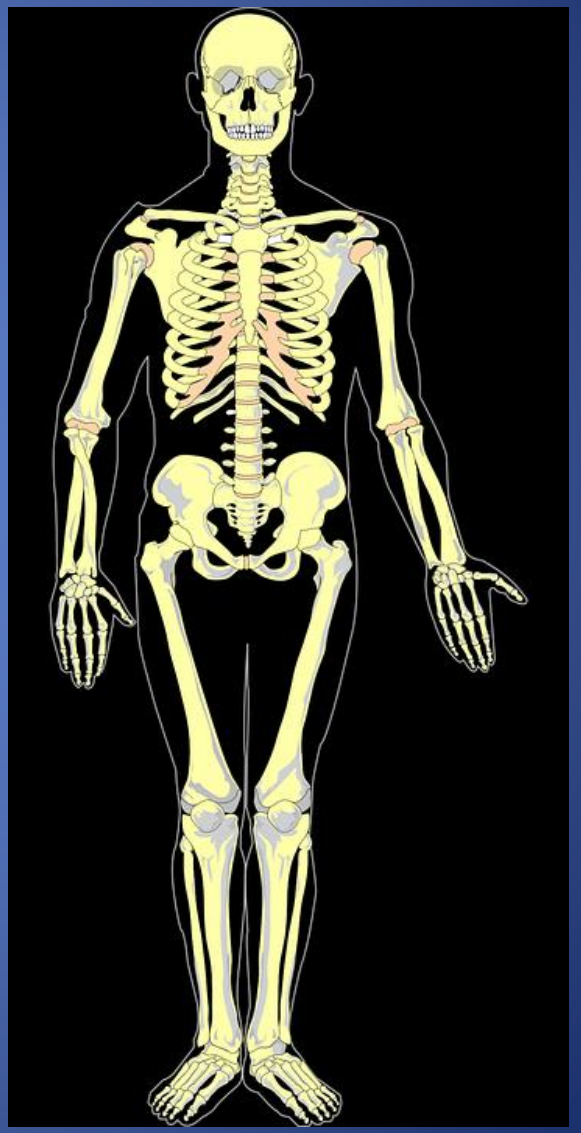
Lidské tělo – největší zázrak v přírodě

5CAJZ – 1. přednáška

Opěrná soustava

- tvoří přibližně 15 % hmotnosti člověka
- obsahuje zhruba 206 kostí (270 novorozenec)
- upínají se na ni svaly
- tvoří ji kosti a chrupavky



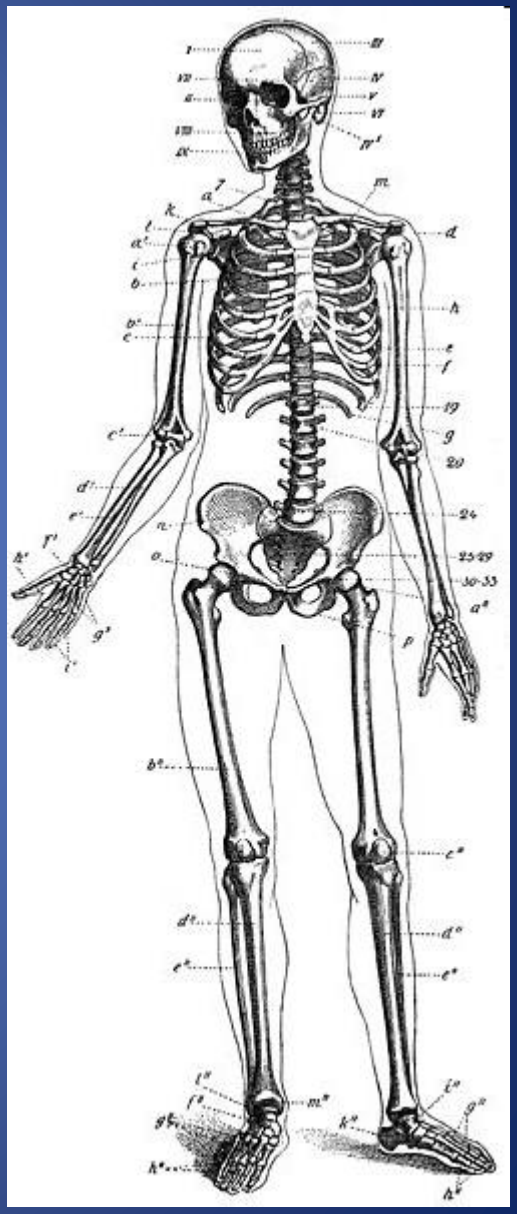
Opěrná soustava - **funkce**

- **Opora** - kosti tělo podpírají, udržují také orgány na správných místech.
- **Ochrana** - kosti tvořící lebku chrání mozek a žebra chrání srdce, plíce a žaludek.
- **Pohyb** - kosti spolu se svaly umožňují pohyb.
- **Tvorba krve** - v kostní dřeni některých kostí se tvoří krevní elementy - červené a bílé krvinky a krevní destičky. Krvetvorba během života jedince postupně ustává v dlouhých kostech a přetrvává hlavně v kostech plochých - např. v kosti hrudní, nebo kyčelní.
- **Ukládání minerálních látek** - v kostech je skladován fosfor a vápník, které mohou být v případě potřeby uvolněny.

Opěrná soustava

- **osová kostra**
- páteř
- kostra hrudníku, tj. žebra s kostí hrudní
- kostra hlavy, tj. lebka, sluchové kůstky a jazylka

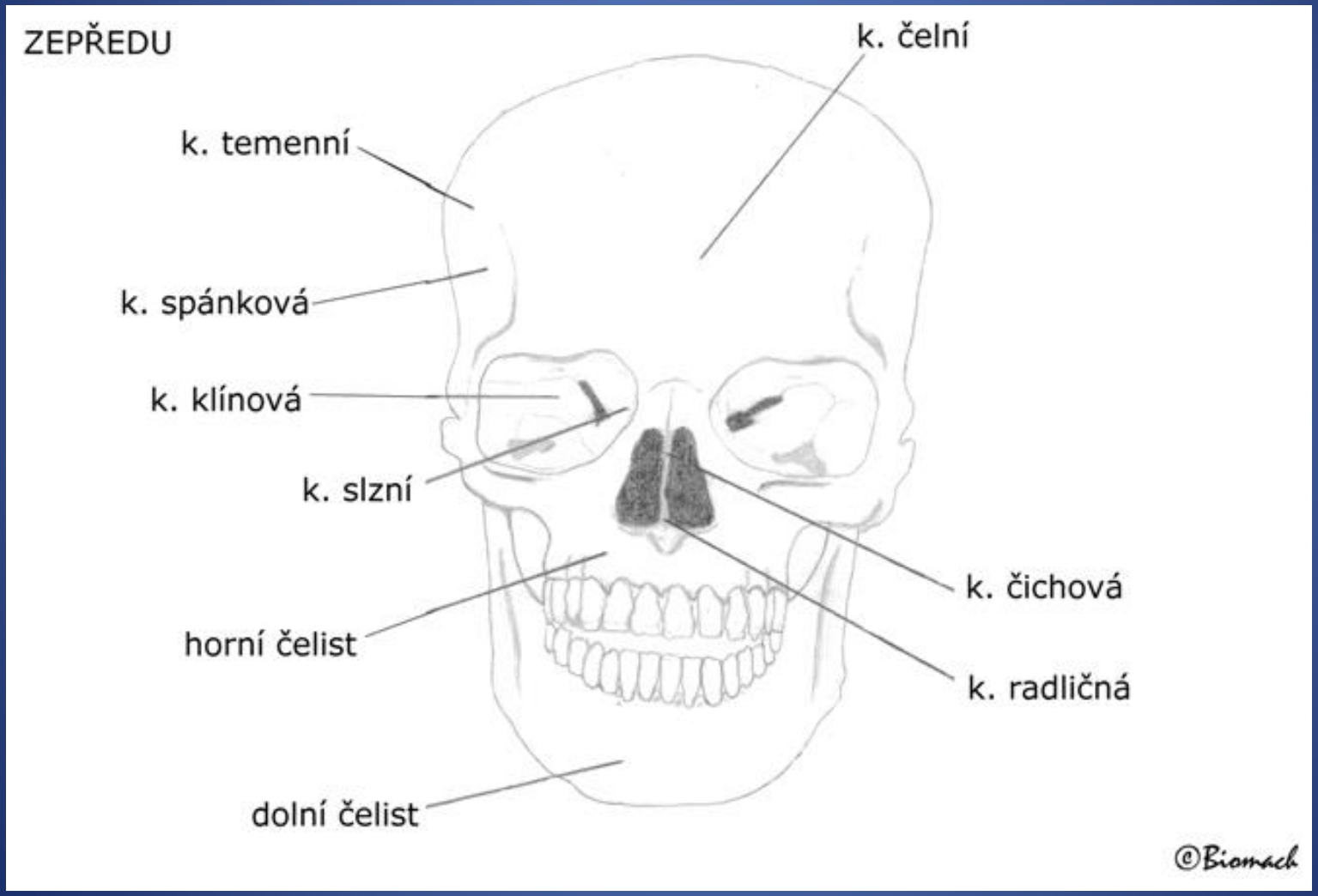
- **kostra končetin**
- kostra horní končetiny člověka
- kostra dolní končetiny člověka



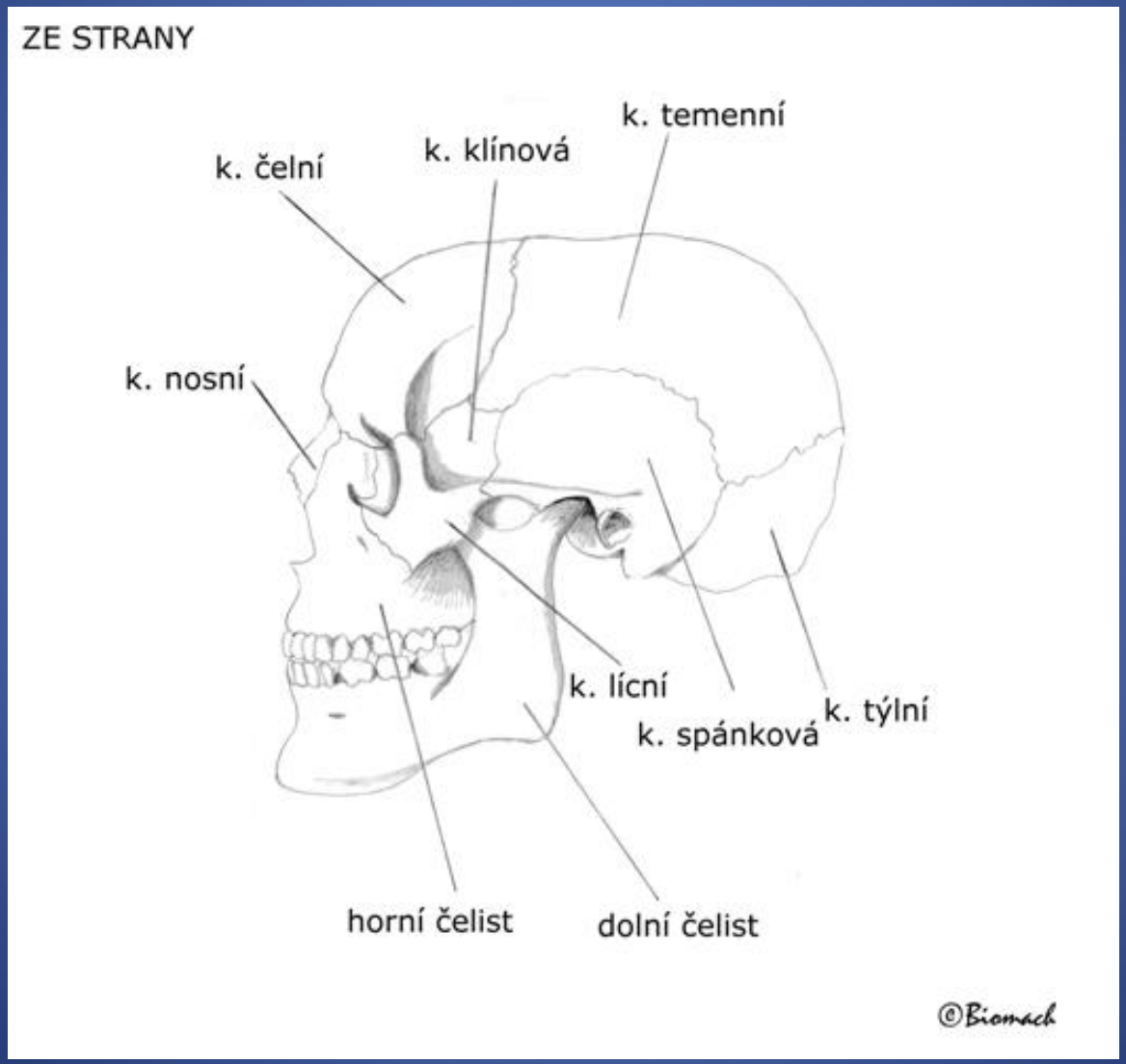
Opěrná soustava

- **SPOJENÍ KOSTÍ**
- pevné
  - vazivo (např. švy na lebce)
  - chrupavka (např. spona stydká, žebra)
  - kostní tkáň (např. srůst pánve ze tří kostí)
- pohyblivé (**kloub)**
  - kloubní pouzdro
  - kloubní chrupavka
  - blána synovie (→ synoviální tekutina)
  - druhy kloubů: kulovitý, elipsovitý, sedlovitý, válcovitý, čepový, …

Lebka

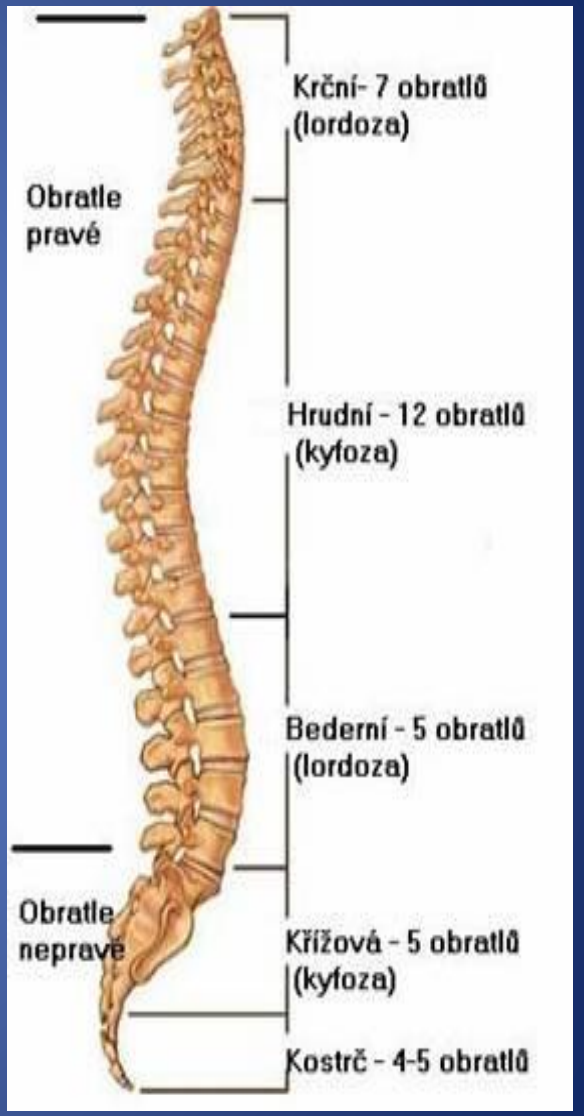

ZEPŘEDU
k. čelní
k. temenní
k. spánková
k. klínová
k. slzní
k. čichová
horní čelist
k. radličná
dolní čelist
©Biomach

