

Tráviaci systém.

Systema digestorum.

Tráviaci systém tvoria dva typy orgánov.

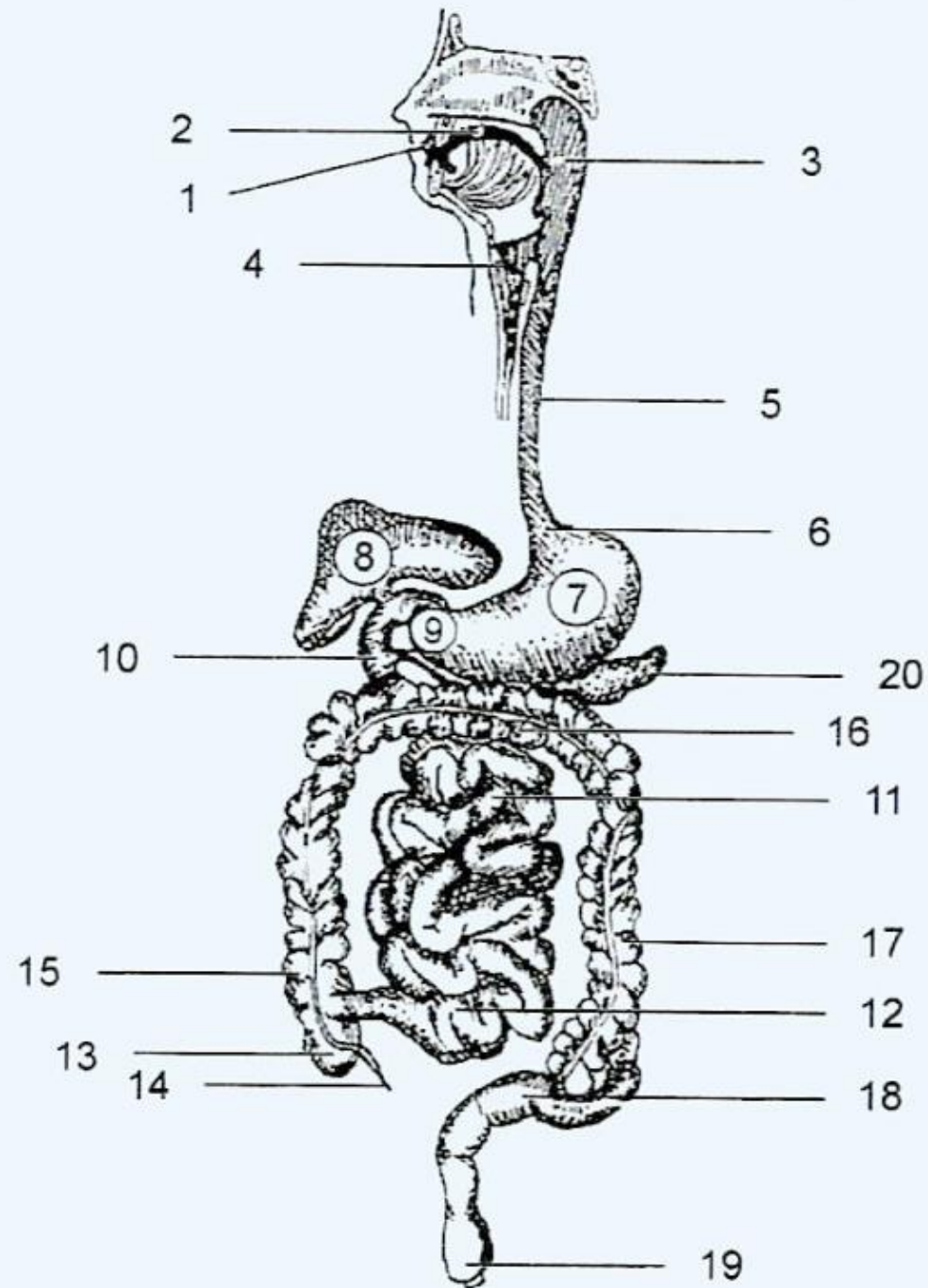
- **Tráviaci systém tvoria dva typy orgánov**
- **1. tráviaca trubica** začína ústnou dutinou, pokračuje hltanom, pažerákom, žalúdkom, tenkým a hrubým črevom, ktoré je zakončené konečníkom.
- Dlhý úsek tráviacej rúry umožňuje mechanické a chemické spracovanie potravy a vstrebávanie jednotlivých zložiek do krvi.
- **2. tráviace žľazy** sa nachádzajú, alebo sú pripojené k tráviacej trubici. Každý úsek trubice má svoje vlastné drobné žľazy, ktoré sú uložené v stene tráviacej trubice.
- Okrem týchto žliaz sú aj väčšie, samostatné žľazy oddelené od tráviacej rúry. Patria sem slinné žľazy/ podjazykové, podsánkové a príušné/ a žľazy s viacerými funkciami/ pečeň a podžalúdková žľaza/.

Funkcia tráviaceho systému.

- **Príjem a spracovanie potravy** je jednou zo základných funkcií tráviaceho systému.
- Potrava je zdrojom energie, poskytuje materiál pre stavbu tkanív a náhradu pre poškodené orgány. Potrava sa prijíma v podobe, v ktorej nemôže byť transportovaná cez steny ciev do bunky! V TEJTO PODOBE JE PRE ORGANIZMUS NEPOUŽITEĽNÁ.
- Potrava musí byť mechanicky spracovaná a chemicky rozštiepená na molekuly, ktoré sú schopné transportu cez membrány buniek. Aby potrava nepôsobila ako cudzorodá látka musí byť zbavená antigénnej povahy.
- Tráviaci systém je významnou bariérou zabraňujúcou vstupu infekcie.
- Procesu mechanickej a chemickej úpravy potravy hovoríme digestia. Systému orgánov, ktoré túto funkciu zabezpečujú hovoríme orgány tráviaceho traktu.
- Nepoužiteľné ostatky trávenia musia byť z tela odstránené.

Tráviaci systém.

1. Predsieň ústnej dutiny, 2. ústna dutia, 3. hltá, 4. hrtan, 5. pažerák, 6. kardia, 7. žalúdok, 8. pečeň, 9. vrátnik, 10. dvanástnik, 11. lačník, 12. bedrovník, 13. slepé črevo, 14. červovitý prívesok, 15. výstupná, 16. priečna, 17. zostupná časť hrubého čreva, 18. esovitá časť hrubého čreva, 19. konečník, 20. podžalúdková žľaza.



Orgány ústnej dutiny.

- **Dutina ústna**

- Ústna predsieň je štrbina medzi zubami, perami a lícami.
- **Vlastná ústna dutina** strop vlastnej ústnej dutiny tvoria tvrdé a mäkké podnebie, spodinu nadjazylkové svaly a sliznice. Uprostred je jazyk. Zuby/ dentes/ sa nachádzajú v zubných lôžkach d'asnových výbežkov sánky a čelusti. Chrup človeka má dve generácie zubov- mliečny a definitívny chrup.
- Podľa tvaru zubov rozoznávame rezáky / 8/ , očné zuby /4/, črenové črenové zuby / 8/, a stoličky / 12/.
- Jazyk / lingua/ je svalový orgán pripojený svalmi k jazyčke a svojou veľkosťou skoro celkom vyplňuje dutinu ústnu.
- Podnebná mandľa / tonsilla palatina/ je lymfoidný orgán oválneho tvaru uložený v mandľovej zátoke. Povrch mandle je rozbrázdený, obsahuje brázdy- krypty, v ktorých je množstvo mikroorganizmov.
- Mikroorganizmy môžu vyvolať **zápal mandlí-angínu= tonsilitídu**.
- **Ústne žľazy** sú 1. drobné slinné žľazy ktoré sa nachádzajú v sliznici ústnej dutiny a 2. veľké párové slinné žľazy , ktoré sú mimo ústnej dutiny : príušné, podsánkové a podjazyková žľaza.

Tráviaci systém.

- **Hltan** / pharynx/- je trubica dlhá asi 14 cm. V hltane sa krížia tráviace a dýchacie cesty. Hltan sa zúčastňuje hltania, dýchania a fonácie. Vyrovnávanie tlakov medzi hltanom a stredoušnou dutinou sa deje cez Eustachovu trubicu.
- **Pažerák** / oesophagus/- je trubica dlhá asi 25 cm, vyústenie do žalúdka sa nazýva žalúdočný vchod, kardia / v blízkosti je cor- srdce/.

Tráviaci systém.

- **Žalúdok** / gaster- ventriculus/je dutý a najširší úsek tráviacej trubice. Žalúdok vyšetrujeme pod mostíkom, kde priamo nalieha na prednú stenu brucha. Na žalúdku opisujeme malé a veľké zakrivenie, **dutina žalúdka začína vchodom- kardiou, potom je klenba- fundus, najväčšou časťou je telo- corpus, to prechádza do vrátnikovej časti- vrátnikový kanál je zakončený vrátnikom- pylorus**, za ním nasleduje tenké črevo.
- Žalúdok spracováva potravu mechanicky a chemicky pôsobením **žalúdočnej šťavy**, ktorej súčasťou je voda, HCl- kyselina chlorovodíková, pepsinogeny a vnútorný faktor potrebný pre vstrebávanie vitamínu B12. /Pozn. pepsinogény sú vylučované v neaktívnej podobe, prítomnosťou HCl sa menia na aktívne pepsíny, ktoré štiepia bielkoviny.
- **Vracanie** je reflexný dej vyvolaný mechanickými, chemickými alebo psychickými podnetmi. Antiperistaltikou je vypudený obsah zo žalúdka dutinou ústnou von. Centrum vracania je v predĺženej mieche.
- Vracaniu predchádza pocit na vracanie- **nausea**.

