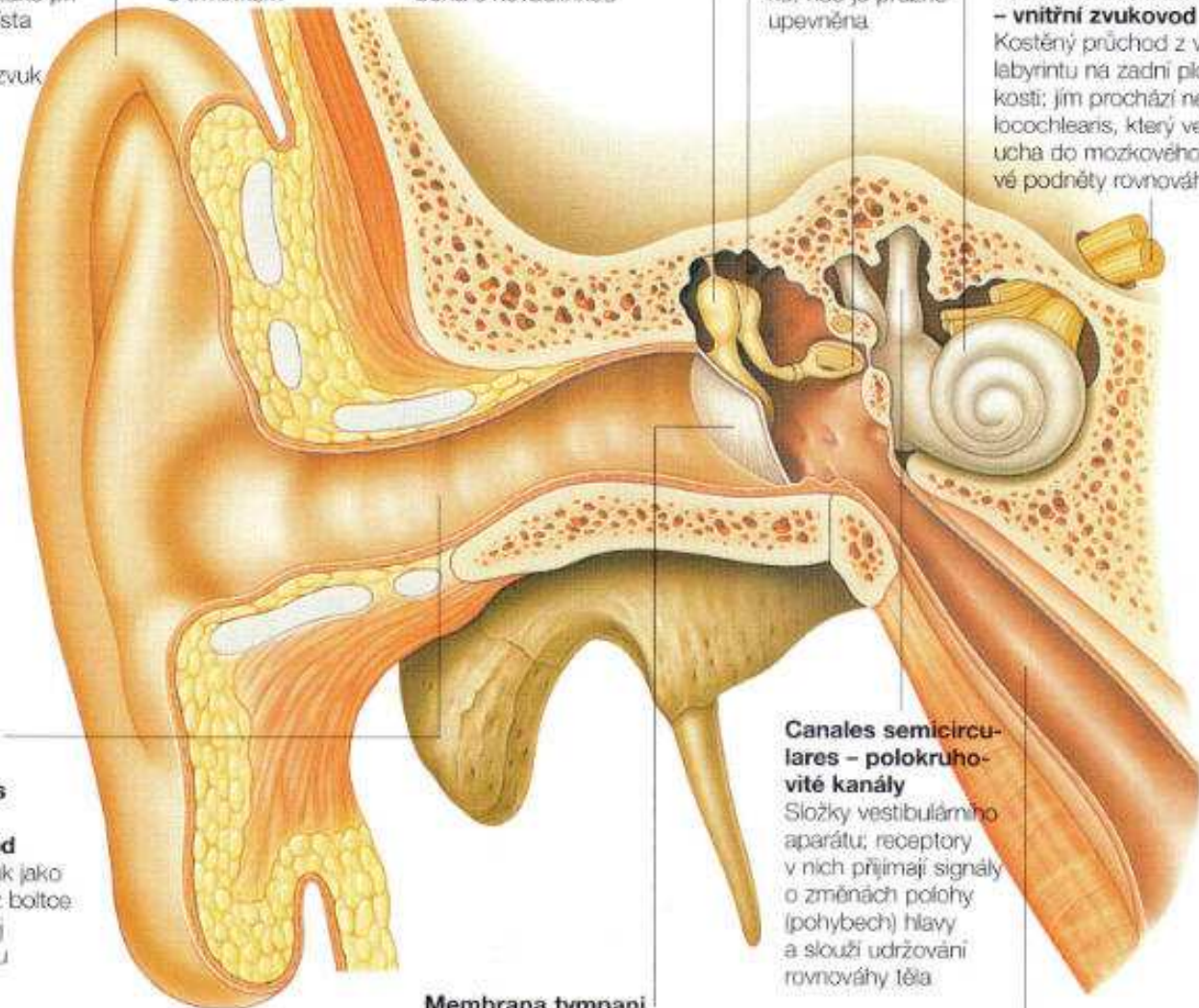
Složky vestibulárního aparátu; receptory v nich přijímají signály o změnách polohy (pohybech) hlavy a slouží udržování rovnováhy těla

**Membrana tympani – bubínek**

Průsvitná membrána oddělující zevní ucho od středního ucha; vibruje pod vlivem zvukových vln