Lebka


ZE STRANY
k. temenní
k. klínová
k. čelní
k. nosní
k. lícní
k. spánková
k. týlní
horní čelist
dolní čelist
©Biomach

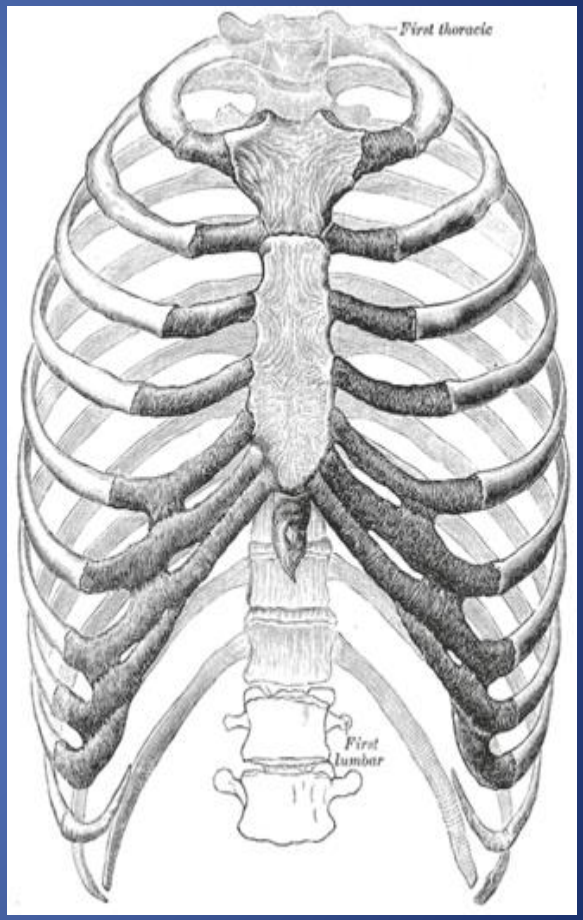
Páteř

- dvojí esovité prohnutí (krční a bederní lordóza, hrudní kyfóza, kyfotický oblouk)
- složena z obratlů
- obratle:
  - krční (7) – nejmenší, umožňují největší pohyb (atlas, čepovec)
  - hrudní (12) - kloubní jamky pro 12 párů žeber
  - bederní (5) - největší (drží váhu těla)
  - křížové (5) - při narození samostatné - do 25 let srůstají v kost křížovou
  - kostrční (3–5) - srostlé v kostrč
  - meziobratlové ploténky - chrupavčité
- poruchy páteře: skolióza, kulatá záda



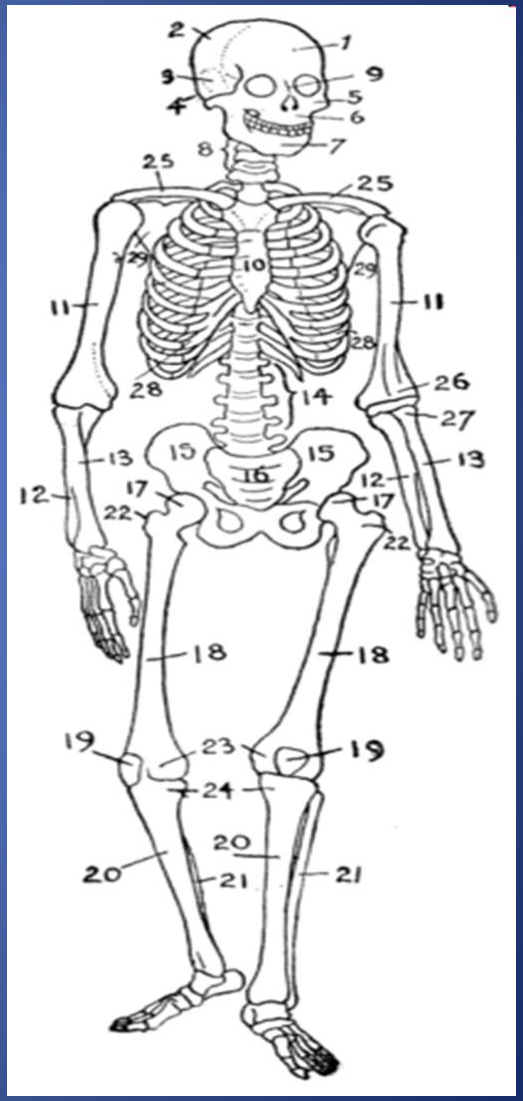
Žebra a hrudní kost

- dvanáct párů
- protáhlé, obloukovité kosti
- vzadu kloubně připojené k páteři (k obratlům), vpředu chrupavkou ke kosti hrudní (1. - 10.)
- pravá žebra: 1. - 7. chrupavkou k hrudní kosti
- nepravá žebra: 8. - 10. chrupavkou k chrupavce předchozího
- volná žebra: 11. - 12. končí vpředu volně ve stěně břišní



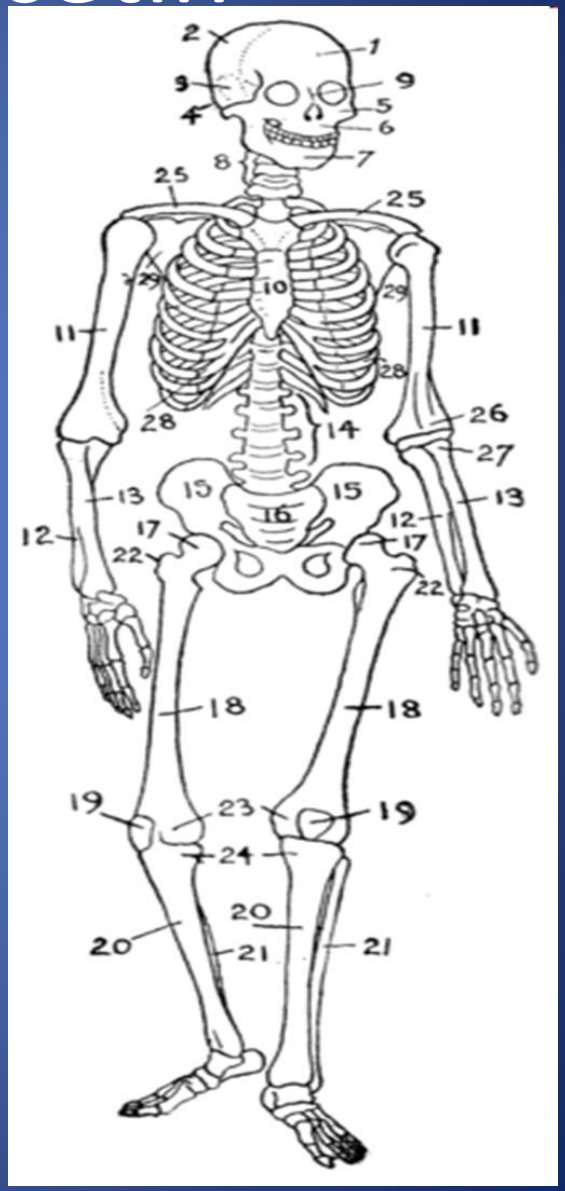
Kostra horních končetin

- **Horní končetina**
- pletenec lopatkový
  - lopatka
  - kost klíční - spojení s lopatkou a hrudní kostí
- volná horní končetina
  - pažní kost
  - loketní kost (malíková strana)
  - vřetenní kost (palcová strana)
  - zápěstní kůstky - 8 kostí ve 2 řadách po čtyřech
  - záprstní kůstky - 5 kostí (tvoří podklad dlaně)
  - prstní články - palec 2, ostatní 3 (celkem tedy 14)



Kostra dolních končetin

- **Dolní končetina**
- pletenec pánevní (=pánev) - vzniká srůstem kosti kyčelní, sedací, stydké
  - kost křížová - s pánví spojena pevným kloubem
  - kyčelní kost
  - sedací kost
  - stydká kost
- volná dolní končetina
  - stehenní kost
  - kolenní kloub - nejsložitější a nejnamáhavější kloub
    - meniskus (chrupavčité části vložené mezi kloubní jamku a hlavici – odlehčení)
    - čéška = *patella* (ochrana, kulatá na povrchu, v úponu na 4hlavý sval stehenní, v uvolnění jí lze hýbat)
  - holenní kost - úpon šlachy 4hlavého svalu stehenního, silnější než lýtková, vnitřní kotník
  - lýtková kost - vnější kotník
  - chodidlo
    - 7 zánártních kostí
      - patní kost = největší zánártní kost, Achillovou šlachou se sem upíná 3hlavý sval lýtkový
    - 5 nártních kostí
    - články prstů (14)
    - hlezenní kost - kloubně se dvěma bércovými kostmi (k. holenní + kost lýtková)
    - sezamské kůstky - 2 zespodu nártních
-



ONEMOCNĚNÍ, ÚRAZY A PORUCHY OPĚRNÉ SOUSTAVY

- zlomenina
- podvrknutí - hlavice se vychýlí a vrátí
- vymknutí - hlavice se vychýlí a nevrátí
- artróza - nezánětlivé onemocnění: rozpad kloubních chrupavek, pokročilé stádium rozpad tkáně
- revmatická artritida - zánětlivé onemocnění
- dna - „nemoc bohatých lidí“ (v malých kloubech se usazují krystalky kyseliny močové, kloub zčerná, oteče a bolí) – dostatek bílkovin
- osteoporóza - řídnutí kostí (úbytek kostní tkáně, kost se snadno láme) - více u žen, protože se po přechodu přestávají tvořit estrogeny, které působí také na ukládání vápníku v kostech

Pro zdraví kostí

- VÁPNÍK A VITAMÍN D
- Mák
- Mléčné výrobky
- Ryby
- Zelenina – zejména košťálová, pórek, celer, kedlubna
- Tofu
- Ořechy, semínka a sušené ovoce
- Zelený čaj
- POHYB

SVALOVÁ SOUSTAVA

- Svalový systém se skládá z asi 600 svalů, z nichž většina je párová (tedy 300 svalů v každé polovině těla).
- Hmotnost svalů dosahuje u mužů průměrně 36% tělesné váhy, u žen 32%. Tato relativní hmotnost svalstva může dosáhnout až 45% tělesné hmotnosti (např. u trénovaného atleta) a naopak může klesnout na 30%. Z celkového množství svalstva připadá 56% hmotnosti na svaly dolní končetiny, 28% hmotnosti na horní končetiny a přibližně 16% na hlavu a trup.

SVALY

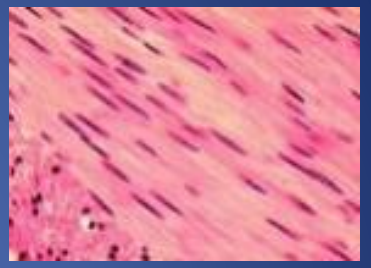
- *Složení svalu*
- z látek anorganických = voda 70-75%; ionty Ca, K, Na
- z látek organických
  - bílkoviny (20%) - aktin, myosin, myoglobin
  - sacharidy - glukóza, glykogen,
  - zásobárny energie -ATP, CP (kreatinfosfát)
  - **Šlacha** - je zvláštně uspořádaný pruh tuhého fibrozního vaziva, který připojuje sval ke kosti. Některé svaly se neupínají ke kostře, ale do kůže (*musculi cutanei*) nebo do kloubních pouzder (*musculi articulares*).
  - **Vazivo** – druhá složka svalu, která spojuje a obaluje svalová vlákna, obaluje celý sval a vytváří též úpony svalu ke kosti (šlachy)

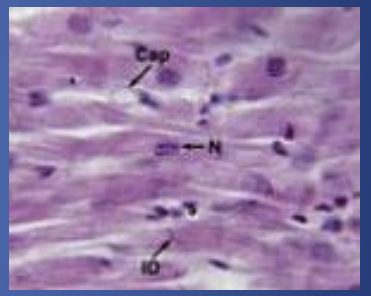
Struktura svalové buňky

- sval. buňka = svalové vlákno
- mnohojaderná svalová vlákna (průměr 20-150 µm, délka 0,5-20 cm) → sval. **snopečky** (10-100 sval. vláken spojených řídkým vazivem) → **sval. snopce** → **sval. bříška** → **šlachou** se upínají na kosti
- **VNĚJŠÍ STAVBA SVALU**
- **začátek svalu** – část, kterou je sval pomocí šlachy připojen ke kosti, za začátek svalu se obvykle považuje méně pohyblivé místo;
- **bříško svalové** – nejširší úsek svalu, který pokračuje v zúženou část;
- **úpon** – připojení svalu ke kosti pomocí šlachy, za úpon se považuje místo pohyblivější.

Typy svalů

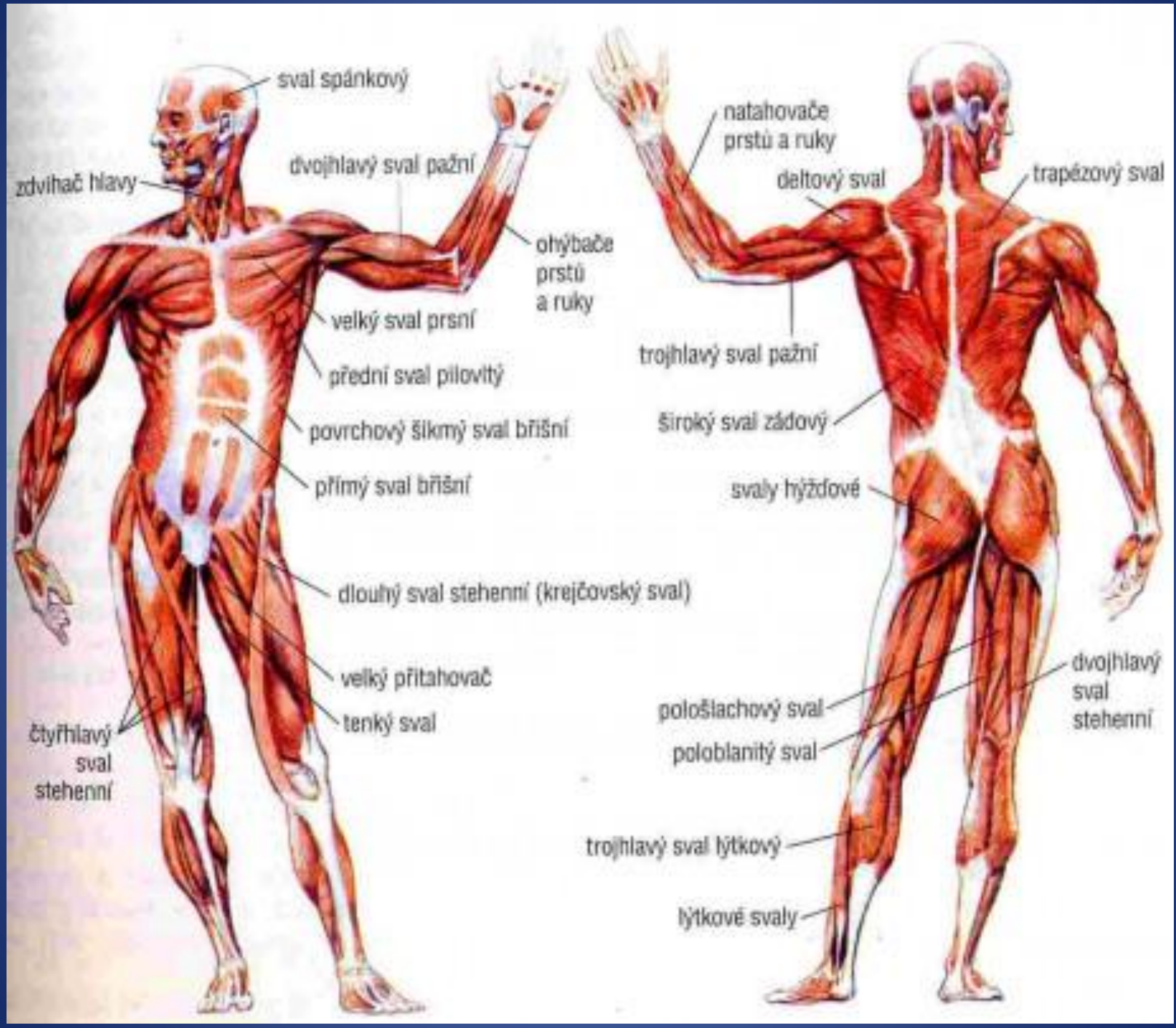
- **hladké svalstvo** – pracuje pomalu a neunaví se; je tvořeno protáhlými jednojadernými buňkami; nachází se v trávicí soustavě, ve stěnách dělohy a močového měchýře; řízeno vegetativními nervy
- **srdeční svalstvo** – pracuje pořád a rychle, neunaví se; je to příčně pruhované svalstvo složené z 1-2 jaderných úseků spojených šikmými můstky; řízeno vegetativními nervy
- **příčně pruhované svalstvo** – pracuje rychle, nárazově, unaví se; skládá se z mnohojaderných svalových vláken; vlákno obsahuje velké množství myofibril tvořených 2 typy bílkovin: aktinem a myozinem; řízeno míšními a mozkovými nervy