Tenké črevo / intestinum tenue/.

- **Tenké črevo/ intestinum tenue/** je široké do 3,5 cm, dlhé 3- 5 metrov.
- Delí sa na 3 časti:
- **1. Dvanástnik / duodenum/** v podobe podkovy obkružuje podžalúdkovú žľazu. V jeho zostupnej časti je bradavka dvanástniku / **papilla duodeni maior, Vateri/**, do ktorej ústi žľčovod s hlavným vývodom podžalúdkovej žľazy.
- **2. Lačník/ jejunum/** má oproti ileu silnejšiu stenu, vyššie a početnejšie slizničné riasy, bohatšie cievne zásobenie a viac lymfatického tkaniva. Jeho kľúčky sú skôr v ľavej hornej časti brušnej dutiny.
- **3. Bedrovník/ ileum/** - jeho kľúčky sú uložené viac v pravej dolnej časti brucha. Vyúsťuje v pravej bedrovej jame do bočnej steny slepého čreva. Sliznica v mieste prechodu vytvára chlopňu, ktorá dovoľuje priechod obsahu len z ilea do slepého čreva, nikdy naopak.
- Funkcia tenkého čreva: čiastočne natrávený chymus/ trávenina= potrava so žalúdočnou šťavou/sa premiešava s črevnou a pankreatickou šťavou za pomoci enzýmov lokalizovaných v mikrovlnách črevného epitelu. Takto sa látky z potravy rozkladajú až na jednotlivé stavebné zložky/ aminokyseliny, jednoduché cukry a tuky/. Tie sa prostredníctvom buniek črevnej sliznice vstrebávajú do krvného a lymfatického obehu.

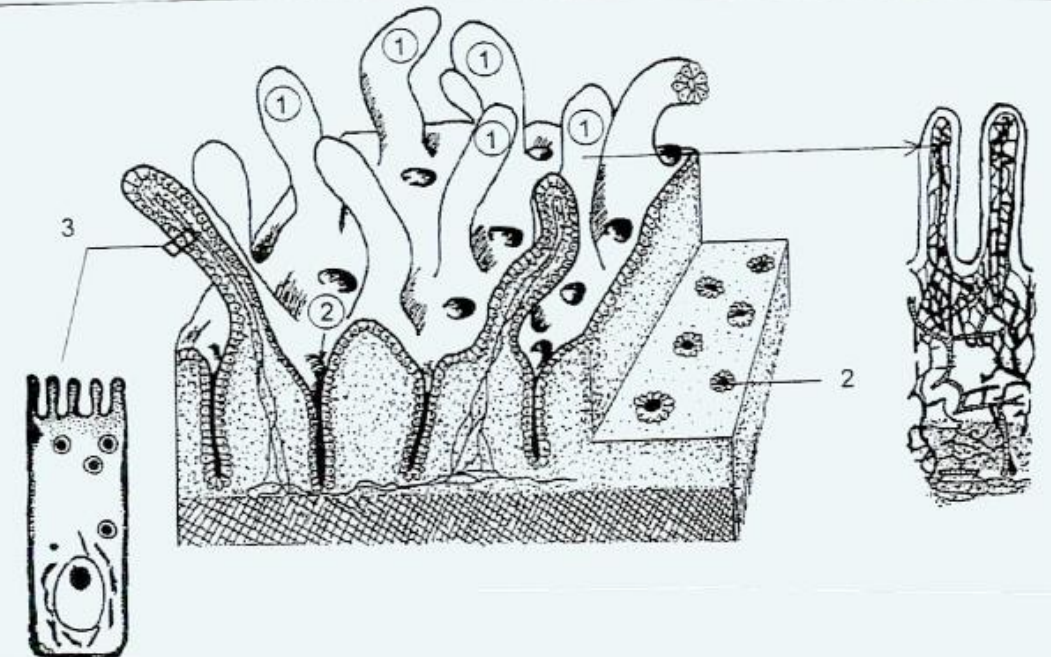
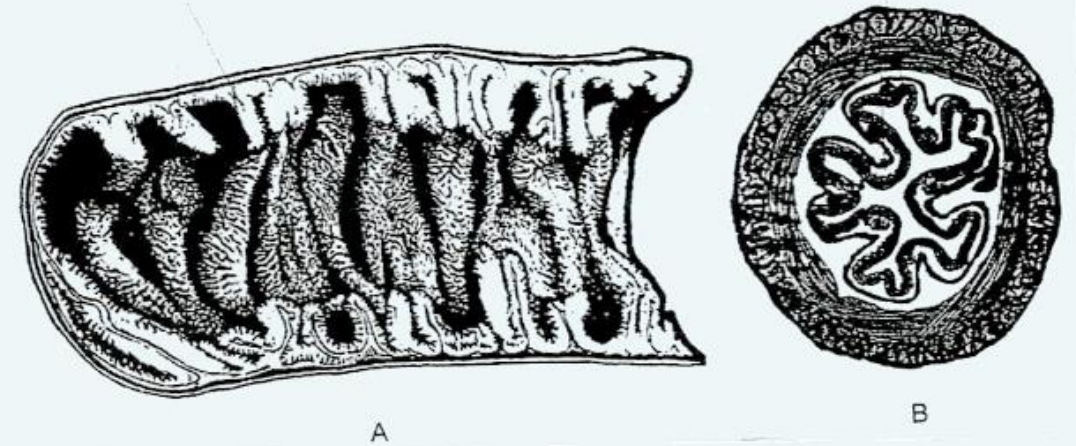
Sliznica tenkého čreva.

- **Horný obrázok:**

- A. pozdĺžny rez
- B. priečny rez
- 1. kruhové krkvy

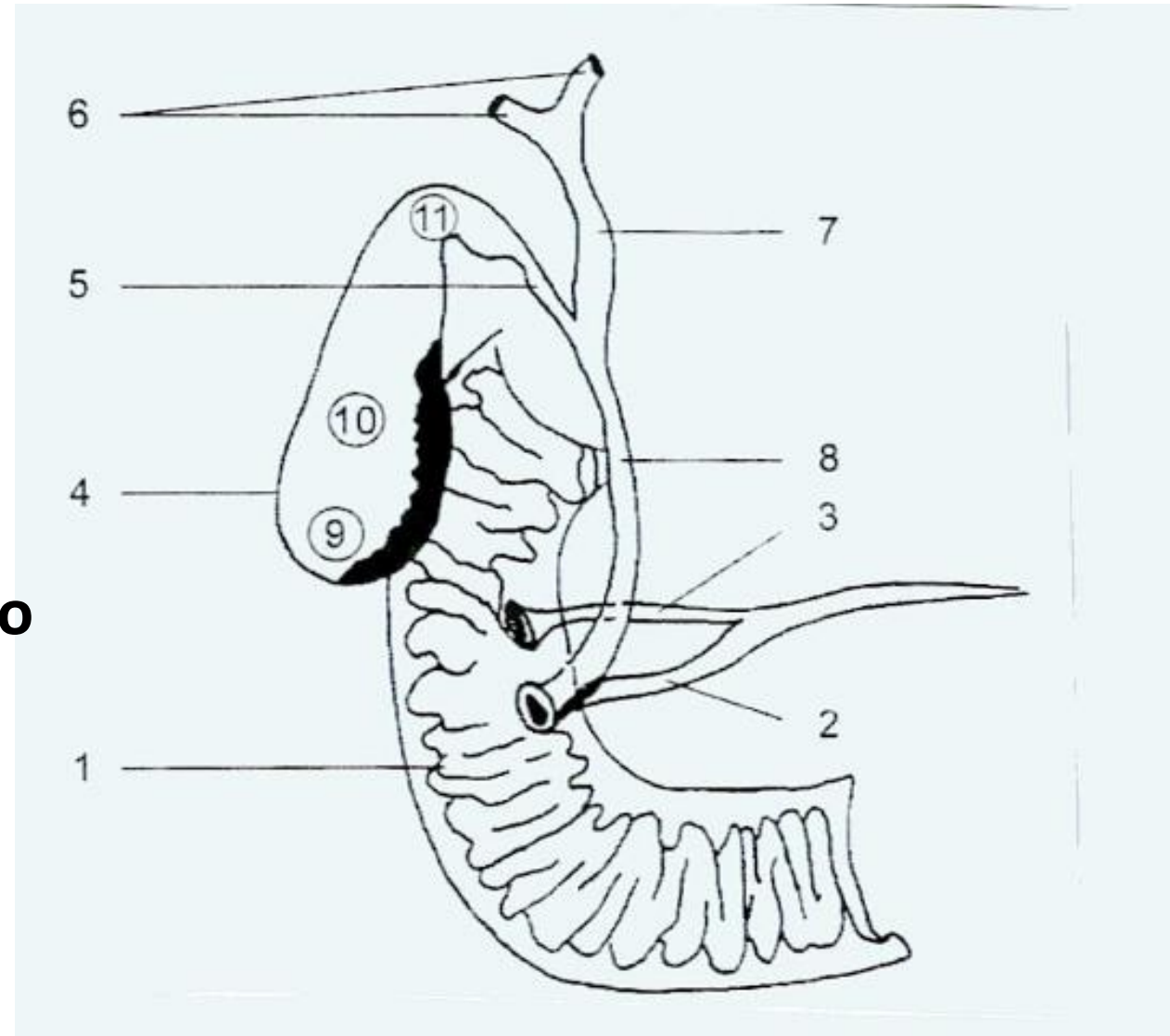
- **Dolný obrázok:**

- 1. črevné klky
- 2. žľazy tenkého čreva
- 3. cylindrický epitel s kefkovitým lemom



Podžalúdkové a mimopečeňové vývody.