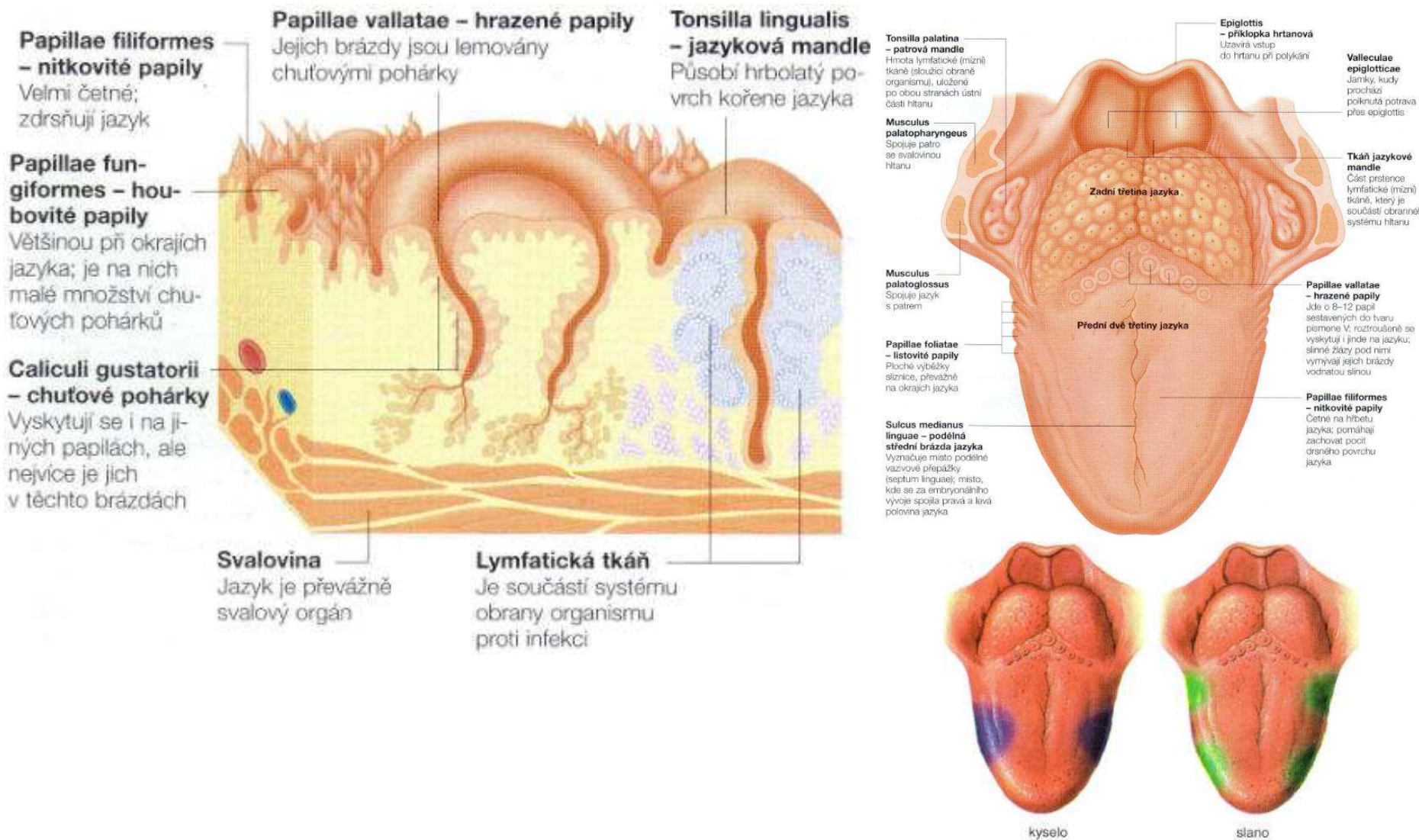
**Tuba auditiva (tuba Eustachii) – sluchová trubice**

Trubice spojující střední ucho s boční stěnou nosohltanu; tudy se vyrovnává tlak vzduchu ve středoušní dutině s atmosférickým tlakem v hltanu

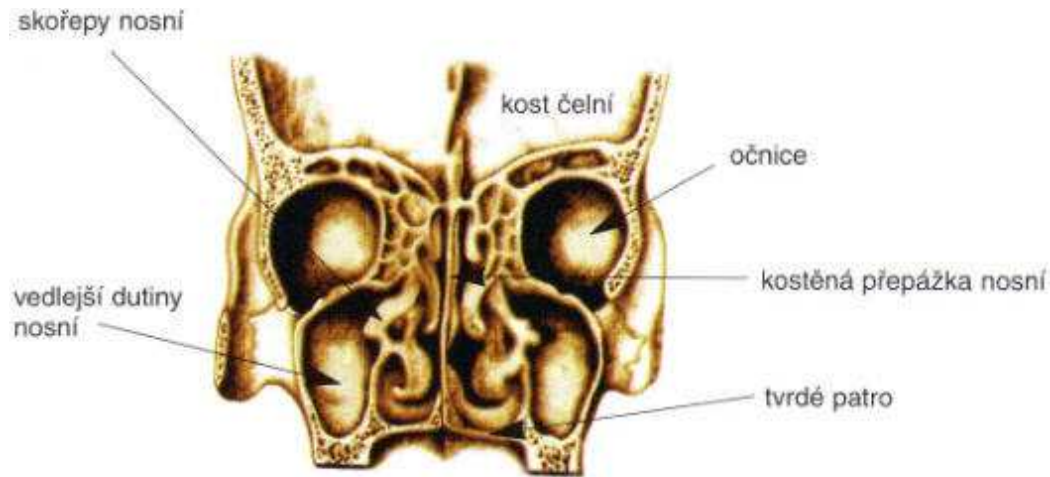




**Chuťové ústrojí** - je uloženo ve sliznici dutiny ústní, převážně ve sliznici těla a kořene jazyka, a tvořeno chuťovými pohárky, které se skládají z chuťových buněk.

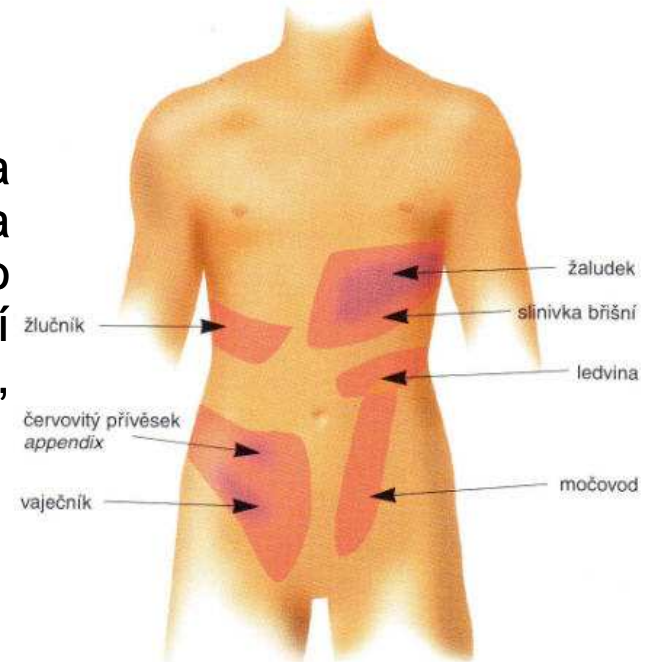
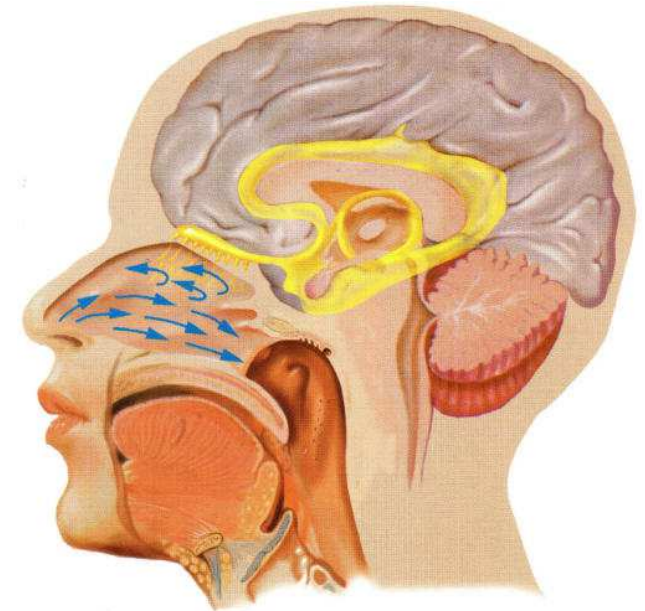