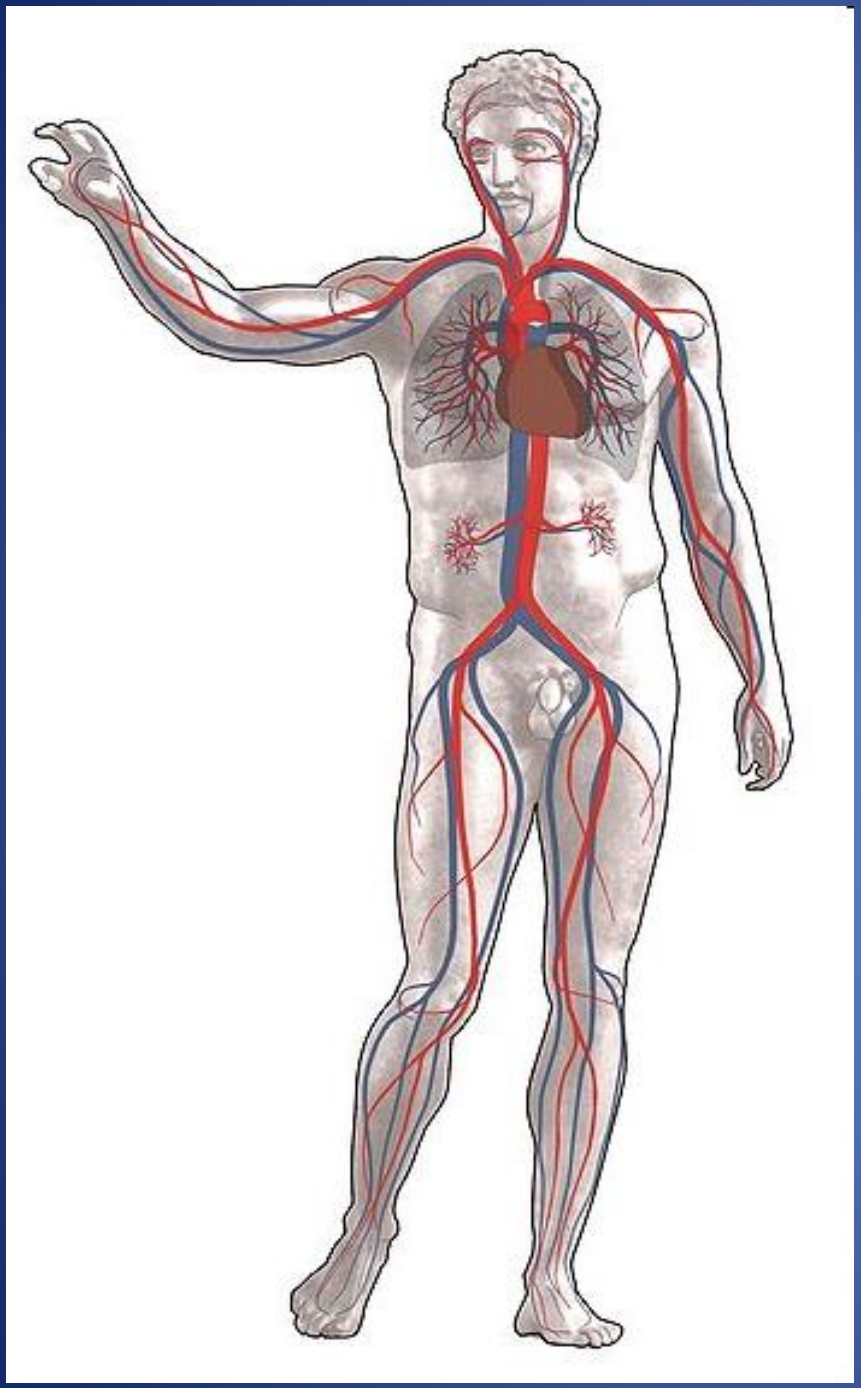




Svalová soustava

- **FUNKCE SVALU**
- Základem svalové funkce je svalový **stah, kontrakce**. Stah je za normálních okolností vyvoláván nervovým podnětem.
- *Rychlost kontrakce* je různá, podle druhu svalových vláken. Kontrakce proběhne u rychlých vláken do 25 milisekund, u pomalých vláken do 75 milisekund.
- *Síla stahu* se liší u různých svalů. Sval zdvihne hmotnost 5 až 12 kg na 1 cm^2 průřezu svalových snopců.
- Výsledek kontrakce je podle okolností různý a podle toho se rozlišují dva typy svalového stahu:
- **kontrakce izotonická** – mění se při ní délka svalu (při měnící se délce zůstává stejné vnitřní napětí svalu), izotonická kontrakce je dvojí:
- - **kontrakce koncentrická** – sval se při ní zkracuje;
- - **kontrakce excentrická** (brzdící) – sval se při ní prodlužuje;
- **kontrakce izometrická** – sval při ní vykonává činnost statickou, nemění délku a jeho akce je patrná na změně napětí svalového bříška, sval přitom rychle podléhá únavě, neboť trvající stah ztěžuje průtok krve. Tento druh stahu charakterizuje různé výdrže.


sval spánkový
zdvihač hlavy
dvojhlavý sval pažní
ohýbače prstů a ruky
velký sval prsní
přední sval pilovitý
povrchový šikmý sval břišní
přímý sval břišní
dlouhý sval stehenní (krejčovský sval)
velký přitahovač
tenký sval
čtyřhlavý sval stehenní
natahovače prstů a ruky
deltový sval
trapézový sval
trojhlavý sval pažní
široký sval zádový
svaly hýžďové
dvojhlavý sval stehenní
pološlachový sval
poloblanitý sval
trojhlavý sval lýtkový
lýtkové svaly



Oběhová soustava

- srdce a cévy
- Krev proudí tělem ve dvou hlavních okruzích:
- a) mezi srdcem a plícemi k nabrání kyslíku
- b) mezi srdcem a celým tělem, aby kyslík a živiny dopravila k buňkám.
- typy krevních cév:
- **Tepny** - vedou krev od srdce a mají silnou stěnu
- **Vlásečnice** (výměna dýchacích plynů mezi krví a tkání)
- **Žíly** - vedou krev z kapilár do srdce

KREV

- Krev je kapalná,viskózní cirkulující tkáň složená z tekuté plazmy a buněk (červené krvinky, bílé krvinky, krevní destičky).
- Hlavní funkce krve:
- A) dopravovat živiny (kyslík, glukózu) a stopové prvky do tkání a odvádět odpadní produkty (např. oxid uhličitý a kyselinu mléčnou)
- B) Krev též transportuje buňky (leukocyty, abnormální nádorové buňky) a různé substance (aminokyseliny, lipidy, hormony) mezi tkáně a orgány.

Krev v číslech

- muž 5-6 l, žena 4,5 l krve (6-9 % tělesné hmotnosti)
- děti a aktivní sportovci více krve vzhledem ke své hmotnosti
- tlustý člověk méně krve vzhledem ke své hmotnosti
- ztrátu 0,5 l krve zvládne organismus bez problémů
- maximální náhlá ztráta krve 1,5 l, pomalu až 2,5 l krve
- krev se neustále obnovuje - 50 ml/den => za rok se vytvoří 18 l krve => krev se 3x vymění (dynamická rovnováha)

Funkce krve (oběhové soustavy)

- Transport živin z tenkého střeva do jater a pak ke všem orgánům (funkce vyživovací)
- Přenos kyslíku z plic do tkání a CO_2 z tkání do plic
- Funkce vylučovací - odvádí z tkání odpadní produkty látkové přeměny pro vyloučení ven z těla (ledviny, potní žlázy v kůži)
- Funkce koordinační - rozvod hormonů a vitamínů k cílovým orgánům
- Funkce termoregulační - vyrovnává rozdíly v teplotě mezi jednotlivými orgány (krev váže na sebe teplo nebo ochlazuje "pracující orgány") - získané teplo předá do chladnějších periferií
- Funkce obranná - proti choroboplodným zárodkům (ochrana před infekčními chorobami)
- Udržuje stálý krevní tlak stálou náplní cév
- Udržuje stálost vnitřního prostředí (***homeostázu***)
- Zajišťuje stálý osmotický tlak (asi 690 kPa), který odpovídá 0,9% (0,15 mmol/l NaCl pro pokus mimo tělo) roztoku NaCl (ten se označuje jako fyziologický roztok)
- Udržování pH - normální hodnota 7,4 (popř. 7,35-7,45)

Složení krve

- Krev je složena z několika typů krvinek a tyto formované elementy krve tvoří asi 45 % celé krve. Ostatních 55 % je krevní plazma – nažloutlá tekutina, která je kapalným mediem krve.
- **Červené krvinky** neboli erytrocyty (96 %). Obsahují hemoglobin a distribuují kyslík. Jejich životnost se pohybuje kolem 120 dní.
- **Bílé krvinky** neboli leukocyty (3 %) jsou částí imunitního systému a eliminují původce infekcí.
- **Krevní destičky** neboli trombocyty (1 %) jsou odpovědny za srážení krve neboli koagulaci (sraženinu).
- **Krevní plazma** je v podstatě vodní roztok obsahující 90 % vody, 7 % plazmatických proteinů, 0,9 % anorganických solí a roznášené látky.

Krev a zdraví

15 TO POTRAVIN PRO ČIŠTĚNÍ KRVE

- ***1. Česnek***
- ***2. Smetánka***
- ***3. Jablko***
- ***4. Červená řepa***
- ***5. Petržel***
- ***6. Mrkev***
- ***7. Listová zelenina***
- ***8. Brokolicové výhonky***
- ***9. Citróny***
- ***10. Lněná semínka***
- ***11. Kurkuma***
- ***12. Bazalka***
- ***13. Borůvky***
- ***14. Avokádo***
- ***15. Koriandr***

Krevní tlak

- **Krevní tlak je tlak, kterým působí krev na stěnu cévy, kterou protéká. Je vytvářen působením srdce jako krevní pumpy a souvisí se stavbou a funkcemi krevního oběhu.**
- **Vysoký krevní tlak** (arteriální hypertenze) nastává tehdy, pokud systolický arteriální tlak opakovaně dosahuje hodnot nad 140/90 mm Hg. Při dlouhodobém vysokém tlaku jsou ohroženy cévy, srdce a další orgány a tento stav je třeba léčit.
- **Nízký krevní tlak** (arteriální hypotenze) nastává tehdy, pokud jsou hodnoty systolického tlaku krve dlouhodobě pod 100/65 mm Hg. Nízký krevní tlak má za následek snížení prokrvení tkání a orgánů lidského těla. Průvodním jevem nízkého tlaku jsou závratě, pocení, pocit chladu.

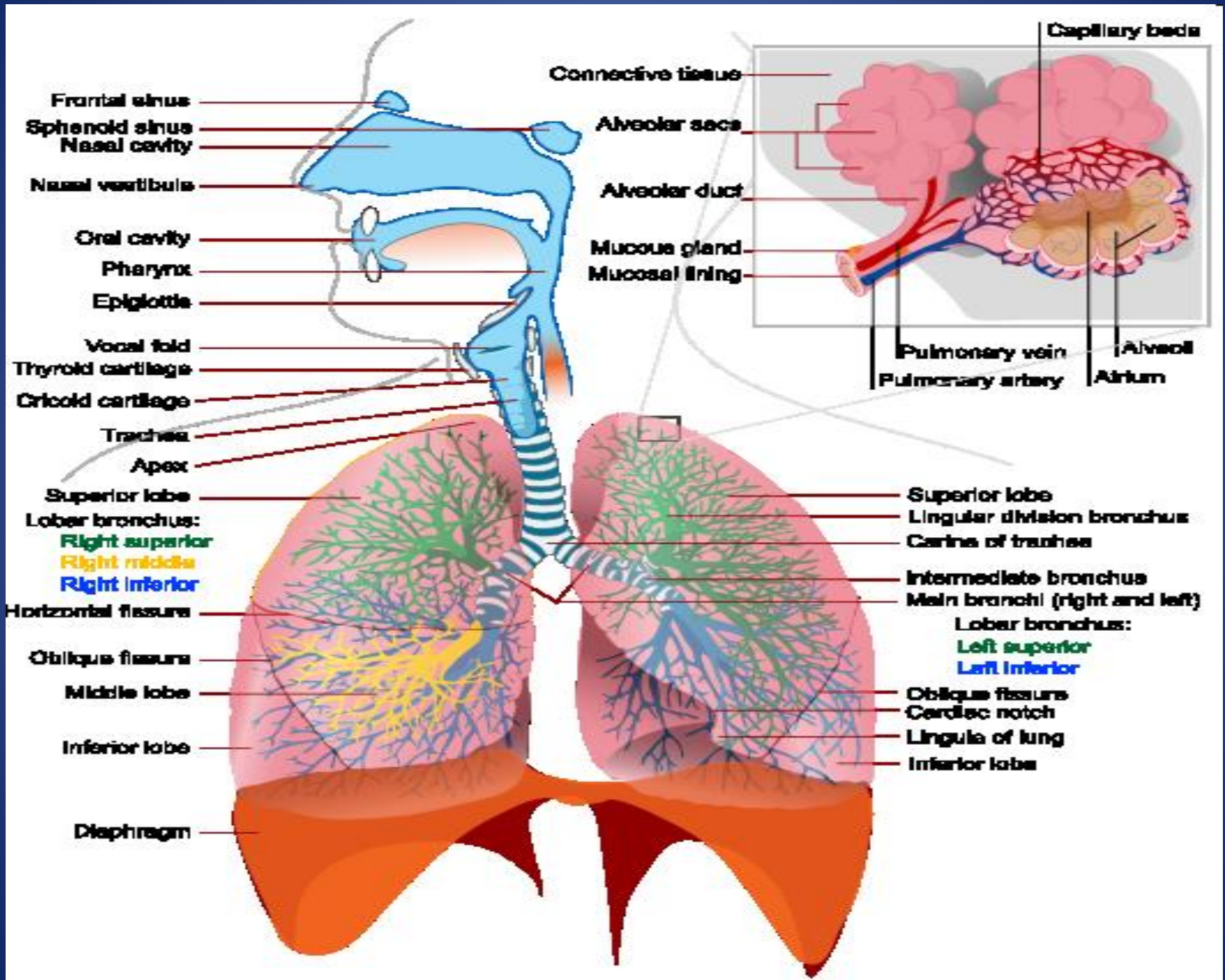
Charakteristika	Systolický tlak	Diastolický tlak
Vysoký krevní tlak	> 140 mm Hg	> 90 mm Hg
Normální krevní tlak	90–119 mm Hg	60–79 mm Hg
Nízký krevní tlak	< 90 mm Hg	< 60 mm Hg