- **1. dvanástnik, 2. hlavný vývod podžalúdkkovej žľazy, 3. prídavný vývod podžalúdkkovej žľazy, 4. žlčník, 5. žlčový vývod, 6. pravý a ľavý pečeňový vývod, 7. spoločný pečeňový vývod, 8. žlčovod, 9. dno žlčníka, 10. telo žlčníka, 11. krček žlčníka.**

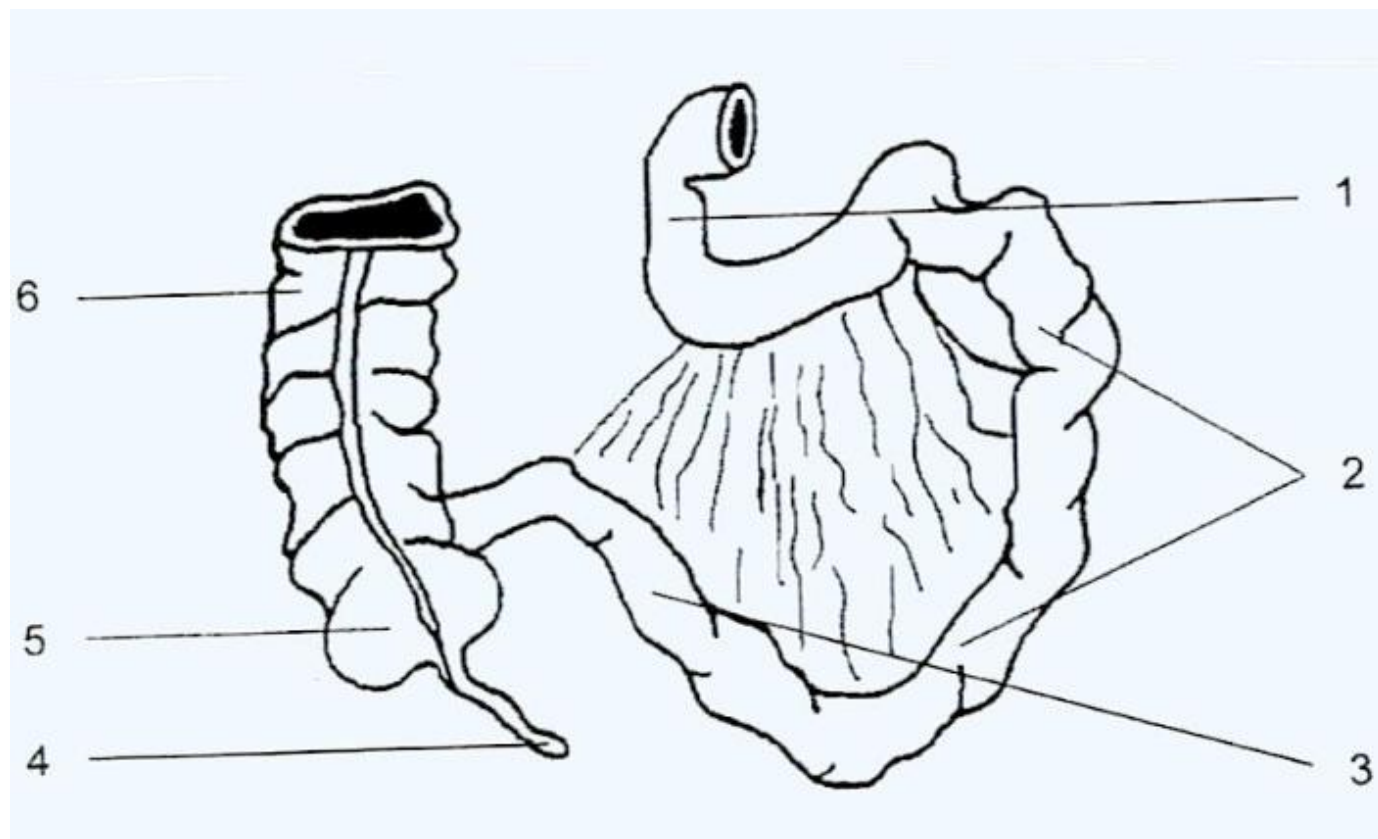


Hrubé črevo / intestinum crassum/.

- Hrubé črevo je koncovou časťou tráviacej trubice. Má dĺžku 1,5 metra, obkružuje kľučky tenkého čreva. Podľa uloženia na ňom rozoznávame:
- **Slepé črevo** / caecum/ je vakovitý začiatok hrubého čreva, do ktorého ústi tenké črevo. Na vnútornom okraji slepého čreva odstupuje červovitý výbežok/ appendix vermiformis/ Stálu polohu má len jeho začiatok. Tento sa premieta na prednú brušnú stenu do **Mc Burneyovho bodu**/ spojnice pupku a pravého predného horného trňa bedrovej kosti, asi 6 cm od trňa/. Ľahko sa zapáli= zápal =appendicitis.
- **Vzostupná časť** / colon ascendens/ je priamym pokračovaním tenkého čreva, zadnou plochou je prirastená na zadnú brušnú stenu, pod pečeňou prechádza do **priečnej časti** / colon transversum/, prebieha doľava k slezine, vďaka širokému závesu je najpohyblivejšou časťou hrubého čreva. Pri slezine sa tračník ohýba dolu pozdĺž ľavého obvodu brušnej dutiny. Je to **zostupná časť**, je prirastená k zadnej brušnej stene. Táto časť pokračuje do ľavej bedrovej jamy ako **esovitá časť** hrubého čreva / colon sigmoideum/. Má tvar písmena „S“. **Konečník** / rectum/ je koncový oddiel hrubého čreva, ale aj tráviacej rúry. Je umiestnený pred krížovou kosťou. V jeho ampulovite rozšírenej časti sa hromadí stolica. Dolná, zúžená časť prechádza análnym kanálom v ritný otvor/ anus/. V konečníku sú dva zvierače, vnútorný nie je ovládaný vôľou, vonkajší je vôľou ovládaný. V podslizničnom väzive je množstvo žilových spleťí. Ich uzlovité zdurenia označujeme ako **hemoroidy**.

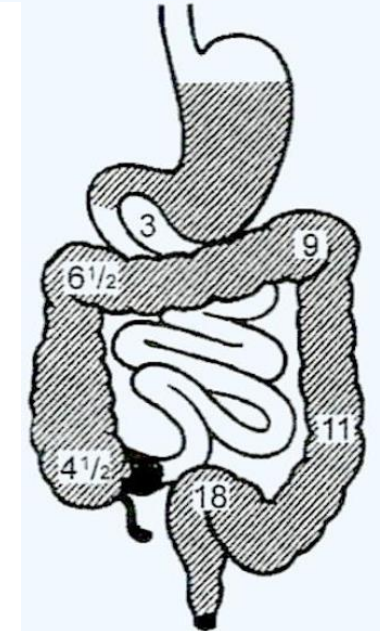
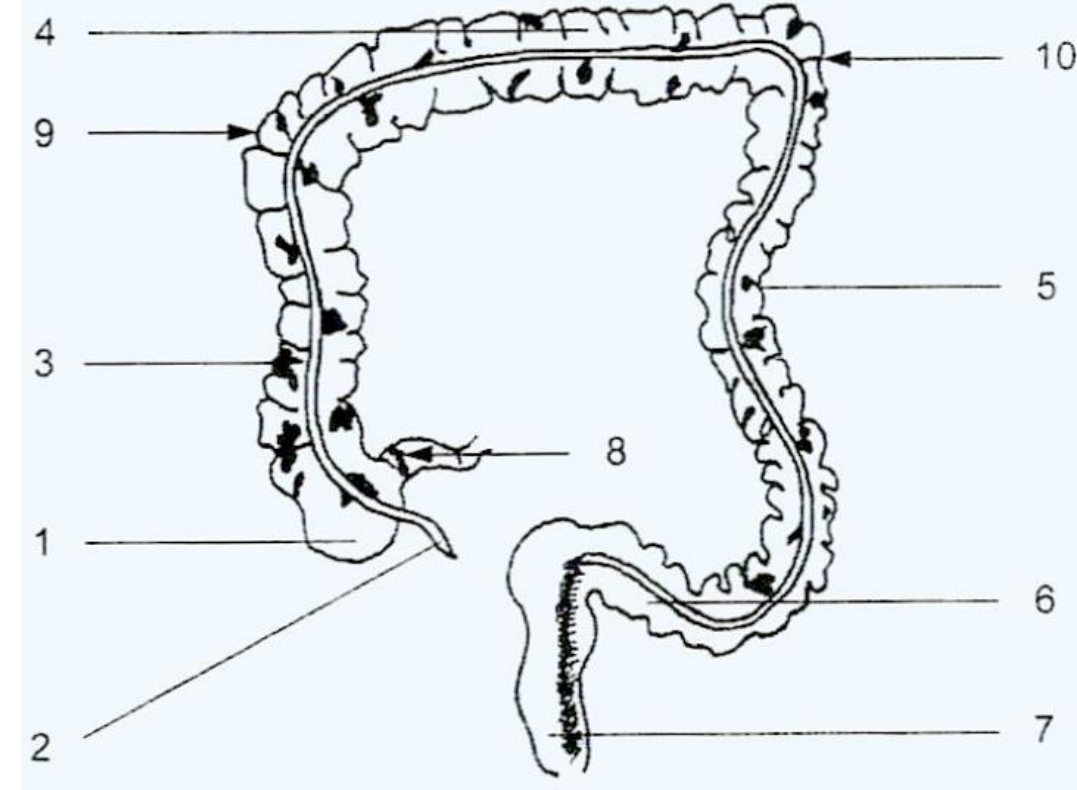
Tenké črevo.