**Čichové ústrojí** - je uloženo ve sliznici horní části dutiny nosní. Čichové buňky přecházejí přímo v nervová vlákna, která se spojují v čichový nerv.



Příčný řez částí lebky – pohled zezadu.

**Kožní, hlubková a útrobní čidla** - jsou rozložena v kůži i v orgánech ( svaly, šlachy, útroby ) celého těla a mají podobu různých hmatových tělísek nebo volných nervových zakončení, sloužících k vnímání tlaku, bolesti, tepla a chladu, polohy a napětí svalů, šlach a kloubů apod.

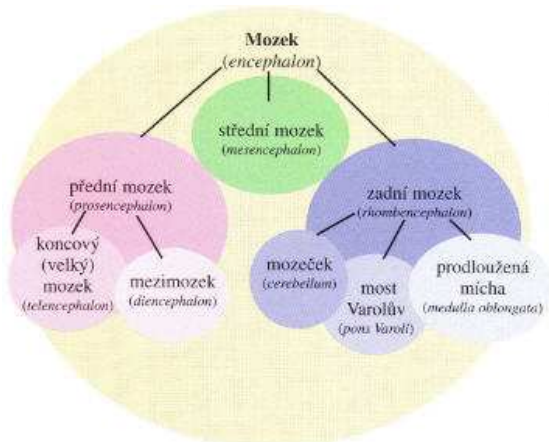


Projekce bolesti do kůže při onemocnění útroby.



# 12. Nervový systém

**Centrální nervový systém** tvoří **mozek** a **mícha** a uložen je v kostěném obalu ( mozek v lebce, mícha v páteřním kanálu ). Mozek je chráněn tvrdou plenou, pod ní je pavučnice, povrch mozku je pokryt měkkou plenou. Mozek i mícha jsou obklopeny mozkomíšním mokem.



**I. Nerv čichový (nervus olfactorius)** je tvořen výběžky čichových buněk a končí u nervových buněk čichového bulbu. Vede čichové informace.

**II. Nerv zrakový (nervus opticus)** je tvořen výběžky gangliových buněk sítnice. Vede informaci zrakovou.

**III. Nerv okohybný (nervus oculomotorius)** je motorický nerv, který inervuje okohybné svaly a zvedá horní víčka. Obsahuje rovněž vlákna parasympatiku.

**IV. Nerv kladkový (nervus trochlearis)** je motorickým nervem pro zevní přímý okohybný sval.

**V. Nerv trojklaný (nervus trigeminus)** je tvořen jednak vlákny senzitivními, jednak motorickými. Senzitivní vlákna inervují oblast obličeje, sliznice dutiny ústní a nosní, dále oko a zuby. Motorická část inervuje žvýkací svaly.