DÝCHACÍ SOUSTAVA

- Dýchací soustava člověka představuje **soustavu orgánů, která zajišťuje výměnu plynů mezi krví a vnějším prostředím**.
- Dýchací systém umožňuje výměnu dýchcích plynů (O_2, CO_2) mezi vzduchem a krví = VNĚJŠÍ DÝCHÁNÍ
- Výměna plynů mezí krví a tkáněmi (VNITŘNÍ DÝCHÁNÍ)
- 12-16 dechů za minutu
- - nosohltan, hrtan (hrtanová záklopka), průdušnice, průdušky, průdušinky, plicní sklípky

Dýchací soustava

- **Horní cesty dýchací**
- **Dutina nosní – hltan (nosohltan, ústní část hltanu, hrtanová část hltanu)**
- Úlohou horních cest dýchacích je především předehřátí, zvlhčení a zbavení nečistot vdechovaného vzduchu od mikroskopických částic
- **Dolní cesty dýchací**
- **Hrtan (vyztužený chrupavkou – ohryzek, v něm hlasivková štěrbina) – průdušnice – průdušky – plíce**

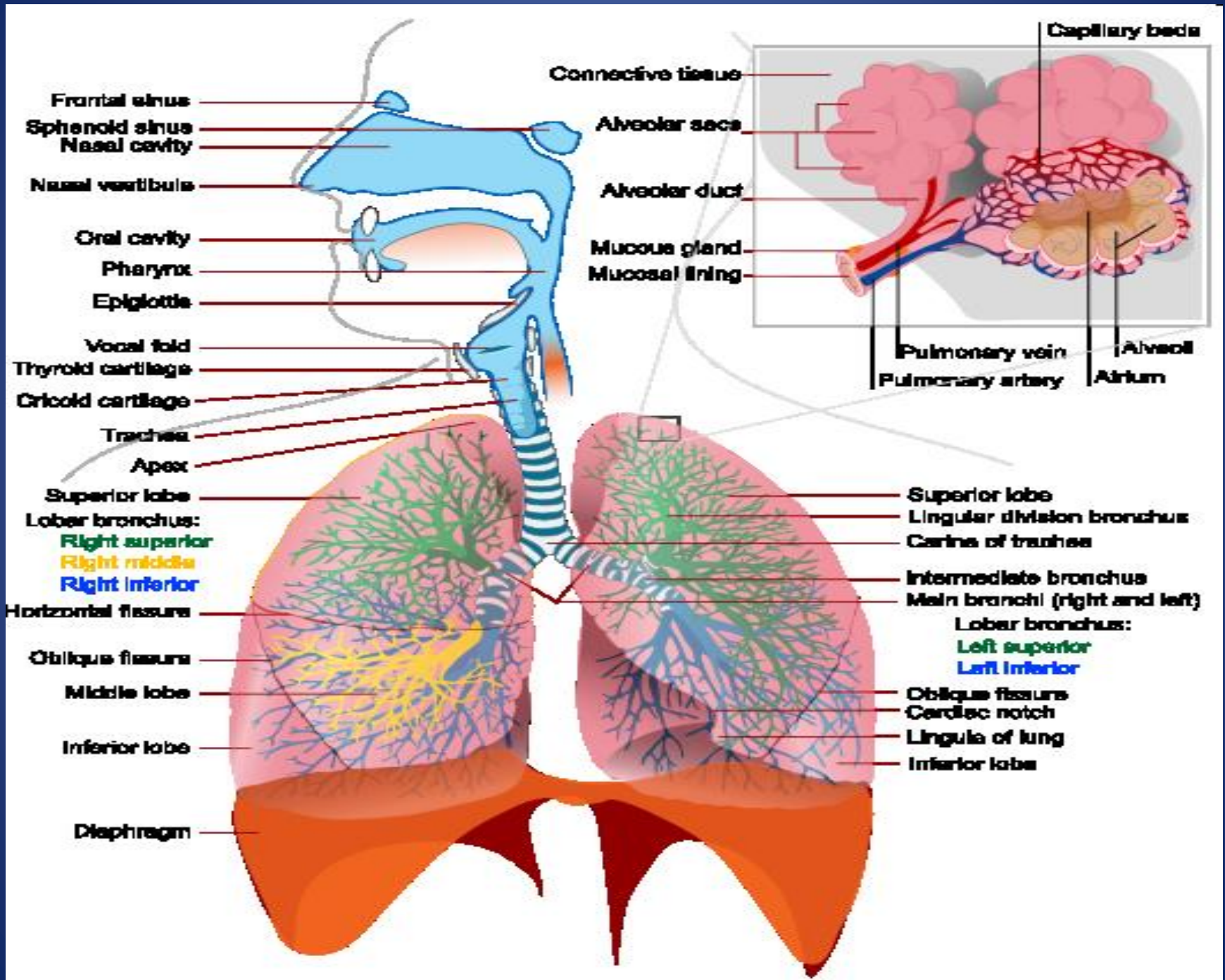

Frontal sinus
Sphenoid sinus
Nasal cavity
Nasal vestibule
Oral cavity
Pharynx
Epiglottis
Vocal fold
Thyroid cartilage
Cricoid cartilage
Trachea
Apex
Superior lobe
Lobar bronchus:
Right superior
Right middle
Right inferior
Horizontal fissure
Oblique fissure
Middle lobe
Inferior lobe
Diaphragm
Connective tissue
Alveolar sacs
Alveolar duct
Mucous gland
Mucosal lining
Capillary beds
Pulmonary vein
Pulmonary artery
Alveoli
Atrium
Superior lobe
Lingular division bronchus
Carina of trachea
Intermediate bronchus
Main bronchi (right and left)
Lobar bronchus:
Left superior
Left inferior
Oblique fissure
Cardiac notch
Lingula of lung
Inferior lobe

Dýchací soustava

- **PLÍCE**
- Průdušky se v nich větví na PRŮDUŠINKY ústící do vlásečnicemi protkaných, tenkostěnných PLICNÍCH SKLÍPKŮ (tvoří houbovitou plicní tkáň), v jejichž stěně dochází k výměně dýchacích plynů mezi plícemi a krví.
- V plicích je obrovské množství **vlásečnic** a v každém okamžiku tam probíhá výměna plynů asi v jednom litru krve. Výměna plynů probíhá vzduchem.
- Pravá plíce je tvořena třemi laloky a levá plíce dvěma laloky houbovité tkáně. Plíce jsou uloženy v dutině hrudní a pokrývá je vazivová blána - **poplicnice**. Také dutina hrudní je pokryta vazivovou blánou - **pohrudnicí**. Mezi oběma blánami je malé množství tekutiny, která usnadňuje pohyb tkání při nádechu a výdechu.

Plíce - pokračování

- Výměna vzduchu v plicích se děje dýchacími pohyby, uskutečňovanými dýchacími svaly. Nejdůležitějším dýchacím svalem je **bránice**, která odděluje dutinu břišní a hrudní a při nádechu klesá a při výdechu stoupá. Při jejím snížení se zvětší dutina hrudníku a vzduch je do plic nasáván. Kromě bránice je objem hrudníku zvětšován pohyby **mezižeberních svalů**, které zvedají žebra a zvětšují tak objem hrudníku.
- Nádech je aktivní pohyb, výdech je pasivní.
- Při klidném dýchání se vymění v plicních sklípcích jedním vdechem a výdechem asi 0,5 litru vzduchu. V klidu vdechneme a vydechneme 14 - 18 krát za minutu.
- Dýchání je ovládáno vůlí, prováděno automaticky, jako např. mrkání víčka. Je řízeno dýchacími centry v prodloužené míše.


Frontal sinus
Sphenoid sinus
Nasal cavity
Nasal vestibule
Oral cavity
Pharynx
Epiglottis
Vocal fold
Thyroid cartilage
Cricoid cartilage
Trachea
Apex
Superior lobe
Lobar bronchus:
Right superior
Right middle
Right inferior
Horizontal fissure
Oblique fissure
Middle lobe
Inferior lobe
Diaphragm
Connective tissue
Alveolar sacs
Alveolar duct
Mucous gland
Mucosal lining
Capillary beds
Pulmonary vein
Pulmonary artery
Alveoli
Atrium
Superior lobe
Lingular division bronchus
Carina of trachea
Intermediate bronchus
Main bronchi (right and left)
Lobar bronchus:
Left superior
Left inferior
Oblique fissure
Cardiac notch
Lingula of lung
Inferior lobe

Dýchání a zdraví

- Dýchání nosem je zdravější
- CO2 působí tak, že rozšiřuje krevní cévy. Když při nádechu nosem proudí dovnitř, alveoly se postupně rozšiřují a díky tomu jimi může proudit větší množství krve a následně je pak okysličena.

CO2 **rovněž ovlivňuje funkce nervového systému, pomáhá každé tělesné buňce fungovat, léčit se a ubránit se napadení. Mezi jeho další pozitivní účinky patří i tyto:**

- zlepšení krevního oběhu (důležité při vysokém tlaku)
- snižování bolestivosti
- podporuje hubnutí
- dodává energii
- snižuje zánětlivost
- zlepšuje trávení
- posiluje imunitní systém
- pomáhá při prevenci proti rakovině
- je prospěšný pro činnost mozku

Trávicí soustava

- Trávicí soustava člověka je orgánová soustava, která zajišťuje **příjem potravy**, její **mechanické a chemické zpracování**, vstřebání živin, **vyloučení** nestrávených a nestravitelných zbytků.
- Cílem je získání živin z potravy, tedy trávení.

Trávicí soustava – dutina ústní

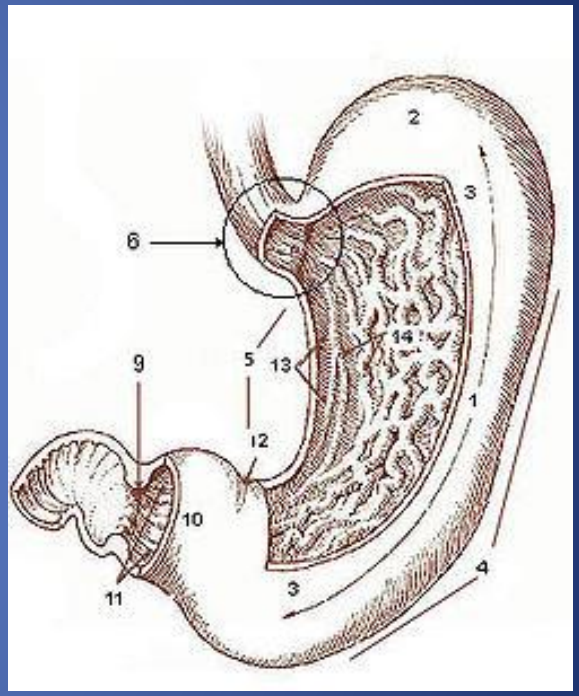
- **Zuby** - řezáky, špičáky, třenové zuby a stoličky
- Zubní vzorec: 2-1-2-3 (mléčný chrup má zubní vzorec 2-1-0-2)
- Zuby zajišťují mechanické zpracování potravy.
- **Jazyk** - orgán z příčně pruhované svaloviny nacházející se v dutině ústní. Na jeho povrchu jsou **chemoreceptory** zvané **chuťové pohárky**, díky kterým vnímáme chuť jídla.
- Chuťové buňky vnímají 5 základních chutí: sladkou, slanou, hořkou, kyselou a umami (lahodnost, chuť bílkovin, pocit sytosti)
- Receptory mají své specifické umístění: pro chuť sladkou na špičce, pro slanou na krajích, pro kyselou na krajích a na středu, pro hořkou uprostřed zadní části jazyka
- **Slinné žlázy** - žlázy exokrinní, vylučují sliny. Sliny obsahují vodu, enzym ptyalin, který rozkládá škrob, a mucin (hlen, zajišťující spojení potravy a vazkost slin). Dále čistí zuby a remineralizují sklovinu.

Hltan a jícen

- **Hltan** je společná část dýchací a trávicí soustavy. Tvoří také přechod mezi výše umístěnou ústní dutinou a níže umístěným jícnem a hrtanem. Potrava by měla vždy procházet do hltanu - hrtanová příklopka se po každém polknutí zavře a zamezí soustu vstup do hrtanu.
- **Hltan** má tyto části: nosohltan, ústní část hltanu, hrtanová část
- **Jícen** - přibližně 25-32 centimetrů dlouhá trubice, jejíž průměr cca 2,5 centimetrů.
- tvořen hladkou svalovinou, která vyvolává rytmické pohyby (peristaltika), které posouvají potravu do žaludku

Žaludek

- rozšířená část trávicí trubice o objemu 1 až 2 litry. Nachází se pod levou bráničí klenbou. Probíhá v něm **mechanické i chemické trávení**.
- Mechanické trávení zajišťují stahy žaludku, následně pak vzniká chymus (trávenina).
- Chemické trávení: kyselina chlorovodíková a enzymy pepsin, chymozin a částečně i lipáza. Funkcí kyseliny chlorovodíkové je ničení bakterií, nabobtnání bílkovin (usnadnění jejich dalšího trávení), aktivace pepsinu. Její koncentrace v žaludku je asi 0,4%. Chymozin sráží mléčnou bílkovinu, vyskytuje se především u kojenců. Lipáza slabě štěpí tuky na glycerol a mastné kyseliny.
- Stěny žaludku jsou chráněny vrstvou hlenu (mucinu), jejímž porušením vznikají žaludeční vředy.
- SLOŽENÍ: česlo, dno, tělo, velké zakřivení, malé zakřivení, vrátník