- 1. dvanástník
- 2. lačník
- 3. bedrovník
- 4. červovitý prívěsok
- 5. slepé črevo
- 6. vzostupná část hrubého čreva



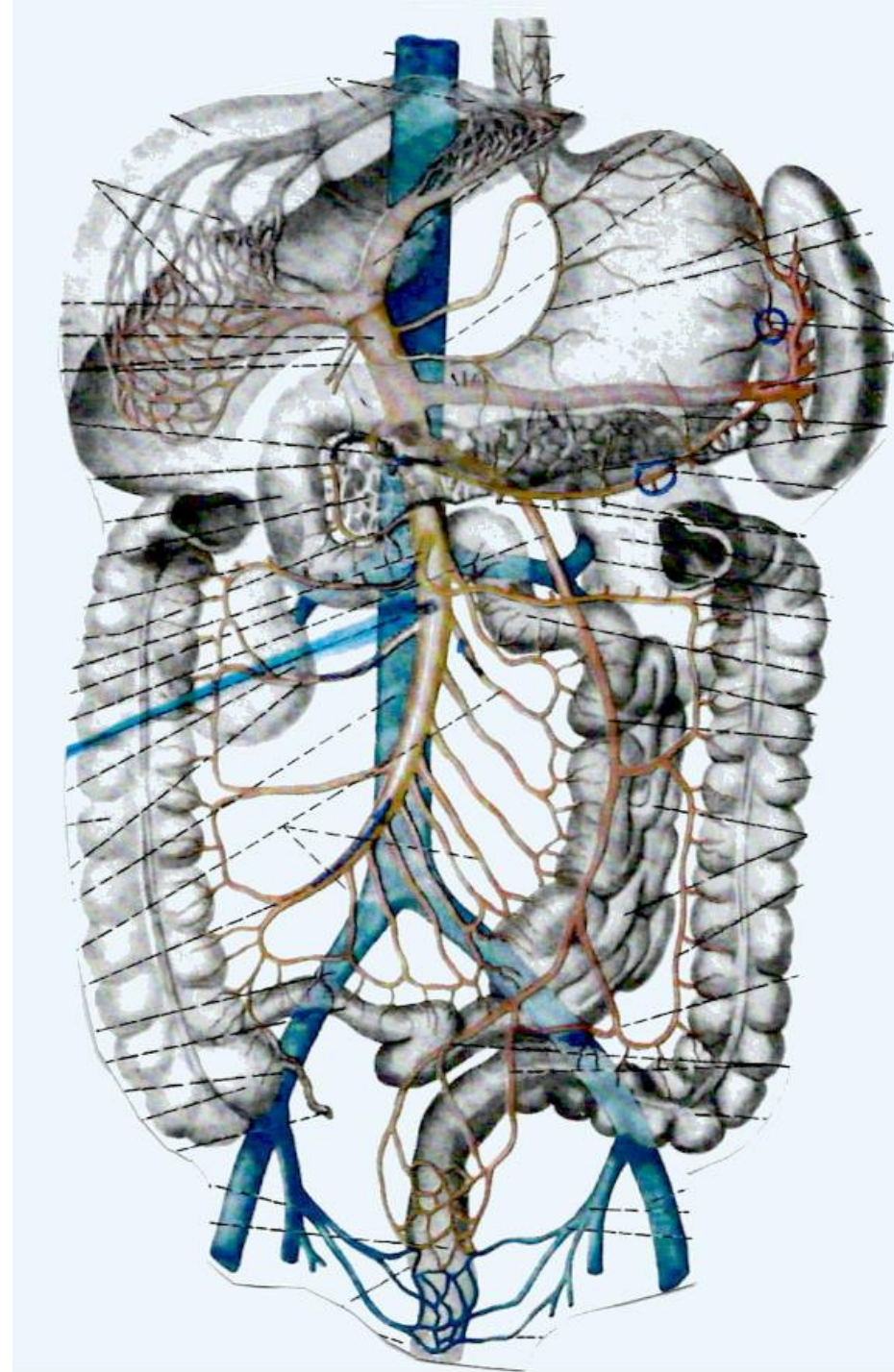
Hrubé črevo.

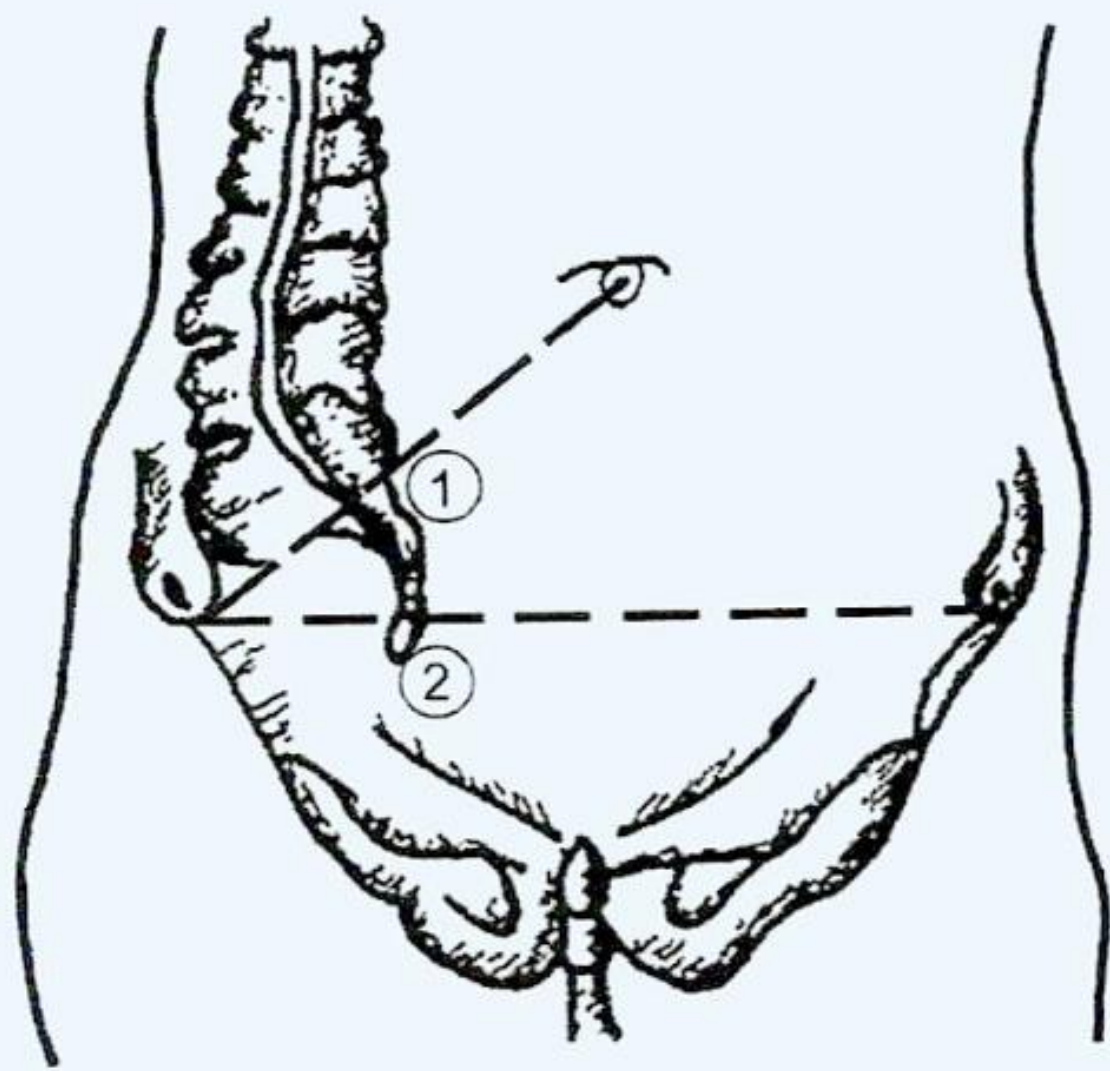
- Horný obrázok. Časti hrubého čreva:
- 1. slepé črevo, 2. červovitý prívesok, 3. výstupná, 4. priečna, 5. zostupná časť hrubého čreva, 6. esovitá kľučka, 7. konečník, 8. ústie bedrovníka. 9. pečťová ohyb, 10. slezinový ohyb hrubého čreva.
- Dolný obrázok. Časový posun potravy v hrubom čreve v hodinách.