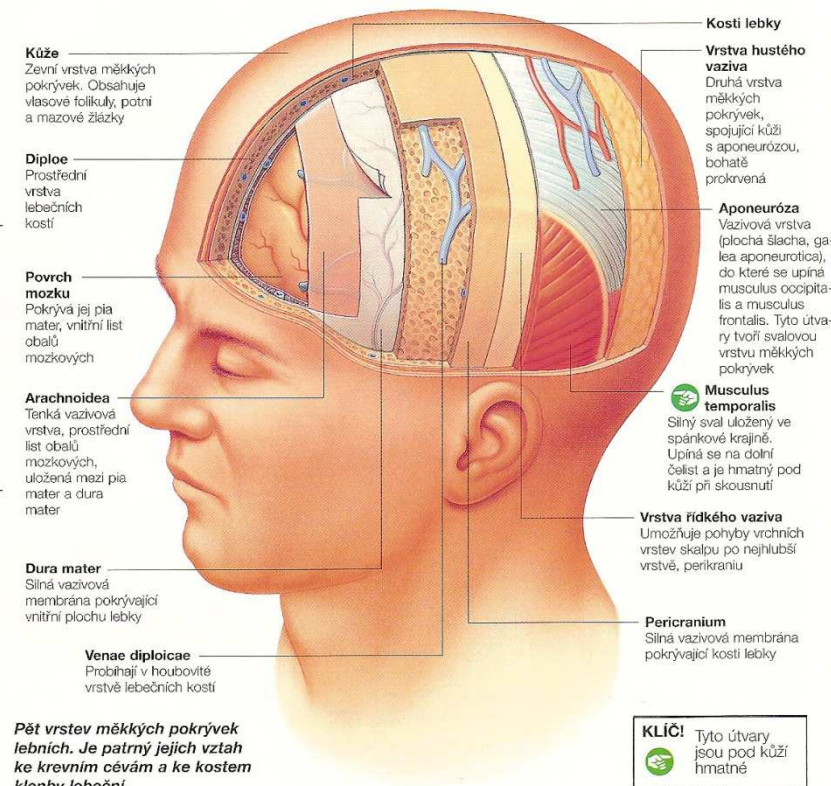
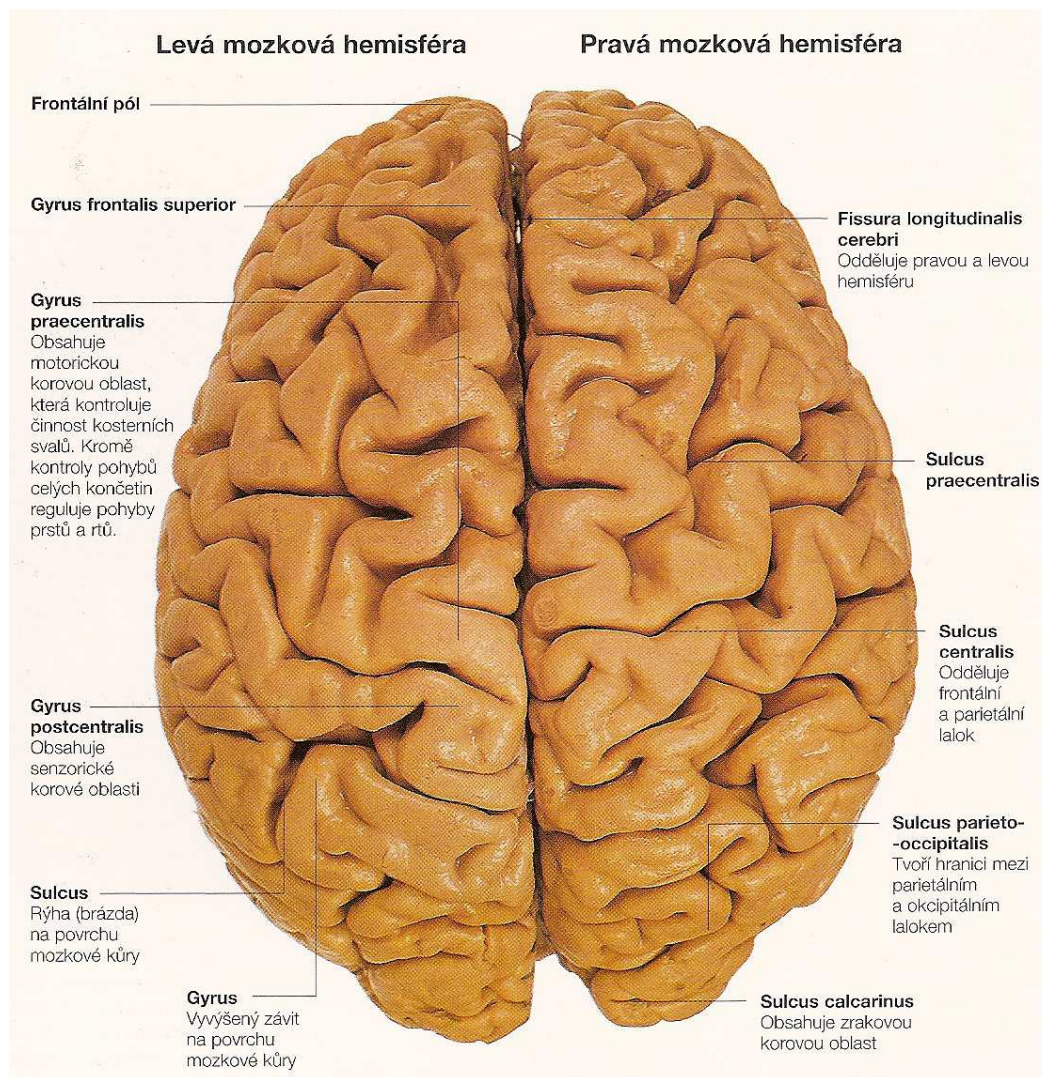
**VI. Nerv odťahovací (nervus abducens)** je motorickým nervem pro zevní přímý okohybný sval.

**VII. Nerv lícní (nervus facialis)** – jeho motorická vlákna inervují mimické svaly, sekreční žlázy vedou do podčelistní žlázy, senzitivní vlákna přivádějí chuťové podněty.

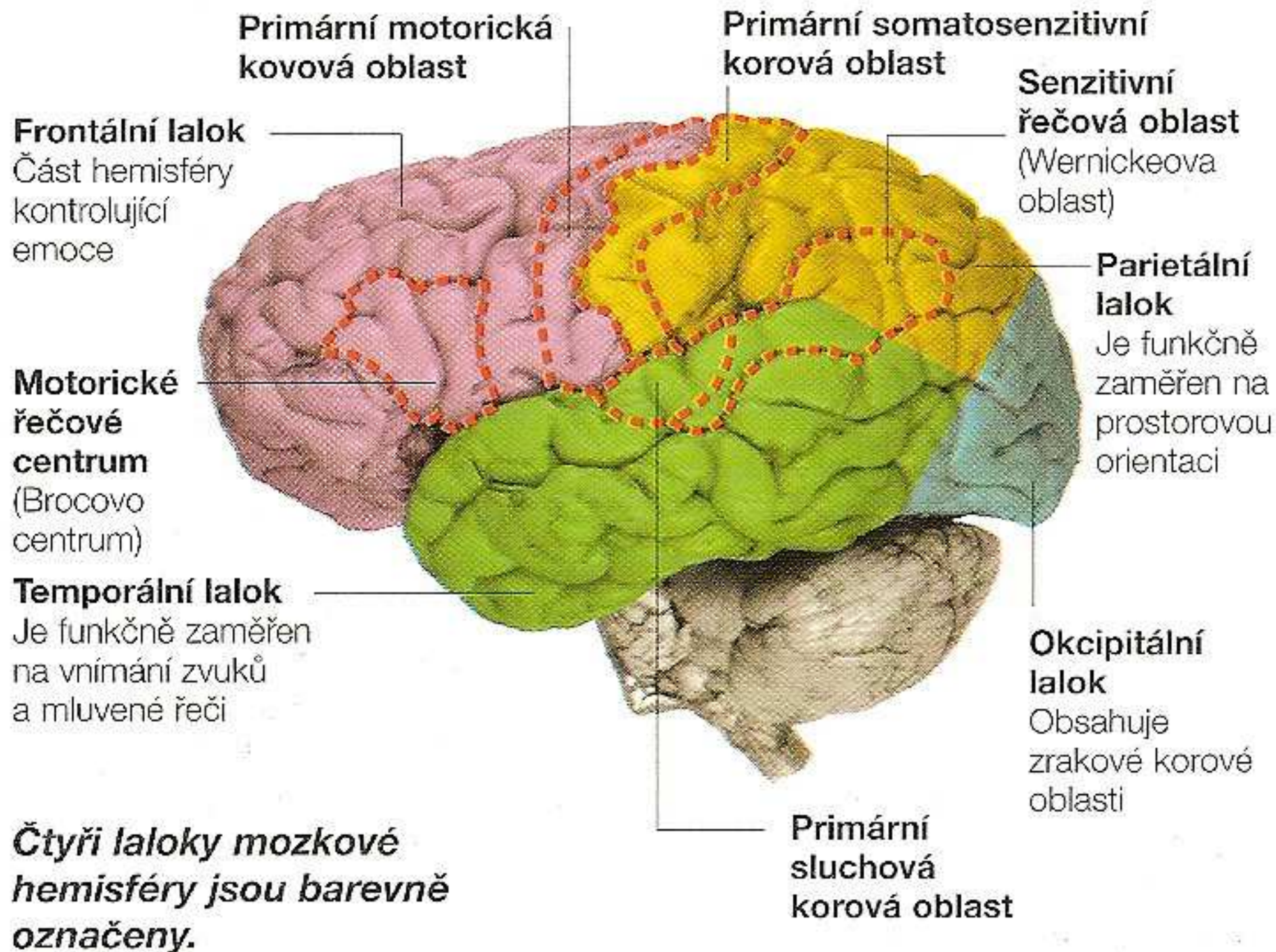
**VIII. Nerv sluchový a rovnovážný (nervus vestibulocochlearis)** má dvě samostatné části: nerv předsiňový, který přivádí vzruchy z čidla rovnováhy, a nerv hlemýžďový, který vede sluchové informace.