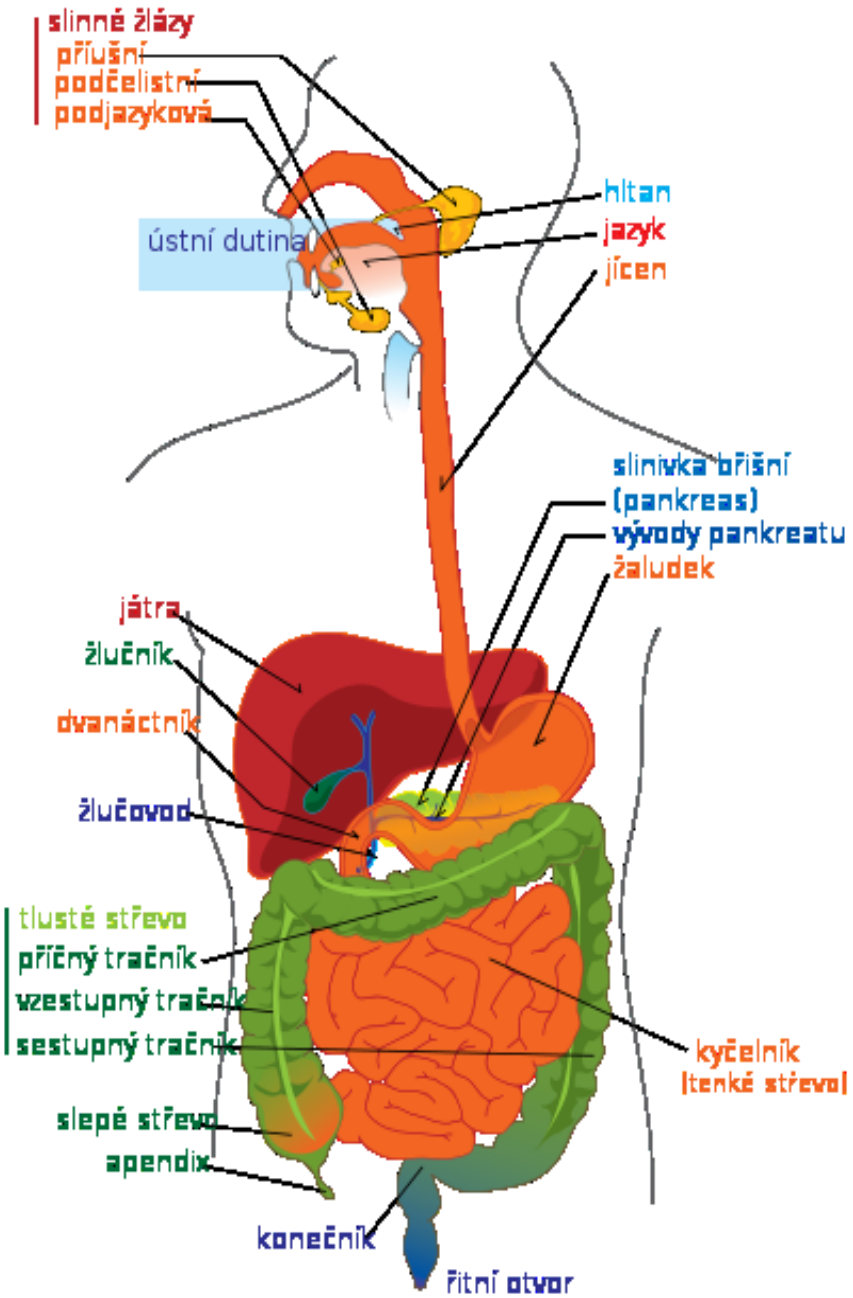


Tenké střevo

- část trávicí trubice mezi žaludkem a tlustým střevem, kde dochází ke **konečné fázi trávení a ke vstřebávání většiny živin**. V typickém případě je velmi dlouhé, ale v průměru užší (tenčí), než střevo tlusté. Povrch tenkého střeva je pokryt **klky** - miniaturními výběžky, které umožňují zvětšení vnitřního povrchu a usnadňují tak vstřebávání.
- Tenké střevo člověka je asi 5-6 metrů dlouhé a 3-3,5 cm široké. Má plochu až 300 m2 (tenisové hřiště pro čtyřhru má 260 m2)
- 3 části:
- Dvanáctník - dochází k chemickému rozkladu potravy a k absorbci živin enterocyty
- Lačník – podobná funkce jako dvanáctník
- Kyčelník - dochází zde k absorpci vitamínu B12 a solí žlučových kyselin

Tlusté střevo

- konečný úsek trávicí trubice, kde probíhá konečné zahušťování a vyměšování potravy z těla.
- vstřebávají se zbylé vitamíny a minerály a také voda. Nestravitelné zbytky jsou zahušťovány, vzniklé výkaly odchází konečníkem z těla ven.
- na procesu tvorby stolice se významně podílí zde usídlené symbiotické bakterie – tzv. střevní mikroflóra.
- Tlusté střevo člověka je dlouhé 1,5 metru a má průměr 5–7 cm
- Rozlišujeme následující oddíly tlustého střeva :
- **Slepé střevo** – nejširší část, uložena v pravé jámě kyčelní a ileocaekálním vyústěním na levém boku slepého střeva, červovitý výběžek (*appendix vermiformis*) – připojen na slepě zakončený dolní konec céka
- tračník – hlavní část tlustého střeva, která obsahuje :
  - tračník vzestupný , příčný, tračník sestupný, esovitá klička
- konečník - poslední úsek střeva v malé pánvi, navenek vyúsťuje řitním otvorem



Trávicí soustava

- Ústní dutina
- Žaludeční šťávy (HCl, pepsin), štěpení bílkovin
- Dvanáctvík (vývody slinivky břišní a žlučovodů – štěpení tuků)
- Tenké střevo – vstřebávání – krví do jater (přeměna a skladování živin)
- Tlusté střevo – vstřebání vody a zahuštění nestravitelných zbytků)

Pro zdraví trávicí soustavy

- **1. Jezte stravu s vysokým obsahem vlákniny**
- **2. Snažte se vyhýbat jídlům s vysokým obsahem tuků**
- **3. Preferujte libové maso**
- **4. Začleňte probiotika do své stravy**
- **5. Jezte pravidelně**
- **6. Dostatečná hydratace**
- **7. Nekuřte, snažte se omezit přílišné pití alkohololých a kofeinových nápojů**
- **8. Dopřávejte si pravidelnou dávku zdravého pohybu**
- **9. Naučte se zvládat svůj stres**

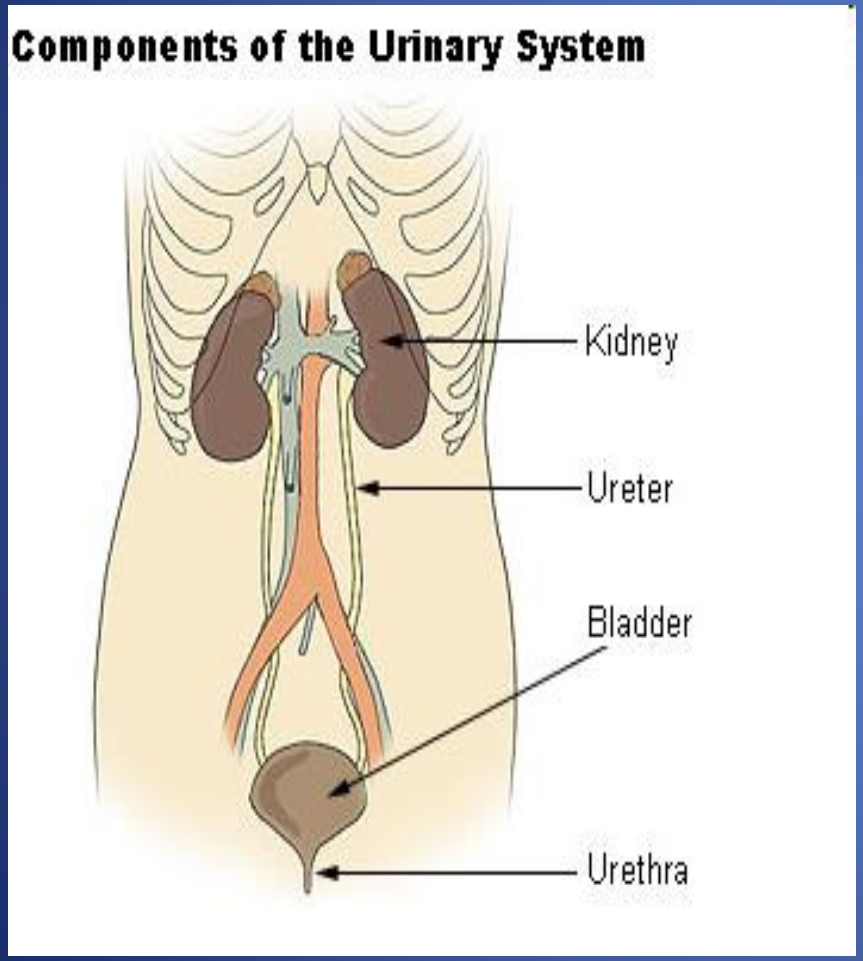
Vylučovací soustava

- **FUNKCE**
- exkreční - dusíkaté produkty metabolismu
- osmoregulační - regulace objemu vody a solí, udržována stálá reakce vnitřního prostředí
- orgány: ledviny, močovody, močový měchýř, močová trubice

Vylučovací soustava

- **složení moči**
  - 95 % voda
  - 50 gramů pevných látek (30 g močoviny, 15 g NaCl, anorganické ionty, odpadní produkty metabolismu)
  - mírně kyselá reakce, pH 5–8 (po mase více, po ovoci a zelenině neutrální až slabě zásaditá)
  - barvivo = urochrom, při poruše jaterních funkcí i bilirubin, urobilirubin
  - co nesmí být v moči? → krev, cukry, patogeny (bakterie), bílkoviny
  - Moč je primární metodou vylučování rozpustných odpadních látek tělesného metabolizmu, produktů rozkladu odumřelých buněk a krevních částic, přebytečných či nevyužitých minerálií a stopových prvků, hormonů a enzymů, případně přijatých, pro organismus nevhodných chemických látek a toxinů z těla.

Vylučovací soustava



- Ledviny (filtrace krve)
- Močovod
- Močový měchýř
- Močová trubice

- Voda s rozpuštěnými odpadními látkami
- Příjem 2-4l denně
- Pitný režim, druhy nápojů

Ledviny

- z těla odstraňují škodlivé látky vytvořené činností buněk
- regulují objem vody a obsah solí v těle.
- ledviny jsou párový orgán fazolovitého tvaru. Mají délku asi 12 cm, šířku asi 6 cm a hmotnost okolo 150 g. Jsou uloženy po stranách bederní páteře v tukovém obalu, který je chrání před mechanickými otřesy.
- povrch ledvin tvoří světlejší kůra a pod ní se nachází tmavší dřeň
- **nefron** je základní funkční jednotka ledviny, je jich v ledvině kolem milionu. Nefron se skládá ze samotného tělíska a odvodního kanálku. Tělísko se skládá z klubíčka vlásečnic a váčku. Vlásečnicemi protéká krev, která je odstředivou silou očištěna od odpadních a přebytečných látek, které se zachytí ve váčku a odvodním kanálkem odtečou z pryč.
- **Filtrace** představuje propouštění vody a odpadních látek rozpustných ve vodě mezi stěny pohárku. Za 24 hodin tak vznikne celkem asi 150 – 170 litrů filtrátu, který nazýváme prvotní močí. Ten se částečně zpětně vstřebá a konečný objem vylučované moči je přibližně 1,5 litru.

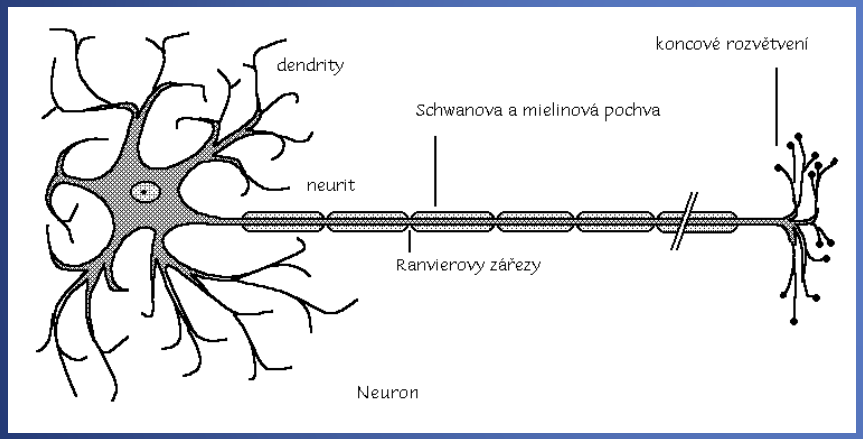
Močový měchýř

- orgán se stěnami z hladké svaloviny
- uchovává se v něm moč, má objem 600 – 1200 ml, při naplnění 150 – 400 ml obvykle osoba pociťuje nutkání močit

Nervová soustava

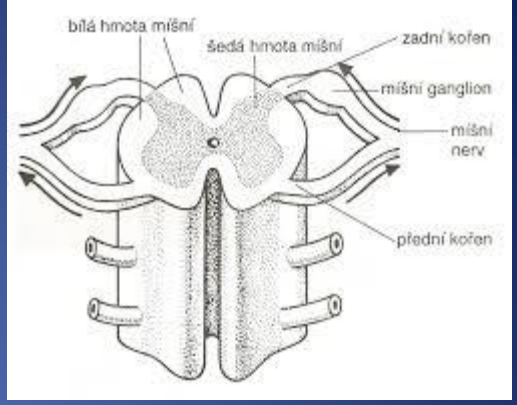
- ovládá činnost všech orgánů v těle
- vytváří chování organismu a komunikuje s okolím
- řídící funkce se rozděluje na 2 složky: řízení kosterního svalstva a řízení vnitřních orgánů
- **Rozdělení nervové soustavy:**
- centrální nervový systém (CNS) → mozek, mícha
- obvodové nervstvo → nervy: mozkové, míšní (31 párů), vegetativní – vedou do orgánů
- NEURON = nervová buňka
- **FUNKCE:** příjem, zpracování, ukládání a vydávání informací

Neuron



- **Neuron**, česky **nervová buňka**, je základní funkční histologická jednotka nervové tkáně. Jsou to vysoce specializované buňky, schopné přijmout, vést, zpracovat a odpovědět na speciální signály. Přenáší a zpracovávají informace z vnitřního i vnějšího prostředí a tím podmiňují schopnost organismu na ně reagovat.
- Neurony jsou jedinečné v tom, že dokážou rychle přenášet informaci ve formě podráždění

CNS - mícha



- v páteřním kanálu, délka: 40 – 45 cm
- stavba: šedá a bílá hmota, horní konec přechází plynule v prodlouženou míchu
- vystupuje z ní 31 párů míšních nervů (krční, hrudní, bederní, křížové, kostrční)
- šedou hmotu tvoří těla neuronů s výběžky, bílou hmotu tvoří nervové dráhy
- **smyslové neurony** vstupují do míchy zadními (dorsálními) kořeny
- **motorické nervy** předními (ventrálními) kořeny
- smyslové signály se převádějí až do mozku → **vzestupné** (senzorické) dráhy
- jiné nervové dráhy vedou z mozku do míchy, končí na motorických neuronech a zprostředkují tak ovládání svalstva nervovými centry v mozku → **sestupné** (motorické) dráhy
- přerušení sestupných míšních drah nebo poškození motorických neuronů způsobuje vážné poruchy hybnosti – částečné ochrnutí svalů (paréza), úplná ztráta svalové činnosti (plegie)
- ochrnutí obou dolních končetin – paraplegie
- **Funkce míchy**: teda převodní, zprostředkovává oboustranné spojení míchy s mozkem a jednotlivými úseky míchy, jednak je centrem různých míšních reflexů.