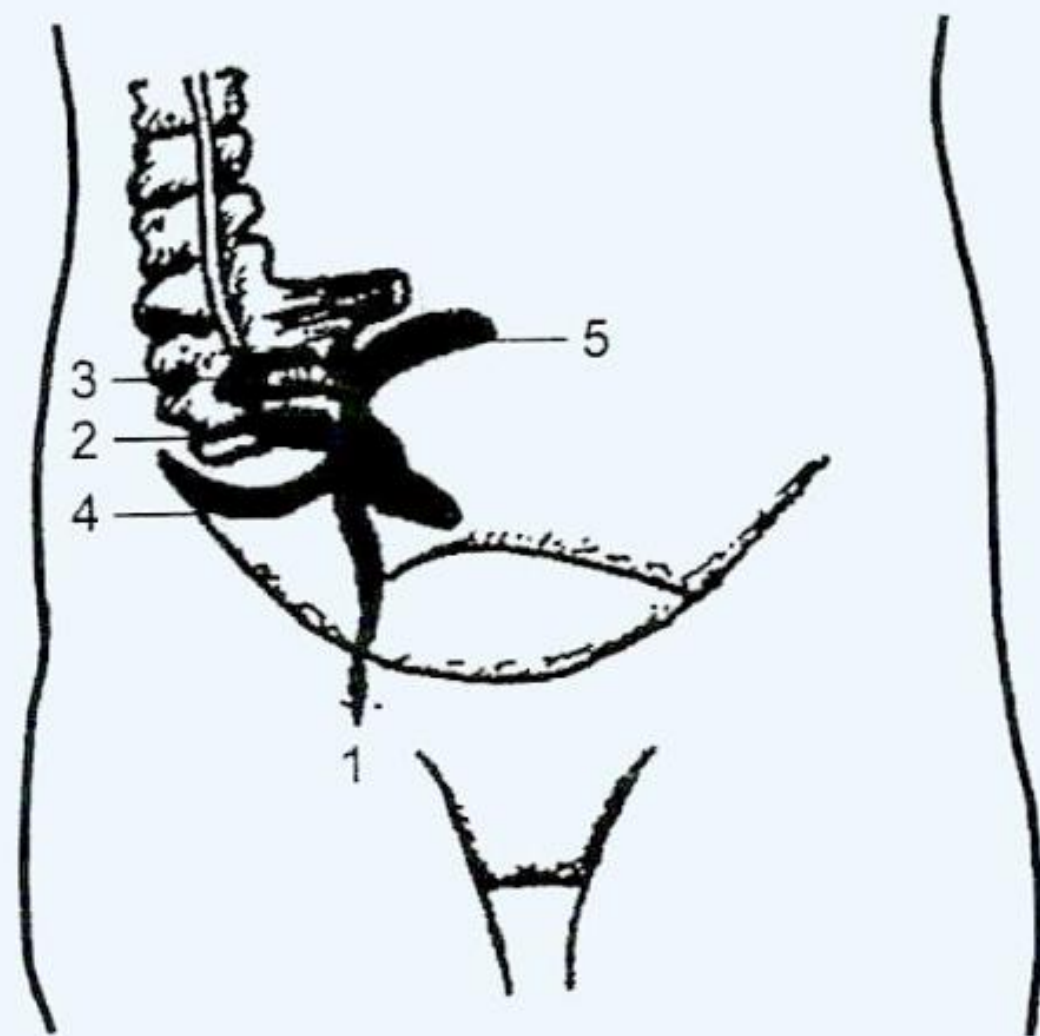
Vrátnicová žila / vena portae/.

- Zbiera krv zo žalúdka, tenkého a hrubého čreva, pankreasu a sleziny.





A



B

Hrubé črevo.

- **Stavba steny hrubého čreva:** na rozdiel od tenkého čreva nemá klky, má polomesiačikovité riasy, tie produkujú hlien. Svalovina má typickú kruhovitú a vnútornú pozdĺžnu vrstvu, zosilnenú do **troch belavých pruhov- taeniae**. Medzi nimi sa stena hrubého čreva vyklenuje v **pologulovité výdute / haustrá/**.
- **Funkcia hrubého čreva:** nezrezorbovaný zvyšok chýmu sa zahusťuje, fyziologicky prítomné baktérie- escherichie coli produkujú vitamín K a niektoré vitamíny skupiny B. Obsah čreva sa posúva **peristaltickými a propulznými vlnami**. Motilitu hrubého čreva podporujú nestrávené zvyšky potravy, hlavne celulóza.
- **Stolica:** obsahuje nestrávené zvyšky potravy, hlien, vodu, mŕtve baktérie a odlúčené epitelové bunky. Charakteristické **sfarbenie** stolice podmieňujú žľazové farbivá. Charakteristický **zápach** stolica je daný prítomnosťou indolu, skatolu a sírovodíku. Črevné plyny – vodík, metán, oxid uhličitý a dusík sú súčasťou prehltnutého vzduchu, ale ho tvoria aj črevné baktérie.
- **Vyprázdňovanie stolice- defekácia.** Pocit nútenia na stolicu je vyvolaný podráždením mechanoreceptorov v ampule konečníka tlakom nahromadenej stolice. Reflexne uvoľneným *vnútorným zvieračom* sa obsah dostáva do análneho kanála. *Vonkajší zvierač* je ovládaný vôľou. Pri jeho relaxácii sa môže uplatniť **defekačný reflex**. Zosilnením peristaltických vln je stolica za spoluúčasti brušného lisu vytláčaná von. Potlačením pocitu nútenia na stolicu je možné defekácii zabrániť. Vnútorný zvierač ochabne a stolica sa v čreve ďalej hromadí. Opakované potláčanie defekácie môže vyvolať **zápchu- obstipáciu**.

Pobrušnica/ peritoneum/.

- **Celá brušná dutina je vystlaná lesklou, vlhkou blanou, ktorú voláme nástenná pobrušnica. Na niektorých miestach prechádza na orgány brucha ako útrobná pobrušnica. Podľa toho, ako sú orgány obalené pobrušnicou delíme na intra a extraperitoneálne.**
- **Pobrušnica môže produkovať, alebo vstrebávať tekutinu.**
- **Pri zápale v brušnej dutine pobrušnica zápalové miesto ohraničí a zápal lokalizuje.** Takto bráni difúznemu zápalu pobrušnice- peritonitíde.
- **Ďalší jej význam je, že vyplňuje prázdne priestory v bruchu** pri peristaltike alebo pohybe tela a takto zabraňuje stočeniu a zauzleniu čriev.
- *Pobrušnica rezorbuje rozpustné látky, ak sa roztrhne črevo toxické látky sa pomerne rýchlo dostávajú do krvi.*
- **Tuk, ktorý pobrušnica obsahuje sa môže využiť pri hladovaní človeka.**
- **Poznámka: Pri obličkových poruchách sa môže v pobrušnici objaviť aj močovina. Preplachovanie pobrušnice/ peritoneálna dialýza/ sa dá použiť namiesto umelej obličky.**

Žľazy tráviaceho traktu.

- **Drobné žľazy** sú rozložené pozdĺž celej tráviacej trubice- žľazy ústnej dutiny, žalúdočné žľazy, črevné žľazy etc. V sliznici tráviacej rúry sú aj bunky, ktoré tvoria endokrinný systém.
- **Slinné žľazy** produkujú slinu na nervový podnet. Medzi veľké slinné žľazy patria:
 - 1. príušná žľaza ústi do ústnej predsiene vo výške druhej hornej stoličky.
 - 2. podsánková žľaza jej vývod je spoločný s podjazykovou žľazou.
 - 3. podjazyková žľaza má vývod vpredu pod jazykom.
- Veľké žľazy pečeň a podžalúdočná žľaza vid' ďalej.

Pečeň / hepar/.