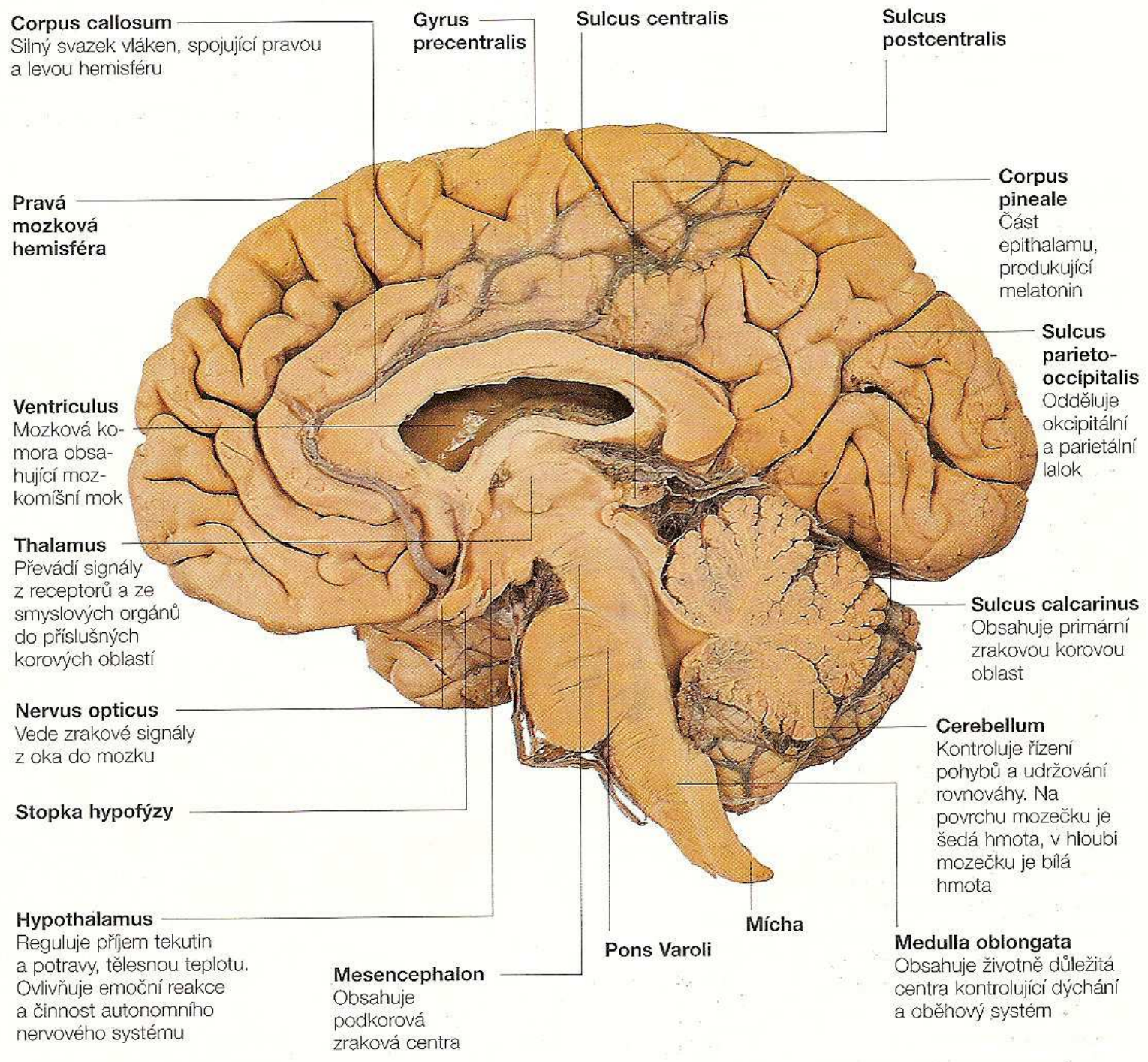
**Mozek** - je tvořen na povrchu vrstvou šedé hmoty, pod ní je bílá hmota. Mozkové buňky jsou velmi citlivé na nedostatek kyslíku a živin, zejména glukózy. Mozek je rozdělen do několika oddílů – přední mozek, střední mozek, mezimozek, mozeček a prodloužená mícha.