CNS – prodloužená mícha

- navazuje na páteřní míchu
- vykonává funkce podobné těm, které vykonává mícha
- některé neurony jsou zde seskupeny ve shluky neuronů – jádra
- v nich začínají motorická (odstředivá) a končí senzorická (dostředivá) vlákna většiny hlavových nervů
- hlavové nervy inervují oblast hlavy (je jich 12 párů) – zprostředkovávají reflexní aktivitu v oblasti obličeje (ovládají svaly oka, jazyka, hltanu…)
- X. hlavový nerv inervuje i **vnitřní orgány**
- je zde **dýchací a kardiovaskulární centrum**
- prodloužená mícha se také účastní **řízení trávicí a vylučovací soustavy** – centrum nepodmíněných reflexů (polykání, slinění, kašel, kýchání, zvracení, mrkání, slzení…)
- některé neurony také aktivují činnost mozkové kůry (**udržování bdělého stavu**)

CNS - mozek

- integrace a koordinace aktivit, které se vztahují ke všem částem těla
- **přední mozek** se diferencuje na mozek koncový a mezimozek, zadní mozek na prodlouženou míchu a mozeček
- **mozkový kmen** = prodloužená mícha, most, střední mozek
- **Ochrana mozku:** je chráněn 3 obaly (tvrdá plena – zevní vazivový obal; pavučnice – jemnější obal, omozečnice – jemný a cévami zásobený obal - mezi oběma měkkými plenami je úzký prostor, který je vyplněn mozkomíšním mokem

Mozeček a střední mozek

- **Mozeček**
- důležité **senzoricko – motorické centrum**
- koordinuje motorickou aktivitu, udržování polohy a postoje
- **Onemocnění:** vrávorání = neschopnost koordinace pohybů

- **Střední mozek**
- procházejí jím významné vzestupné a sestupné nervové dráhy
- centrum **jednoduchých zrakových a sluchových reflexů** (zornicový reflex, mrknutí oka, otočení hlavy , oka za zvukem…)

Mezimozek

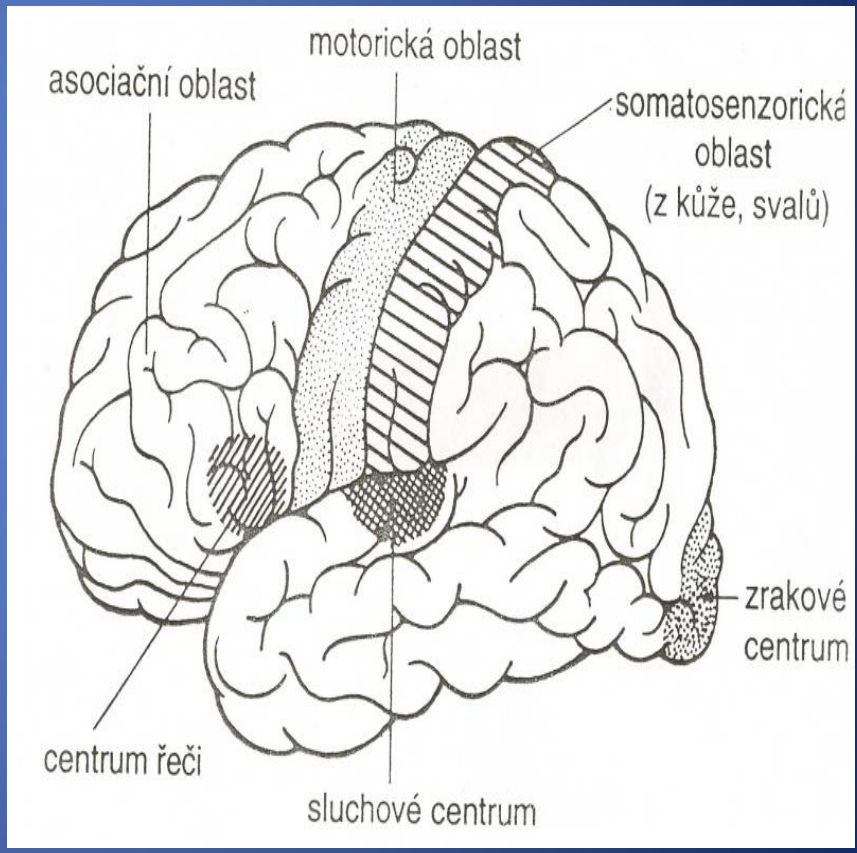
- je tvořen párovými útvary vejčitého tvaru – talamus (pravý a levý lalok mezimozkový) a nepárovým hypotalamem(talamus v řečtině znamená lóže)
- **Talamus:** nadřazené centrum pro **soustředění informací ze všech smyslových orgánů** (kromě čichového)
- podílí se na vytváření našeho vlastního já
- **Hypotalamus:** nejvyšším centrem řídícím **činnost vnitřních orgánů**
- integrační funkce, slaďuje činnost vnitřních orgánů
- integruje funkce dýchací, oběhové, trávicí, tělesnou teplotu, ale i rozmnožování

Koncový mozek

- největší část mozku
- je rozdělen na pravou a levou polokouli – hemisféru
- hemisféry se dělí do 4 laloků:
- **čelní** – motorická oblast, čichové centrum
- **temenní** – centrum kožní citlivosti, chuťové centrum
- **týlní** – zrakové centrum
- **spánkový** – sluchové centrum

Mozková kůra, bazální ganglia a limbický systém

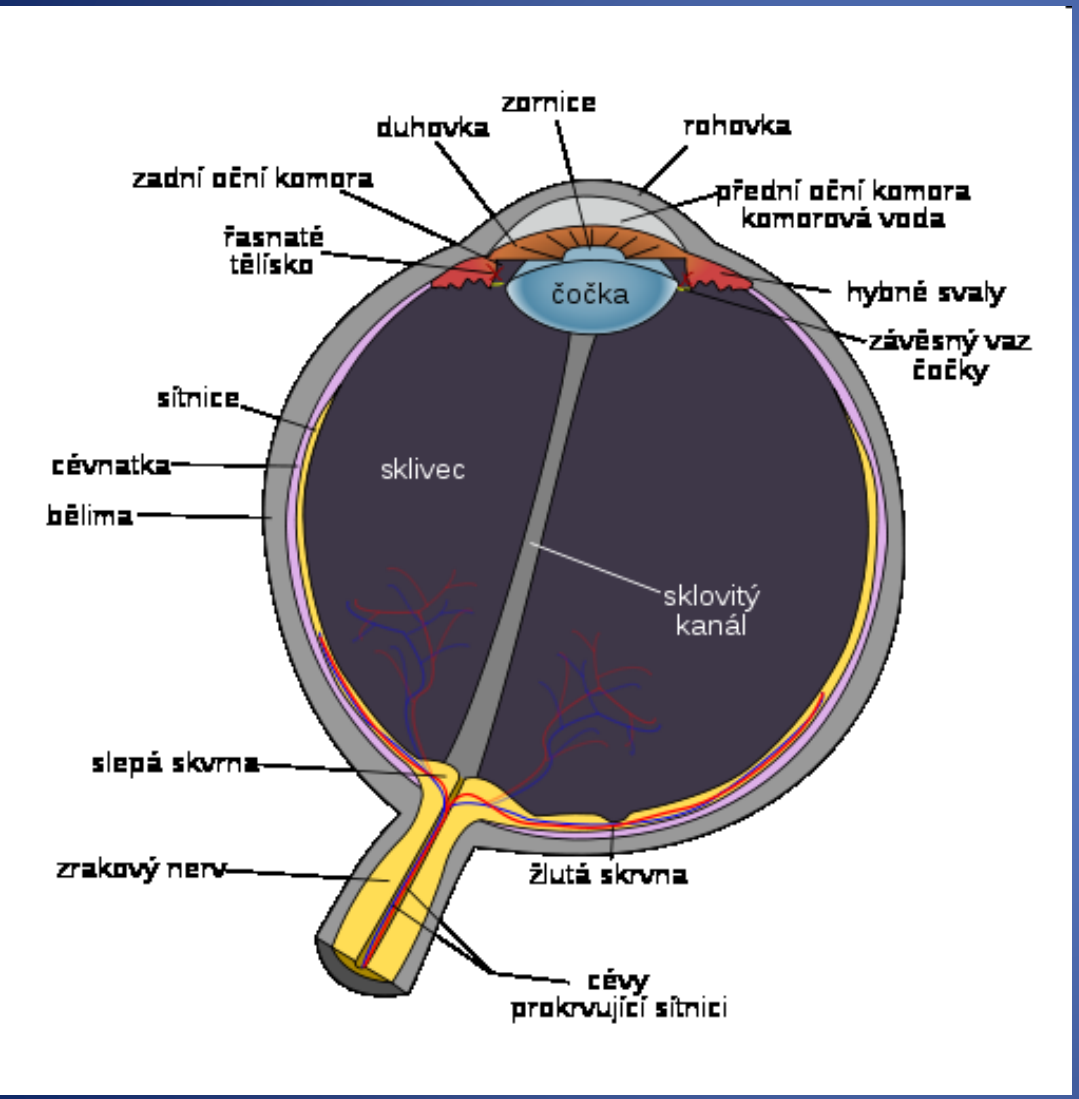
- **Mozková kůra -** na povrchu hemisfér tvoří plášť o tloušťce 2–5 mm, obsahující asi 14 miliard neuronů (celý mozek má asi 30 miliard neuronů), šedá kůra mozková – složena převážně z nervových buněk
- Závity – zvětšují povrch a rýhy – mezery mezi závity
- řídí veškerou činnost organismu, sídlo **vyšší nervové činnosti** a psychiky, vytváří se zde také **vědomí**
- **Bazální ganglia -** skupiny neuronů uložené pod mozkovou kůrou, integrační centra **instinktivního** chování, **vytváří pohybovou aktivitu**
- **Limbický systém** - soustava několika vývojově starých oblastí koncového mozku, které jsou nervovými dráhami spojeny s hypotalamem ve funkční celek
- uskutečňuje komplexní instinktivní a emocionální chování, velký význam při formování paměti, zpracování čichových informací, uvědomování si pocitů příjemnosti a nepříjemnosti, řízení sexuálního chování



SOMATICKÁ A VEGETATIVNÍ NERVOVÁ SOUSTAVA

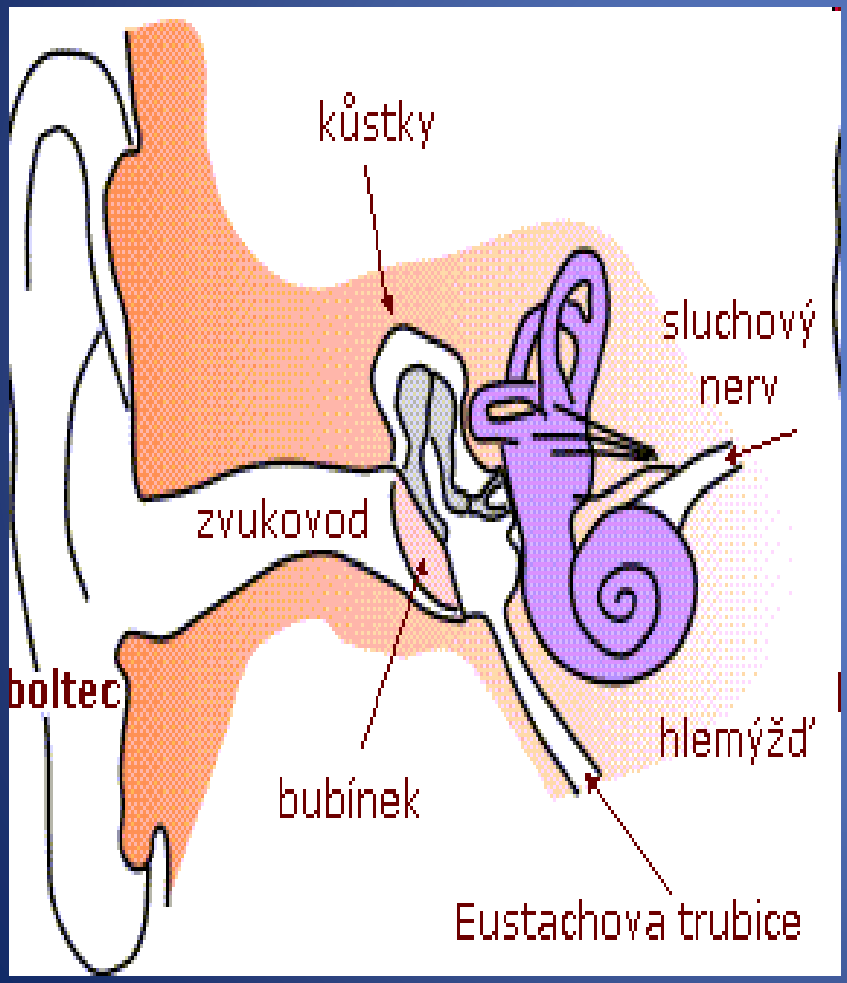
- **somatická** – řídí činnost kosterního svalstva
- zajišťuje pohyb jednotlivých částí těla, ale také lokomoci (pohyb z místa na místo)
- u člověka hraje motorická aktivita roli také v procesech, jako je komunikace mezi lidmi prostřednictvím řeči a písma
- **vegetativní** – řídí činnost vnitřních orgánů
- řízení činnosti hladkého svalstva, žláz a srdce, nezávislá na naší vůli
- motorická vlákna vegetativní nervové soustavy vycházejí z mozku a z míchy a dělí se na 2 oddíly:
- Sympatikus - motorická vlákna vycházejí z hrudní a bederní míchy
- Parasympatikus - motorická vlákna vystupují z různých jader v mozkovém kmenu a z křížových úseků míchy (např. bloudivý nerv)
- většina orgánů jsou inervována jak sympatikem, tak parasympatikem
- u některých orgánů mají obě složky antagonistickou funkci (sympatikus zrychluje srdeční činnost, parasympatikus zpomaluje)
- činnost sympatiku a parasympatiku je koordinována nadřazenými oblastmi CNS

ZRAK - oko



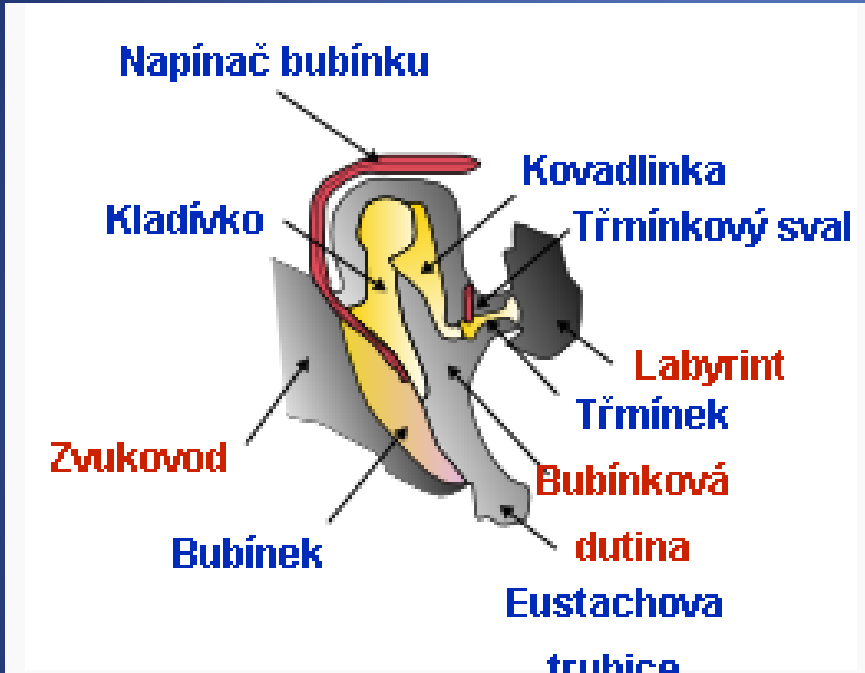
- Všechny části oka, přes které paprsek světla prochází, jsou průhledné, aby co nejvíce zabraňovaly rozptylu dopadajícího světla.
- Rohovka (cornea) a čočka (lens) pomáhají paprsek světla spojit a zaostřit na zadní stěnu oka – sítnici.
- Tyčinky – asi 130 milionů buněk, které rozlišují pouze odstíny šedi. Jsou citlivější na světlo, čímž umožňují vidění za šera.
- Čípky – asi 7 milionů buněk umožňujících barevné vidění (modrá, zelená a červená); tzv. žlutá skvrna (místo nejostřejšího vidění).

SLUCH - ucho



- <u>Vnější ucho</u>
- Boltec je tvořen chrupavkou (pouze lalůček chrupavčitou kostru nemá) a směřuje akustické vlny do zvukovodu.
- Zvukovod (3cm) je trubice, která má část chrupavčitou a kostěnou. Zvuková vlna, která projde zvukovodem, naráží do bubínku a putuje dál do nitra ucha.
- Bubínek je vazivová blanka na konci zvukovodu, cca 0,1 mm silná. Zvuková vlna jej rozechvěje, bubínek ji zesílí a předá do středního ucha.
- Výstelka zvukovodu obsahuje mazové žlázy, které produkují ušní maz. Zvukovod má samočisticí schopnost – nečistoty jsou z něj vypuzovány směrem ven.