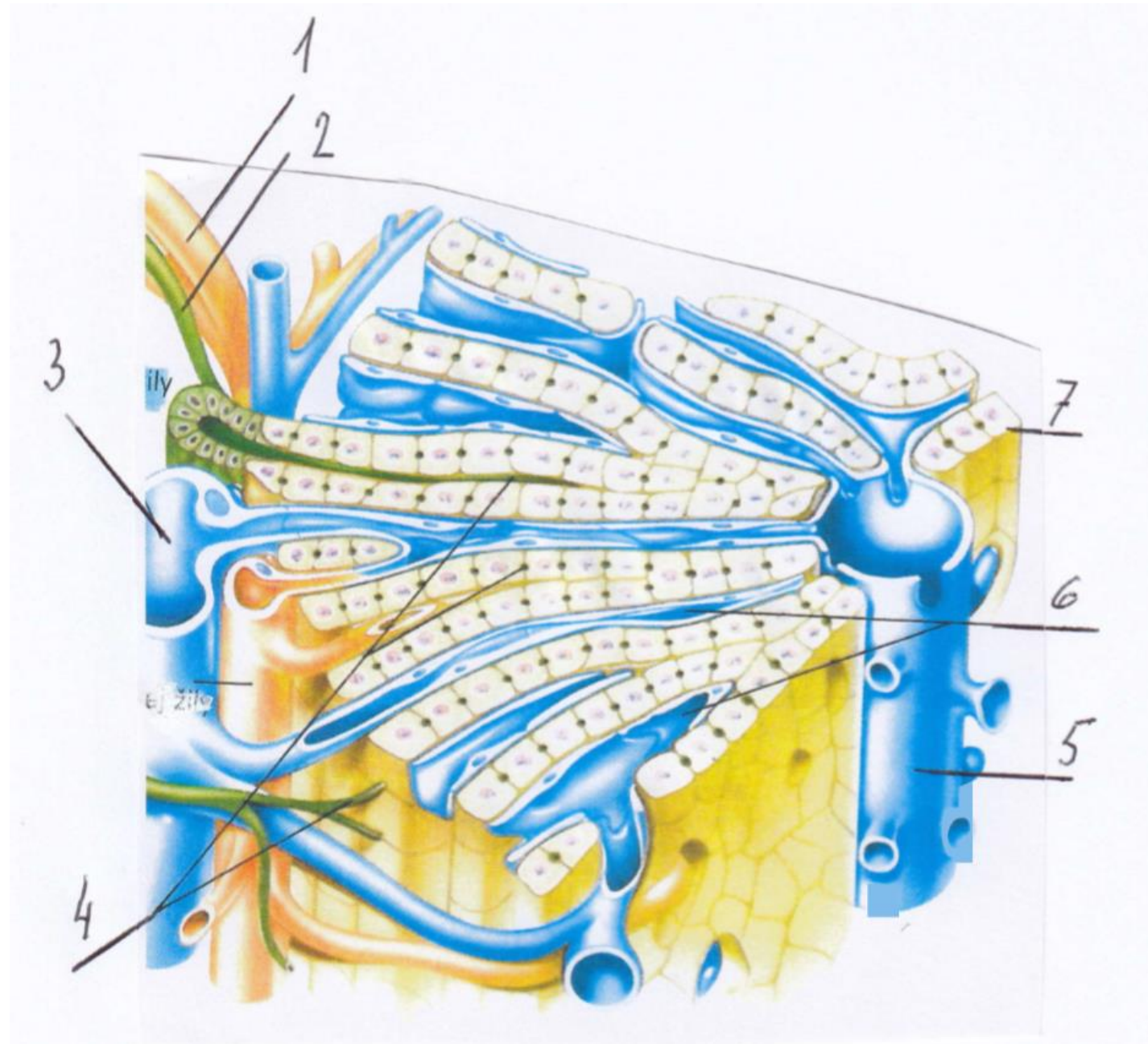
- Pečeň je najväčším a najťažším orgánom ľudského tela. Je uložená pod pravou klenbou bránice. **Pečeňové bunky** hepatocyty sú **usporiadané do trámcov**, ktoré sa paprskovito zbiehajú k centrálnej žilke a vytvárajú šesť až osemboký **pečeňový lalôčik**. Medzi jednotlivými lalôčkami prebiehajú pečeňová tepnička, vetvička vrátnicovej žily a najmenšie žľčovody. Trámce tvoria vždy dve rady buniek. Každá bunka má svoj krvný a žľčový pól. Žľčové póly sú orientované do štrbiny, do ktorej hepatocyty vylučujú žľč.
- Pečeň má **výživný obeh cez pečeňovú tepnu** a **funkčný= vrátnicový**, ktorý privádza krv obohatenú vstrebanými živinami z nepárových orgánov dutiny brušnej- žalúdka, sleziny, podžalúdkovej žľazy, tenkého a hrubého čreva. Všetka krv sa odvádza pečeňovými žilami/ venae hepaticae/ do dolnej dutej žily.
- **Funkcie pečene**: metabolická/ metabolizmus cukrov, bielkovín, lipidov/, tvorba tepla, detoxikačná funkcia, skladovanie látok a krvi, sekrécia látok- žľče, ktorá sa hromadí v žľčníku.
- **Pozn.pečeň je krehký orgán, pri poranení veľmi krváca, úder do nadbruška môže byť až smrteľný.**

Pečeň/ hepar/.

- Tri základné funkcie pečene:
- Kľúčová úloha **v metabolizme glycidov:**
 - Glukóza vstrebávaná z čriev sa chemicky mení na glykogén / živočíšny škrob/, ktorý sa ukladá v pečeni a v iných tkanivách. Prebytočná glukóza smeruje do tukových buniek celého tela, kde sa ukladá v podobe tuku.
- Druhá úloha **v metabolizme tukov:**
 - Niektoré tukové produkty trávenia sa využívajú na výrobu dôležitých tukových látok, hlavne **cholesterolu**. Cholesterol je základnou zložkou pri tvorbe niektorých hormónov a pri výstavbe a funkcii nervových buniek, i keď sa stal negatívnym činiteľom pri vzniku aterosklerózy a srdcového infarktu.
- Tretia kľúčová úloha **v bielkovinovom metabolizme:** Nežiadúce bielkoviny sa tu rozkladajú na aminokyseliny. Tie sa môžu ešte ďalej rozkladať, alebo skladať v správnom slede a vytvárať nové, žiadúce bielkoviny.
- Bielkoviny sa odlišujú od cukrov a tukov tým, že obsahujú okrem C, H a O₂ aj dusík. Pečeň produkuje aj určité množstvo „voľného“ dusíka, ktorý je nazvyš a mení sa na **močovinu**- hlavný odpadový produkt metabolizmu bielkovín v pečeni.
- Pôsobenie alkoholu na pečeň: najmiernejšia forma poškodenia je **steatóza**/ tuk v pečeni/, potom nasleduje alkoholická **hepatitída**/ zápal pečene, toto štádium môže prejsť do **cirhózy**/ zjazvenie tkaniva- fibróza, tvorba uzlíkov.

Pečeň /hepar/.

- 1. pečeňová tepna, 2. vetva žlčovodu, 3. vetva vrátnicovej žily, 4. žlčové kanáliky, 5. centrálna žila vedúca do pečeňovej žily/*venae hepaticae*/, 6. sínus, 7. pečeňové bunky.