## Pohled na spodinu mozku

Pravá hemisféra

Levá hemisféra

**Čichové bulby**  
(bulbus olfactorius)

**Arteria cerebri media**

Hlavní větev z arteria carotis interna, která zásobuje krví dvě třetiny mozkové hemisféry a mnoho hlubokých mozkových struktur

**Arteria basilaris**

Silná tepna uložená na spodní ploše Varolova mostu; dělí se na dvě aa. cerebri posteriores

**Arteria vertebralis**

Větev z arteria subclavia, vstupuje do lebky skrze foramen magnum. Zásobuje mozkový kmen a poté se spojuje s druhostrannou tenou a vytvářejí arteria basilaris

**Mozek (cerebrum)**

**Arteria cerebri anterior**  
Zásobuje frontální lalok a mediální plochu hemisféry

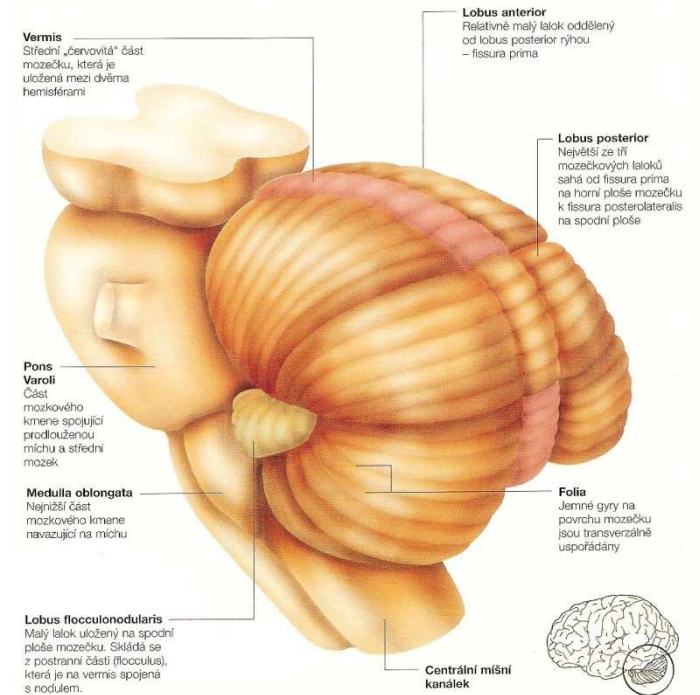
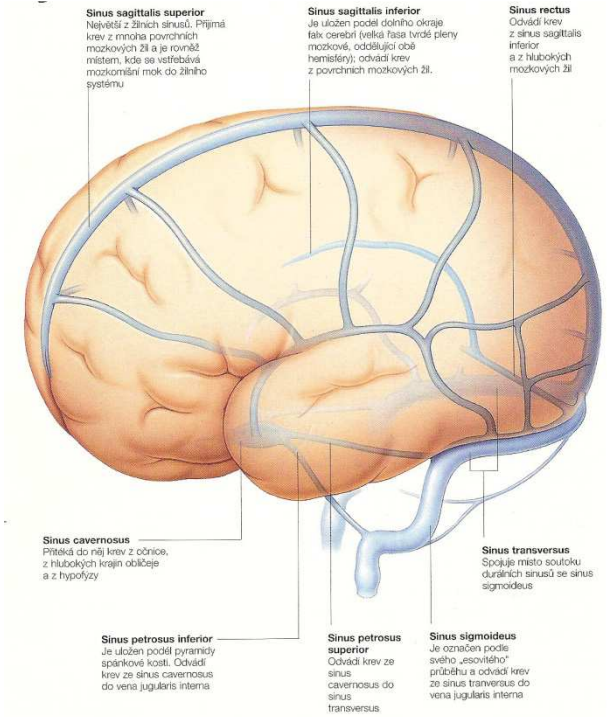
**Circulus arteriosus (Willisi)**  
Arteriální okruh na spodně mozku