SLUCH - ucho



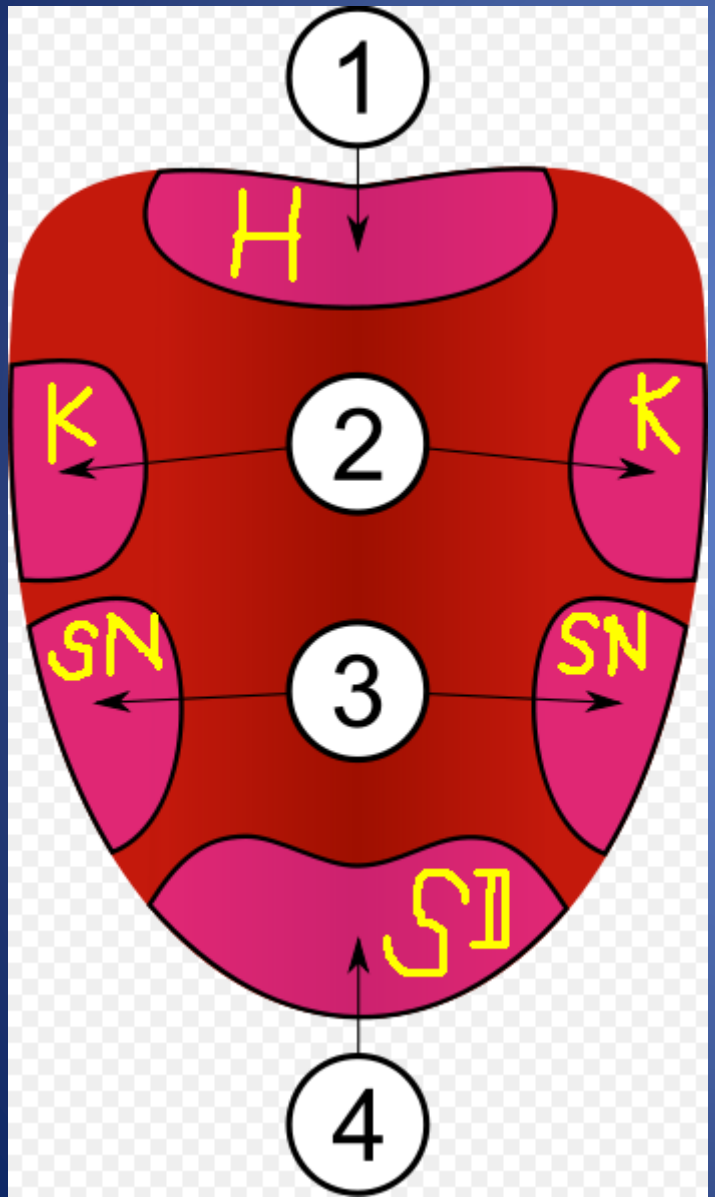
Části středního ucha

- Střední ucho
- Kladívko, Kovadlinka, Třmínek: Řetěz kůstek přenáší zvuk od bubínku do vnitřního ucha
- Zvukovod
- Bubínek
- Eustachova trubice – vyrovnání tlaku

SLUCH - Vnitřní ucho

- Vnitřní ucho leží v kostěném labyrintu kosti skalní. (3 polokruhovité kanálky a hlemýžď.)
- Hlemýžď je stočená trubička naplněná tekutinou (endolymfa)
- Cortiho orgán – rozechvěje se vlněním krycí membrány (vlněním endolymfy). Obsahuje VLÁSKOVÉ BUŇKY. – vysílají signály do mozku.
- Rovnovážný orgán složí k detekci polohy a zrychlení. Předrážděním tohoto orgánu vzniká mořská nemoc.

CHUŤ - jazyk



- Chuť je smysl, který dovoluje vnímat chemické látky rozpuštěné ve slinách nebo vodě.
- Chuťové pohárky (chemoreceptory)
- Hořkost
- Slanost
- Sladkost
- Kyselost

ČICH – nosní dutina

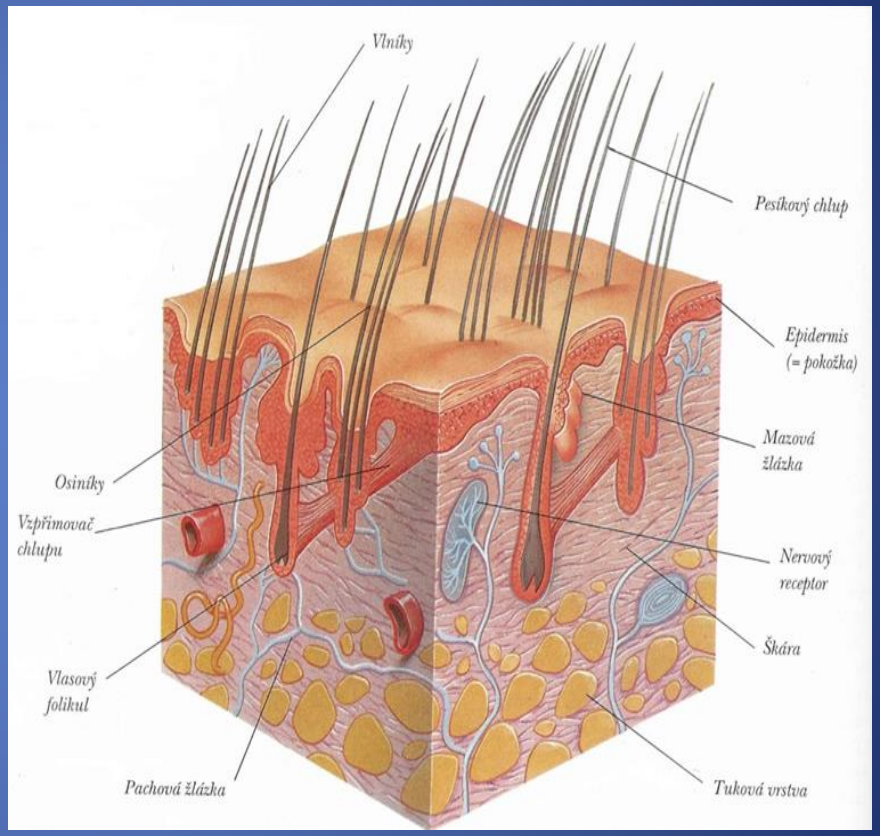
- Čich je schopnost vnímat chemikálie rozpuštěné ve vzduchu
- Povrch čichové sliznice u člověka je pouze asi 4 cm^2, kdežto u psa dosahuje velikosti i 150 cm^2.
- Vlastními receptory čichu jsou bipolární neurony. Informace odvádí I. hlavový nerv
- Čich má schopnost adaptace.

HMAT

- soubor několika různých smyslů, které pomocí receptorů v kůži umožňují získávat informace z bezprostředního okolí
- Hmat zahrnuje vnímání: dotyku, tlaku, bolesti, chladu, tepla, vpichu, vibrací atd.
- Hmatové receptory jsou v kůži rozprostřeny s různou hustotou - nejcitlivější místo hmatu je na konečcích prstů a na špičce jazyka, naopak nejméně je jich na zádech.

HMAT – pokožka a škára

- **Pokožka** - rohovatí, odumírá a odlupuje se. Celá pokožka se obmění asi za tři týdny. Za celý život se z člověka oloupe asi 18-22kg mrtvých buněk
- Součástí spodních vrstev pokožky je také pigmentové barvivo melanin, které chrání tělo před škodlivými účinky UV-záření. Neobsahuje žádné kapiláry (vlásečnice) a většinu živin získává ze škáry.
- **Škára** - pevná a pružná vazivová vrstva kůže. Je tvořena sítí kolagenových a elastických vláken. Obshauje nervová a kapilární (papily) zakončení. Otisky prstů.
- Nervová tělíska: Meissnerova tělíska (hmatová) - čidla dotyku; Krauseova tělíska - receptory chladu; Ruffiniho tělíska - receptory tepla
- Ve škáře však nalezneme ještě další části, které mění vzhled a vlastnosti naší pokožky. Jsou tady kožní a mazové žlázy a také vlasové cibulky.



Pohlavní soustava

- Vnitřní a vnější orgány
- Genitálie jsou vnější nebo vychlípitelné orgány či struktury zajišťujících kopulaci, ejakulaci (u samců) a inseminaci, popřípadě další sexuální funkce.
- Primární a sekundární pohlavní znaky

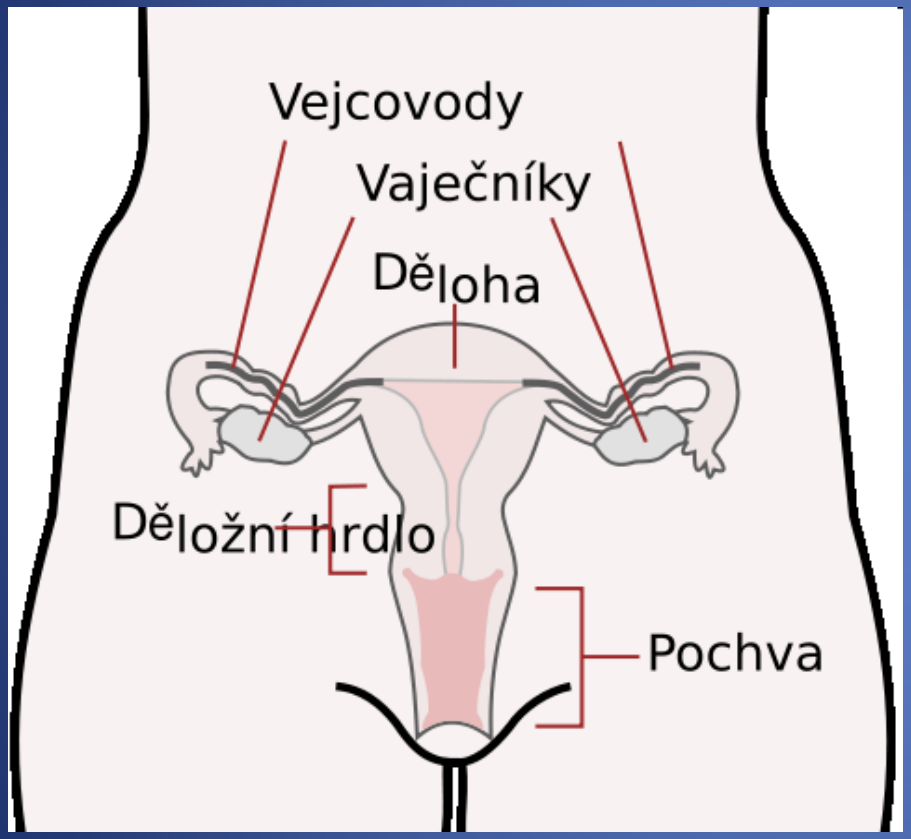
Sekundární pohlavní znaky

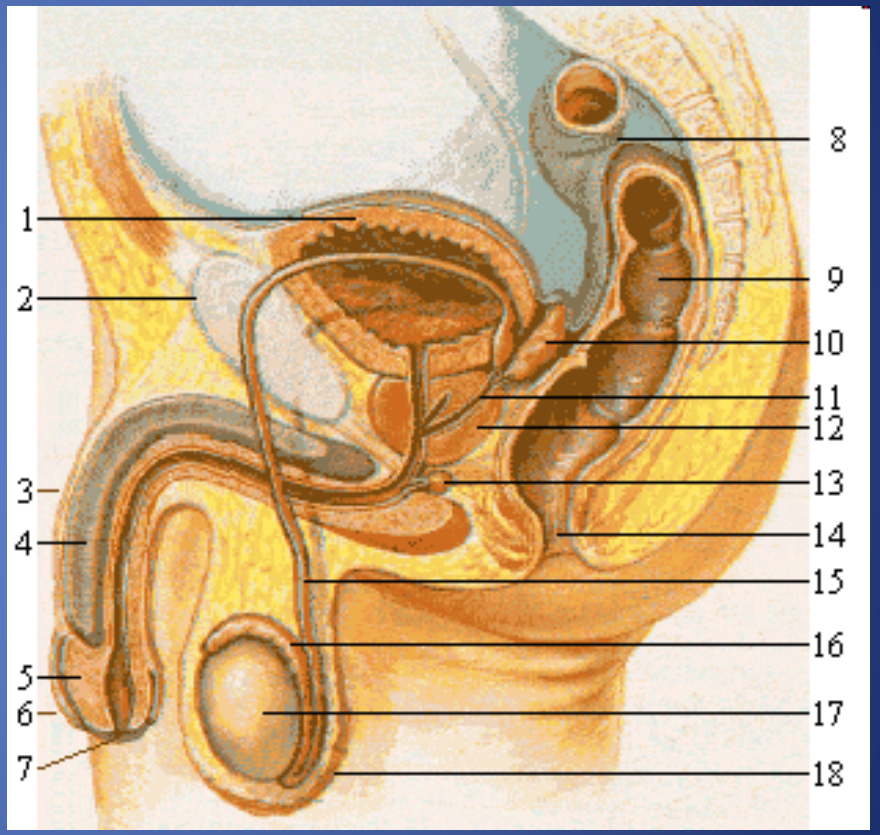
- V období pohlavního dozrávání (puberty) je oběma pohlavím společný **růst tělesného ochlupení v podpaží a v pubické oblasti**.

- **U mužů** ovlivňuje sekundární pohlavní znaky především **hormon testosteron** a patří k nim zejména:
- zrychlený růst postavy a svalové hmoty,
- silnější, hrubší kůže a změny rozložení podkožního tuku,
- prohloubení hlasu,
- zvětšení penisu a varlat.

- **U žen** zahrnují sekundární pohlavní znaky:
- růst prsů,
- nárůst podkožního tuku,
- rozšíření pánve a boků.

Pohlavní soustava





Pohlavní soustava

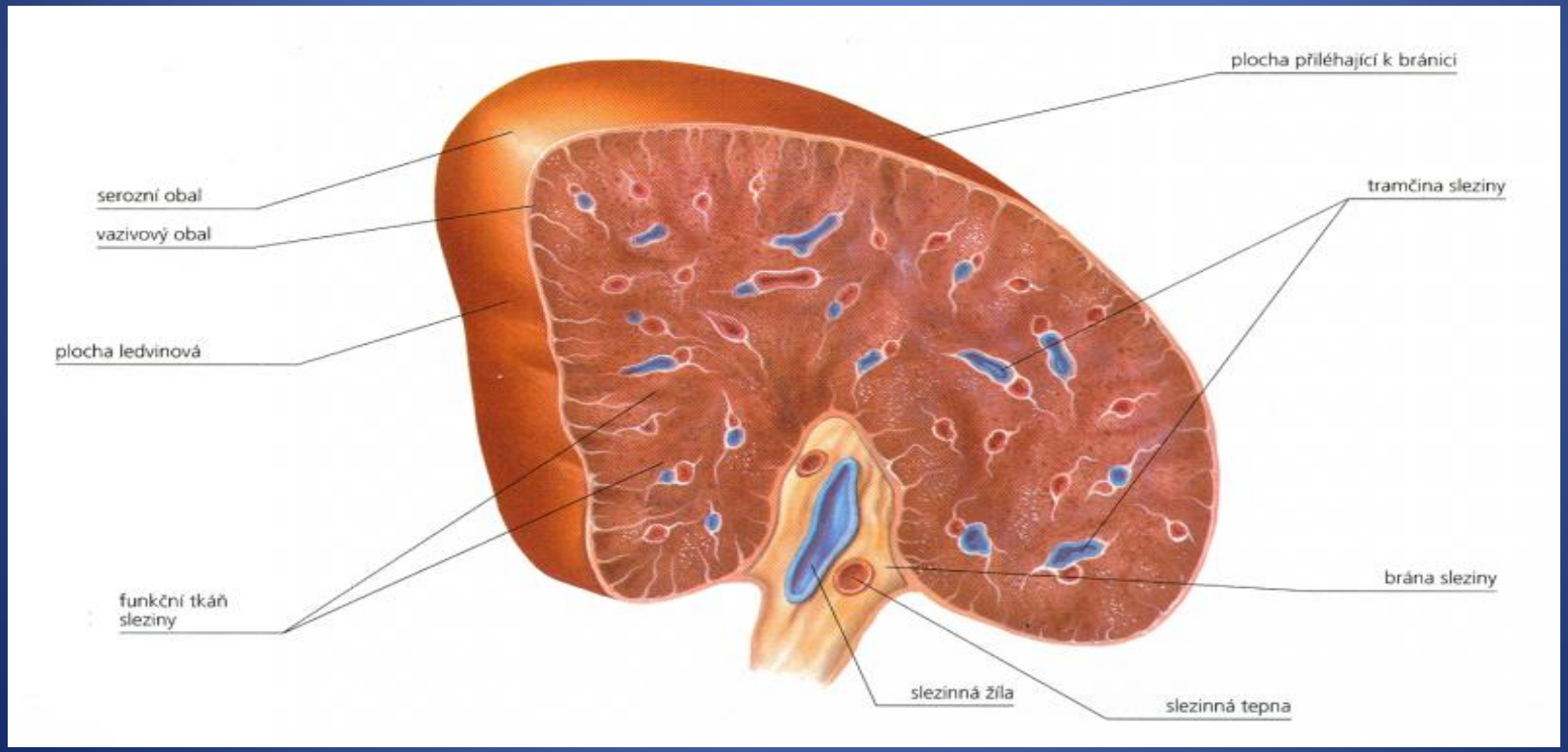
- Ovulace = vajíčko po dozrání vypuzeno do dělohy
- Menstruace = vypuzení neoplodněného vajíčka spolu s děložní sliznicí ven z těla
- Spermie dozrávají v nadvarlatech
- Předstojná žláza, měchýřkovitá žláza (usnadňuje pohyb spermií) – chámovod – močová trubice
- Pohlaví dítěte určuje muž!