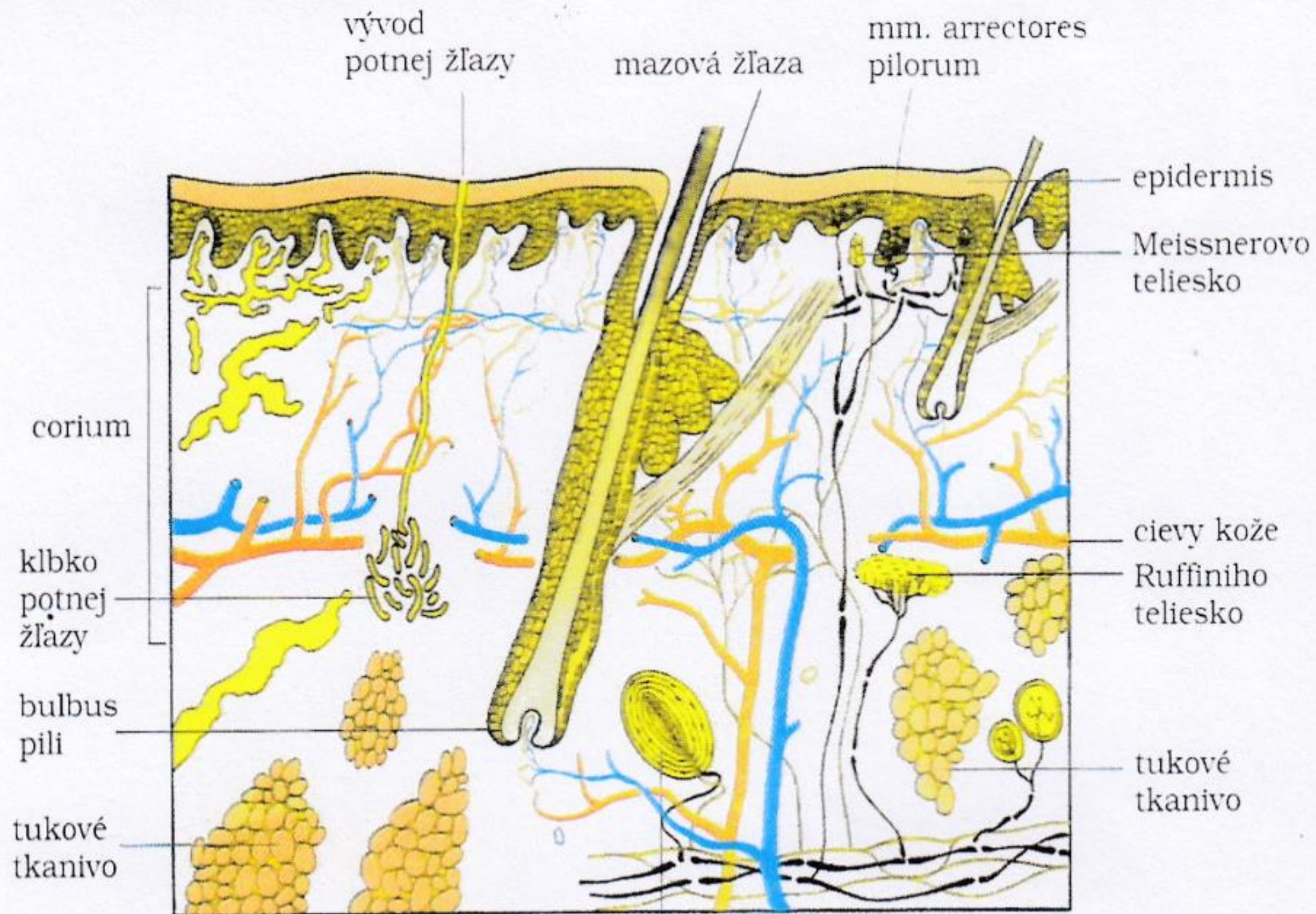


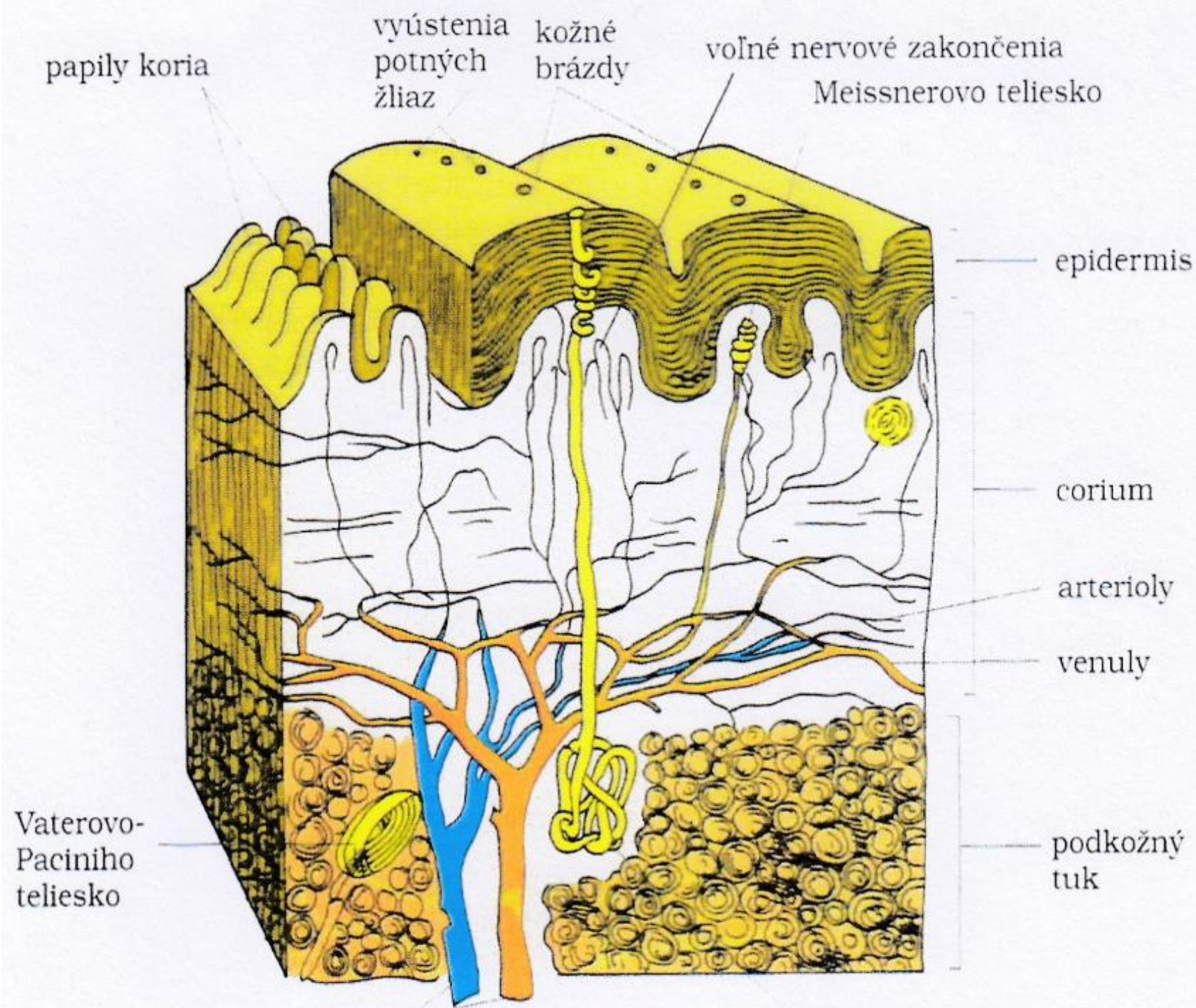
Podžalúdková žľaza/ pancreas/.

- Podžalúdková žľaza je asi 16 cm dlhý orgán uložený v ohnutej časti dvanástnika. Je zmiešanou žľazou.
- **Exokrinná časť** produkuje do dvanástnika tzv.pankreatickú šťavu. Podžalúdková šťava alkalizuje kyslý obsah žalúdka , na štiepenie bielkovín vylučuje trypsinogén a chymotrypsinogén, ktoré sa v tenkom čreve aktivujú na trypsín a chymotrypsín, ktoré štiepia bielkoviny, ďalej lipázy ktoré štiepia tuky a amylázy, ktoré štiepia cukry.
- **Endokrinná časť** je tvorená drobnými zhlukmi buniek= Langerhansovými ostrovčekmi. Tieto vylučujú do krvi hormón **inzulín**.
- *Poznámka: Ak sa uzavrie vývod podžalúdkovej žľazy/ žľčníková kameň/ môže byť aktivovaná šťava podžalúdkovej žľazy. Dochádza k aktivácii bielkovinových enzýmov a k rozkladu vlastnej podžalúdkovej žľazy. Takáto akútna nekróza / odumretie/ pankreasu ohrozuje život pacienta.*

Koža.

- Je rozsiahly, plošný orgán, ktorý pokrýva povrch organizmu a je prekážkou medzi organizmom a vonkajším prostredím.
- Stavba kože:
 - 1. Pokožka/ epidermis/
 - 2. Zamša / dermis/
- Pod kožou je vrstva podkožného väziva.





Koža.

- **1. pokožka/epidermis/**

- Obsahuje epitelové bunky, ktoré obsahujú keratín= **keratinocyty**. Táto vrstva keratinocytov tvorí predovšetkým mechanickú ochranu. V spodnej vrstve tejto časti kože sú bunky **melanocyty**, ktoré vytvárajú tmavý pigment- melanín. Melanín chráni kožu pred škodlivým ultrafialovým žiarením. V tejto vrstve sú tiež **Langerhansove bunky**, ktoré patria k dendritickým bunkám. Tieto pri poranení fagocytujú antigénne častice, ktoré sa dostali do rany, potom tieto bunky idú miazgovými cievami do spádovej lymfatickej uzliny.

- **2. zamša/dermis, corium/**

- Prítomnosť proteínov kolagénu a elastínu ju robí odolnou a pružnou. Je to väzivová vrstva. Je v nej sieť krvných a lymfatických ciev, obsahuje mazové, potné a pachové žľazy, tiež vlasové cibulky. Je tu veľa nervových zakončení a receptorov. **Meissnerove telieska** sú citlivé na dotyk, **Krauseho telieska** sú chladovými receptormi, **Ruffiniho telieska** sú receptormi zachytávajúcimi zvýšenú teplotu.
- **Podkožné väzivo** je tvorené riedkym väzivom a tukovými bunkami, ktoré chránia tkanivá pred chladom a sú zásobárňou energie. Nachádzajú sa tu **Vater- Paciniho telieska**- receptory tlaku a ťahu.

Funkcie kože.

- K základným úlohám patrí **obranná funkcia** proti rôznym fyzikálnym vplyvom/ mechanickým, tepelným, slnečnému žiareniu/, chráni organizmus pred prenikaním pôvodcov infekčných ochorení, zabraňuje stratám vody. V menšej miere umožňuje výmenu dýchacích plynov= **dýchacia funkcia**. Má tiež **rezorbčnú funkciu**. Vstrebáva niektoré látky z vonkajšieho prostredia, najmä zlúčeniny rozpustné v tukoch. V koži prebiehajú **metabolické procesy**- premena cholesterolu, tvorba vitamínu D a ukladá sa v nej tuk spolu v tukoch rozpustnými vitamínmi A,D,E,K. V pote a v kožnom maze vylučuje splodiny látkovej premeny, odparovaním vylučuje vodu- **vylučovacia funkcia**. V rámci **regulačnej funkcie** reguluje telesnú teplotu, ale aj množstvo vody v tele. Pre prítomnosť kožných receptorov má aj **funkciu zmyslovú**, je tiež významným **krvným rezervoárom**, pretože je bohato zásobovaná krvnými cievami. Koža tváre je ovládaná mimickými svalmi a tieto sú významným **sprostredkovateľom psychiky** človeka.

Kožné žľazy a vedľajšie kožné orgány.

- **Kožné žľazy delíme na mazové a potné.**
- **1. Mazové žľazy** ústia do vlasových pošiev. Maz tvorí ochranný filter proti vode a na koži tvorí kyslé prostredie, ktoré účinkuje proti mikróbom.
- **2. Potné žľazy** sú v podkožnom väzive. Pot je kyslý a chráni kožu pred množením baktérií. Odparovaním potu dochádza k termoregulácii.
- **Nechty** sú silné rohové útvary vytvárané rohovou vrstvou pokožky. Vyrastajú z nechtového lôžka.
- **Vlasy a chlpy** vyrastajú z vlasovej cibulky, vo vlasoch sa nachádza pigment melanín.