**Arteria cerebri posterior**  
Zásobuje spodní plochu temporálního laloku a okcipitální lalok

**Mozeček (cerebellum)**

**Mozečkové tepny (aa. cerebellares)**  
Větev z arteria vertebralis a z a. basilaris zásobující mozeček

Mícha



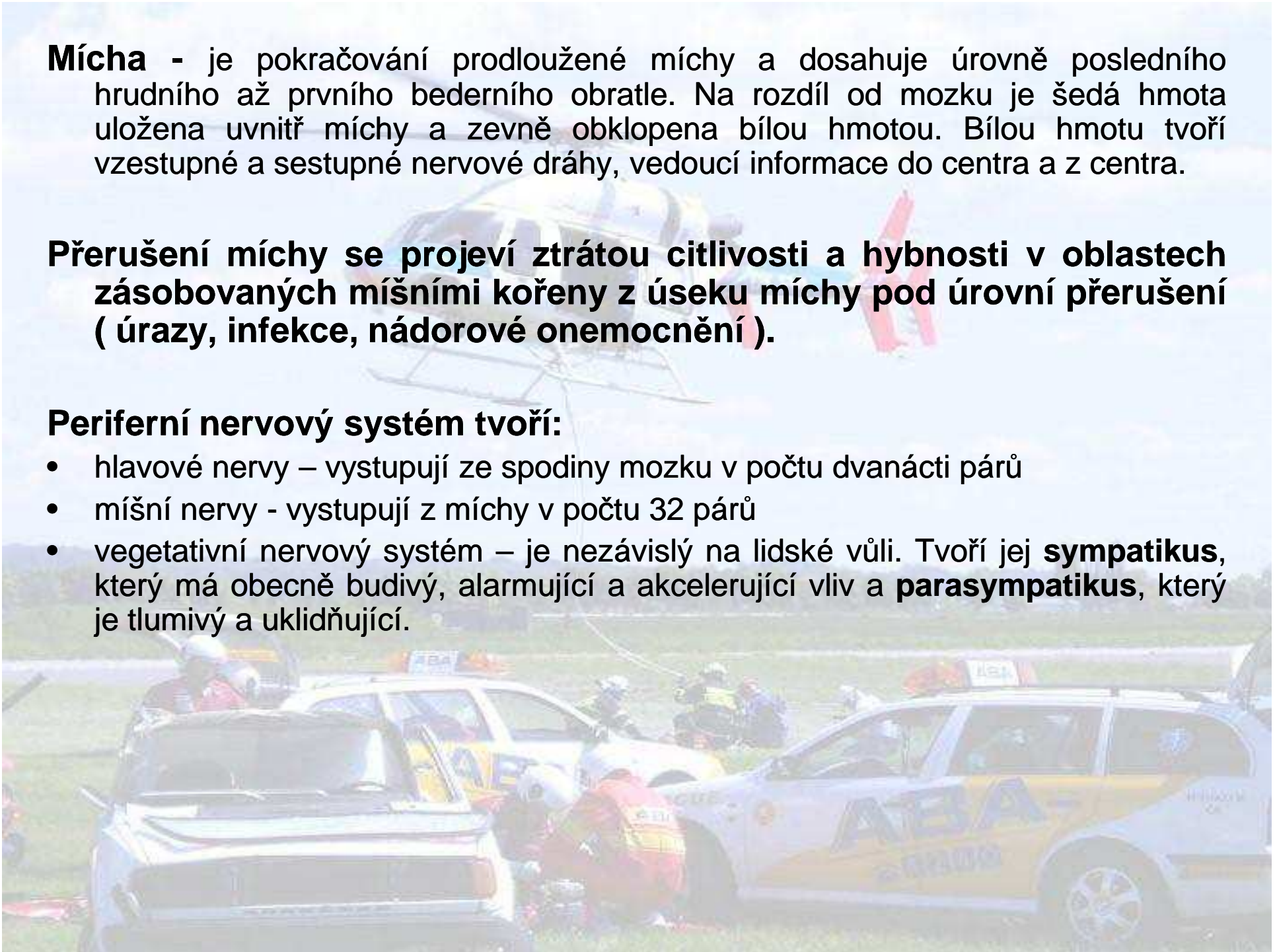


**Mícha** - je pokračování prodloužené míchy a dosahuje úrovně posledního hrudního až prvního bederního obratle. Na rozdíl od mozku je šedá hmota uložena uvnitř míchy a zevně obklopena bílou hmotou. Bílou hmotu tvoří vzestupné a sestupné nervové dráhy, vedoucí informace do centra a z centra.

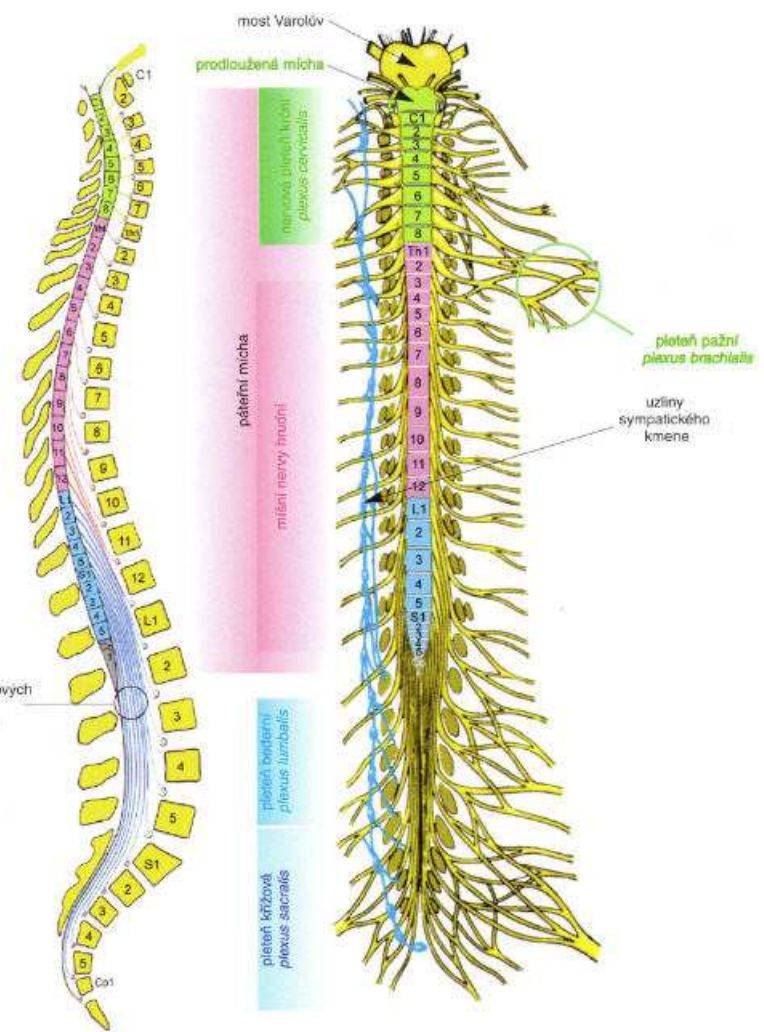
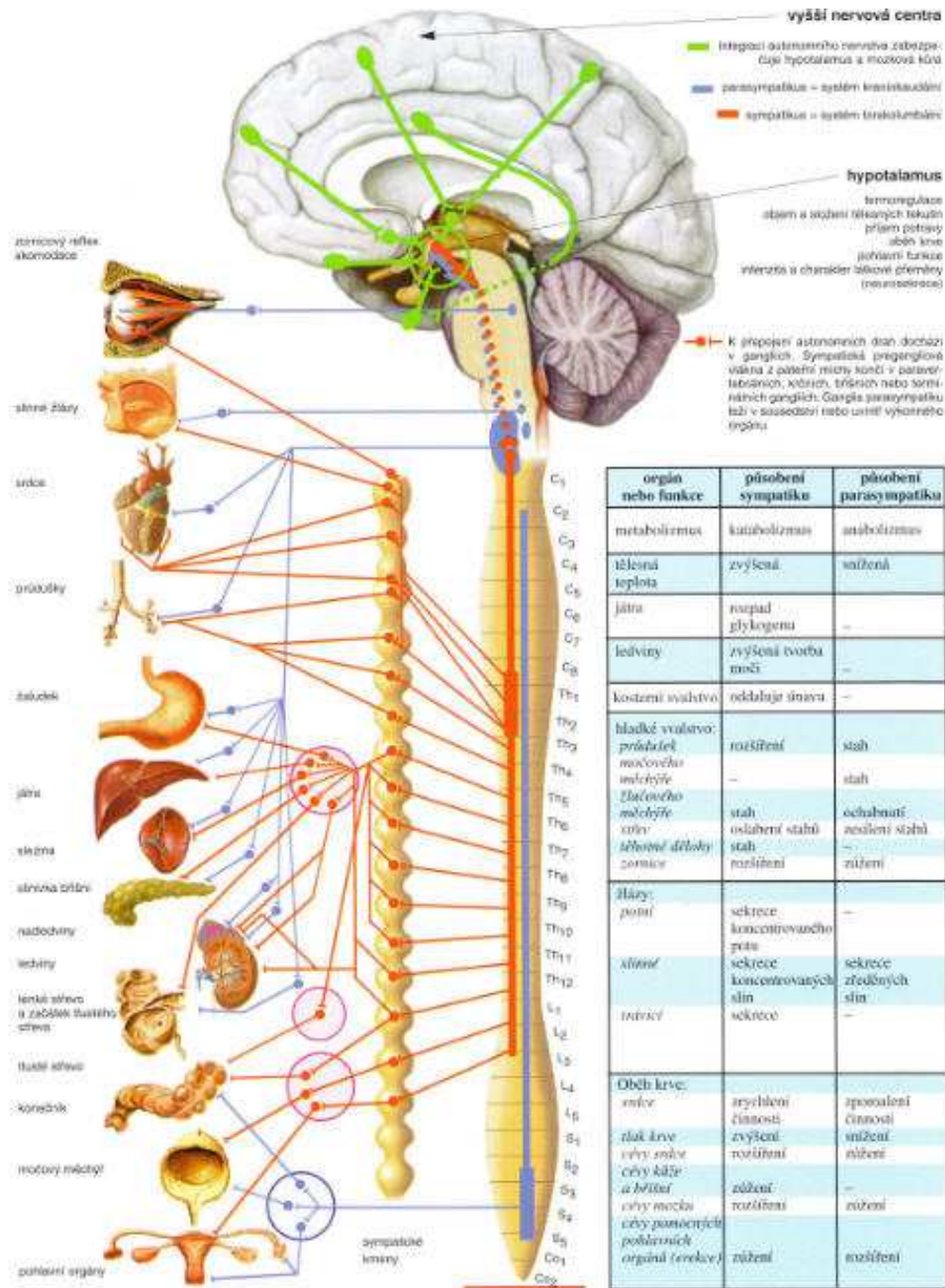
**Přerušeni míchy se projeví ztrátou citlivosti a hybnosti v oblastech zásobovaných míšními kořeny z úseku míchy pod úrovní přerušeni ( úrazy, infekce, nádorové onemocnění ).**