Mízní soustava

- jednosměrná soustava lidského těla, vedoucí z mezibuněčných prostor do krve lymfatickými (mízními) cévami.
- **Funkce:**
- A) odvod tkáňového moku z tkání ve formě lymfy
- B) odvod tuků ve formě kapének do horní duté žíly
- C) obranný mechanismus - mízní uzliny
- D) odvádí z těla produkty metabolismu (škodlivé, nepotřebné látky)
- E) vede do krve živiny
- F) míza se podílí na stálosti vnitřního prostředí (tzv. homeostáze)

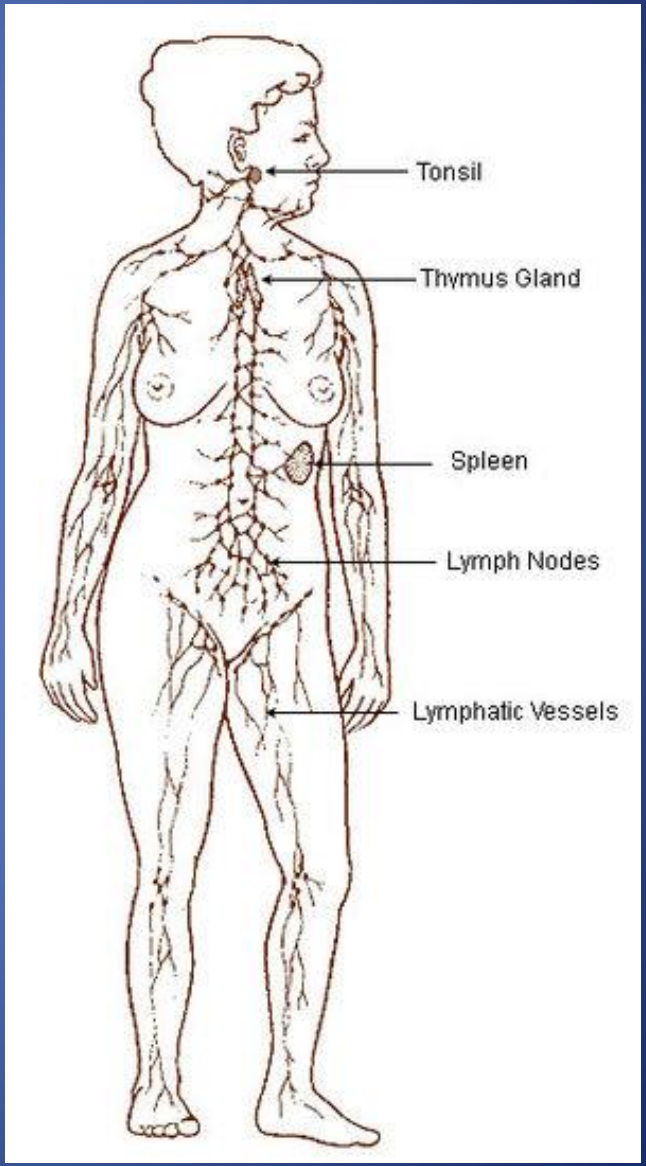
Mízní orgány

- **slezina** –imunitní obrana organizmu. Dochází v ní k syntéze protilátek. Slouží také jako **krevní filtr**, podílí se na **recyklaci železa**, rezervoár krve.



Mízní orgány

- mízní uzlina – malé orgány vmezeřené do lymfatických cév, zejména imunitní funkce
- Jedná se o imunitní orgány vejčitého tvaru o různých velikostech, tvořící síť po celém těle.
- Lymfatické uzliny se nacházejí hlavně v blízkosti velkých tepen a v těch místech, kde jsou tepny uloženy těsně pod povrchem těla se dají hmatat.
- Například ve slabinách, v podpaždí a na krku. Fungují jako filtry pro průtok mízy a vychytávají různé cizorodé částice, jako například prach, choroboplodné zárodky, nádorové buňky.
- Lokální místní uzlina je i apendix

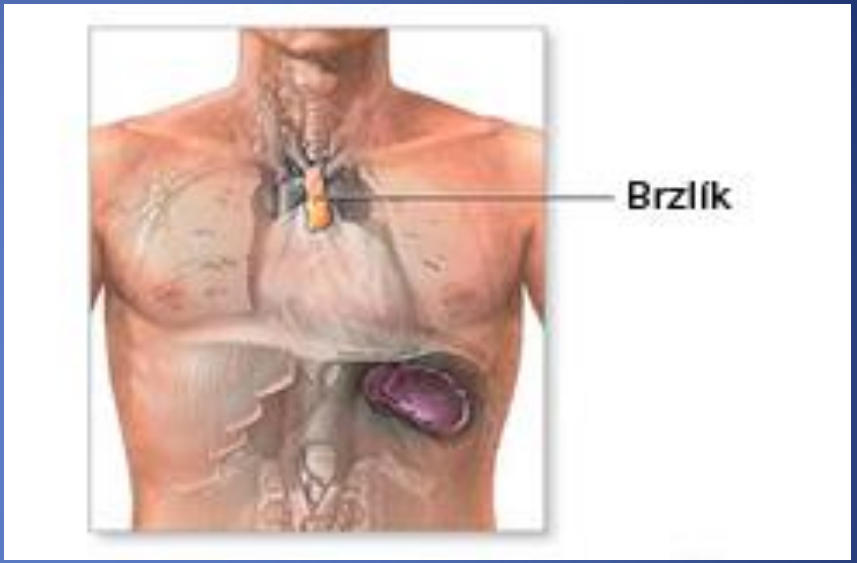


Mízní orgány

- mandle – tvoří tzv. Waldeyrův mízní okruh, bojují proti infekci v jednom z přirozených vstupů do těla - hltanu.
- krční mandle
- nosní mandle
- jazyková mandle
- Jsou prvním místem, kde se zachytávají antigeny, které přicházejí do organismu ústní a nosní dutinou. Často jsou proto prvním orgánem v organismu, kde dochází k replikaci viru či pomnožení bakterií.

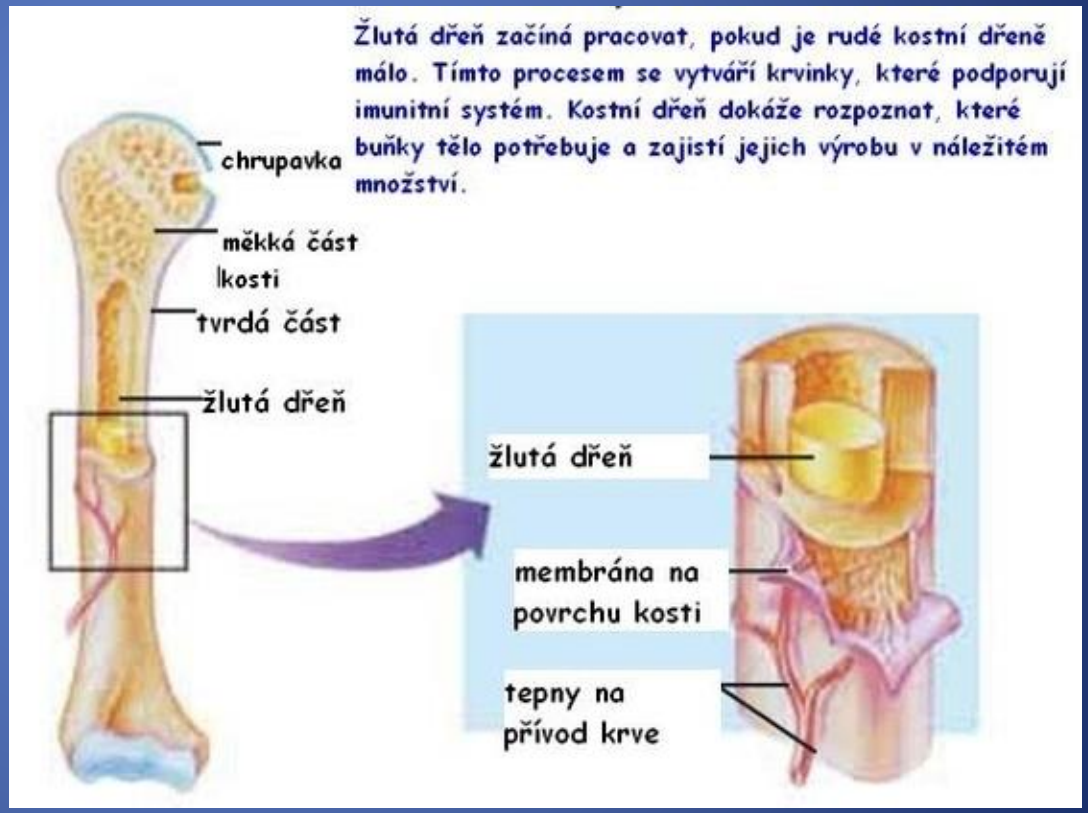
Mízní orgány

- brzlík – ke stáří je nahrazován tukem, hlavní funkce v dětství (imunokompetence T-lymfocytů).
- T-lymfocyty potírají např. nádorové buňky či buňky napadené viry.



Mízní orgány

- kostní dřeň – vznik leukocytů a dalších elementů imunitního systému
- lidově morek, je měkká tkáň, která vyplňuje vnitřky kostí
- Pro tvorbu nové krvinek a krevních destiček (krvetvorba)



Žlázy s vnitřní sekrecí (hormony)

- Řízeny podvěskem mozkovým
- **Štítná žláza** – metabolismus tuků a bílkovin
- **Příštitná tělíska** – řídí hladinu vápníku v krvi
- **Nadledvinky** – metabolismus cukrů, vody, minerálů (kůra); regulace činnosti hladkého svalstva (dřeň)
- **Slinivka břišní** – redukce glukózy v krvi
- **Vaječníky, varlata** – pohlavní hormony (estrogen, progesteron, testosteron)

Životní potřeby jedince

- Fyziologické potřeby jsou základní potřeby lidského organismu a mají nejvyšší prioritu. Skládají se převážně z těchto potřeb:
- Potřeba dýchání
- potřeba regulace tělesné teploty
- potřeba tělesné integrity
- potřeba vody
- potřeba spánku
- potřeba přijímaní potravy
- potřeba vylučování a vyměšování
- potřeba fyzické aktivity
- potřeba rozmnožování

Zajímavosti a rekordy o lidském těle

- 1. Zaostřující svaly v tvých očích vykonají přibližně 100 tisíc pohybů za den. Je to jako každodenní osmdesátikilometrová procházka.
- 2. Tvůj pupík je domovem tisíců baktérií vytvářejících ekosystém o velikosti celého tropického pralesa.
- 3. Během života vytvoříš asi 25 tisíc litrů slin. To je množství dostatečné k naplnění dvou plaveckých bazénů.
- 4. Naše čichové centrum si dokáže zapamatovat kolem 50 tisíc různých vůní.
- 5. Erytrocyty dokážou během 20 sekund snadno procestovat celé lidské tělo.

Zajímavosti a rekordy o lidském těle

- 6. Oči člověka jsou natolik citlivé, že kdyby Země byla plochá, dokázali bychom zpozorovat svíčku zapálenou ve vzdálenosti 50 kilometrů.
- 7. Naše svaly jsou mnohem mohutnější, než se nám zdá. Jejich síla je přírodou omezena, aby bylo zabráněno poškození svalů a šlach. Toto omezení však slábne, když se do krve dostane adrenalin. Jsou známy případy, kdy v extrémních podmínkách lidé dokázali uzvednout obrovské valouny nebo automobily.
- 8. Dospělý člověk se skládá z 7000 000 000 000 000 000 000 000 000 (7 oktiliónů) atomů.
- 9. Zrakové centrum lidského mozku je schopné rozlišit až deset miliónů různých barev a zpracovat mnohonásobně více informací než jakýkoli teleskop.
- 10. Jsme nejlepšími běžci na dlouhé tratě na celé planetě. Před tisíci let byl člověk schopen svou kořist štvát tak dlouho, dokud nezemřela vyčerpáním.

Zajímavosti a rekordy o lidském těle

- 11. Naše tělo ve skutečnosti ve tmě září, avšak světlo, které vydává, je tisíckrát slabší než to, které oči ještě dokážou vnímat.
- 12. Děti mají o 60 kostí více, než dospělý člověk.
- 13. V období zamilovanosti vytváří lidský mozek stejné neurotransmitéry a hormony, jaké vznikají při užívání amfetaminů.
- 14. Naše DNK je z 50 procent shodná s DNK banánů.
- 15. Lidský mozek je schopen vytvořit množství energie potřebné ke svícení žárovky.
- 16. 10% svého bdělého času strávíme se zavřenýma očima. Je to proto, že často mrkáme.

Zajímavosti a rekordy o lidském těle

- 17. Nejmohutnější sval lidského těla je sval žvýkací.
- 18. Kdyby lidský mozek byl počítačem, dokázal by plnit 38 000 triliónů operací za sekundu. Nejvýkonnější superpočítač světa dokáže provádět pouze dvě tisíciny procenta tohoto výkonu.
- 19. Každou vteřinu vytvoří tvé tělo 25 miliónů nových buněk.
- 20. Jsme schopni přečíst až tisíc slov za minutu.
- 21. Za svůj život člověk vymění asi 19 kilogramů kůže.

Lidské tělo v RVP ZV

- **Cíl: žáci poznávají především sebe na základě poznávání člověka jako živé bytosti, která má své biologické a fyziologické funkce a potřeby**
- **Očekávaný výstup:**
- uplatňuje základní hygienické, režimové a jiné zdravotně preventivní návyky **s využitím elementárních znalostí o lidském těle**; projevuje vhodným chováním a činnostmi vztah ke zdraví
- **využívá poznatků o lidském těle k vysvětlení** základních funkcí jednotlivých orgánových soustav a **podpoře vlastního zdravého způsobu života** (2. období)
- Učivo: lidské tělo – **stavba těla, základní funkce a projevy**, životní potřeby **člověka**, pohlavní rozdíly mezi mužem a ženou, základy lidské reprodukce, vývoj jedince