**Periferní nervový systém tvoří:**

- hlavové nervy – vystupují ze spodiny mozku v počtu dvanácti párů
- míšní nervy - vystupují z míchy v počtu 32 párů
- vegetativní nervový systém – je nezávislý na lidské vůli. Tvoří jej **sympatikus**, který má obecně budivý, alarmující a akcelerující vliv a **parasympatikus**, který je tlumivý a uklidňující.







organ nebo funkce	působení sympatikus	působení parasympatikus
metabolizmus	katabolizmus	anabolizmus
tělesná teplota	zvýšená	snížena
játra	rozpad glykogenu	-
ledviny	zvýšení tvorby moči	-
kosterní svalstvo	oddaluje únavu	-
hladké svalstvo: průdušnice	rozšíření	stah
močového měchýře	-	stah
žlučového měchýře	stah	ochabnutí
cévy	oslabení stahů	zesílení stahů
tělesné dutiny	stah	-
žomrky	rozšíření	núžení
žlázy: potní	sekrece koncentrovaného potu	-
slinná	sekrece koncentrovaných slin	sekrece zředěných slin
trávicí	sekrece	-
Oběh krve: srdce	rychlíení činnosti	zpomalení činnosti
žláč žrv	zvýšení	snížení
cévy srdce	rozšíření	snížení
cévy kůže a hlavy	zúžení	-
cévy močků	rozšíření	zúžení
cévy pomocných pohávních orgánů (erekt)	núžení	rozšíření

# 13. Látkové řízení organismu

**Žlázy s vnitřní sekrecí** zabezpečují prostřednictvím svých výměšků, hormonů, řízení organismu. Hormony jsou žlázami vylučovány přímo do krevního oběhu. Krví se dostávají k cílovým orgánům, které ovlivňují. Hormony lokální působí v bezprostředním okolí místa vzniku, hormony systémové působí ve vzdálených místech.

**Hypofýza ( podvěsek mozkový )** – nachází se na spodině mozku v jejím středu. Má dvě části Adenohypofýza produkuje hormony, které ovlivňují produkci jiných hormonů. Neurohypofýza produkuje hormony, které působí přímo na cílové tkáně.

**Štítná žláza** – Produkuje kalcitonin, hormon ovlivňující hospodaření vápníku a jeho ukládání v kostech a thyreoglobulin, řídící metabolismus a růst.

**Příštitná tělíska** – produkuje parathormon, který reguluje metabolismus vápníku, jeho uvolňování do krve.

**Slinivka břišní** – kromě zevní sekrece, produkuje inzulin a glukagon, které regulují metabolismus krevního cukru.

**Nadledviny** – produkuje glukokortikoidy, mineralokortikoidy a katecholaminy ( adrenalin a noradrenalin ). Katecholaminy regulují reakci organismu na akutní stres. Přímě ovlivňují některé orgány.

**Pohlavní žlázy** – vaječníky produkuje ženské pohlavní hormony estrogen a progesteron. Varlata produkuje mužské pohlavní hormony androgeny.