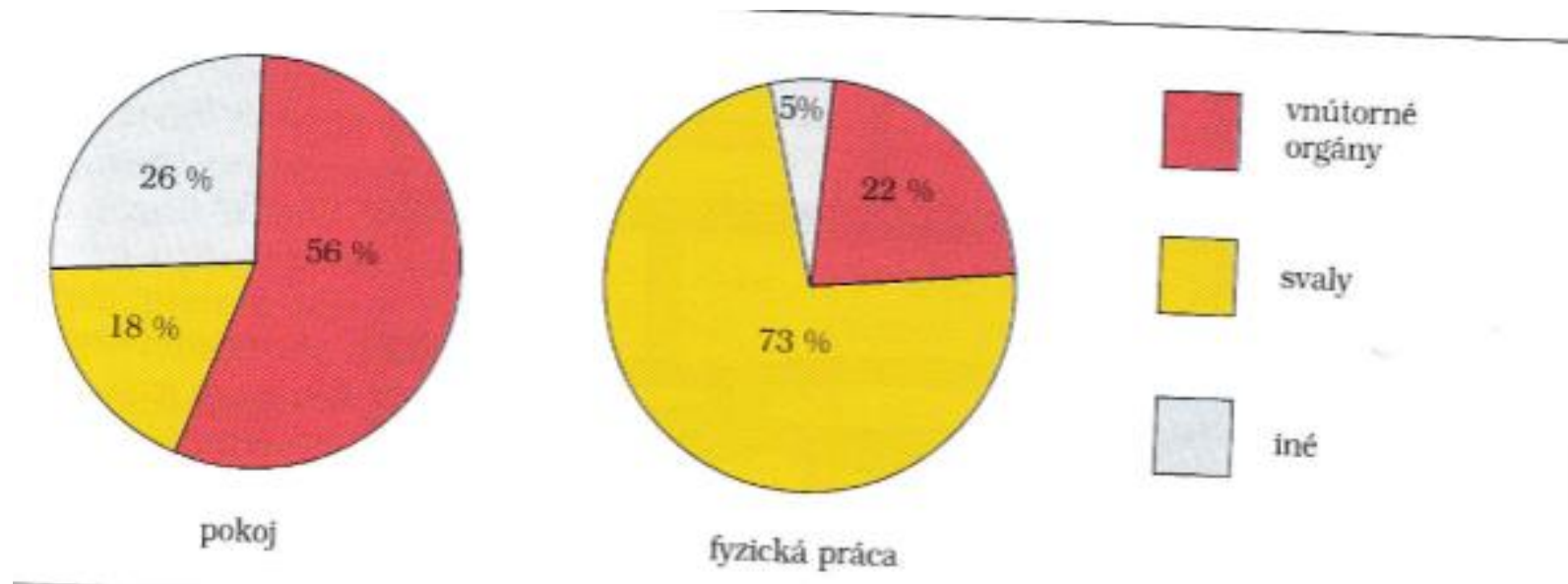
Termoregulácia.

- **Zachovanie stálosti vnútorného prostredia** je nevyhnutnou podmienkou k udržaniu všetkých životných funkcií.
- **Teplota je jednou z dôležitých faktorov**, ktorej nefyziologické zmeny môžu spôsobiť ťažké poškodenia s nenávratnými komplikáciami a zmenami.
- Mozog spracováva informácie o telesnej teplote, ktoré sú dodávané zo zvláštnych receptorov, reaguje na ne.
- Organizmus dokáže telesnú teplotu zvýšiť keď je ohrozený infekciou.

Tvorba tepla.

- Teplo sa tvorí ako vedľajší, ale mimoriadne dôležitý produkt metabolizmu v pečeni, vo svaloch príjmom potravy a svalovou prácou.
- Je rozdiel v tvorbe tepla v pokoji a pri fyzickej práci/ graf/.

Podiel tvorby tepla vnútornými orgánmi, kostrovými svalmi u človeka v pokoji a počas fyzickej práce



Výdaj tepla.

- Teplo sa vydáva z organizmu najmä povrchom tela, t.j.kožou, ale aj sliznicami.
- Krvný obeh a krv majú dôležitú úlohu pri rozvode tepla vnútri tela, ale aj pri jeho výdaji.
- Základnými fyzikálnymi dejmi, ktorými sa uskutočňuje výdaj tepla cez kožu do okolia sú:
 - **1. Vyžarovanie- sálanie = radiácia** teplo sa prenáša ako infračervené žiarenie.
 - **2. Vedenie= kondukcia**, ide o výmenu tepla medzi predmetmi, ktoré sú v kontakte.
 - **3. Prúdenie= konvekcia** výmena tepla prostredníctvom molekúl plynu, alebo tekutiny medzi miestami s rozdielnou teplotou.
 - **4. Odparovanie- potenie= evaporácia-** produkciou potu a odparovaním vody z kože sa znižuje teplota tela v prostredí s vysokou teplotou.

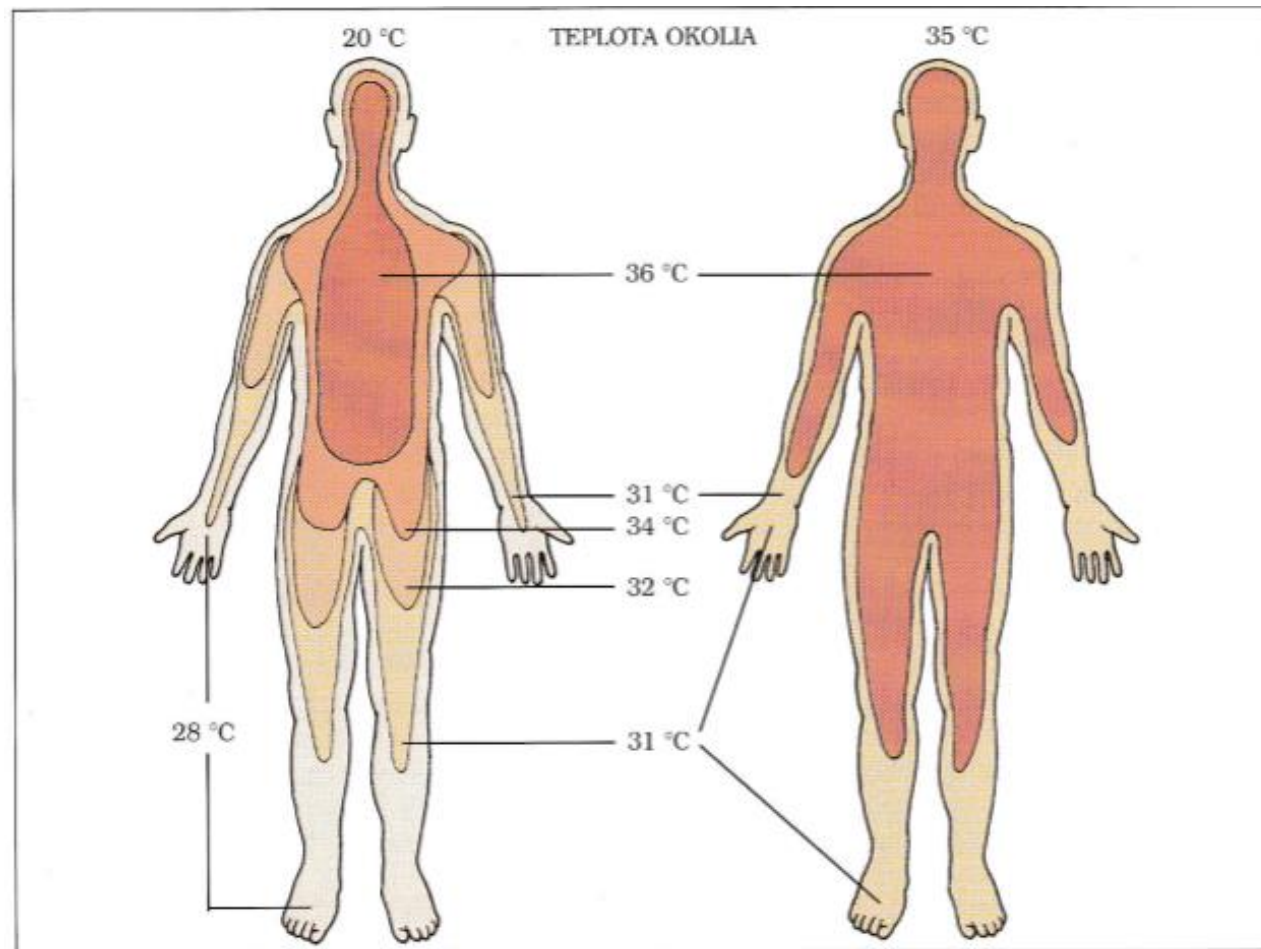
Potenie.

- Regulačné mechanizmy **potením bránia, aby sa organizmus prehrial-** môže to mať ťažké, ale aj smrteľné následky. / Pozn. príklady zo športových súťaží Francúzsko.../
- Keď sme **v prostredí s vysokou vlhkosťou, nedochádza k odparovaniu potu, hrozí prehriatie**, ktoré sa môže prejaviť ako úpal. / Pozn. príklady zo šport. akcií Stred. am., Kórea /
- **Potenie má tiež riziká, lebo zapríčiňuje dehydratáciu tela a stratu solí**, / pot obsahuje NaCl+ K, H₂O etc... / **preto treba dôsledne dodržiavať pitný režim** / hypotonický roztok pred športovou akciou / .
- Pre reguláciu teploty má veľký význam koža.

Telesná teplota.

- Telesná teplota je aj za fyziologických okolností rôzna podľa miesta merania.
- **Povrchový/ kožný/ teplotu** výrazne ovplyvňuje teplota okolia a jej hodnota sa mení aj podľa toho, kde sa teplota meria.
- **Hlboká teplota/ centrálna/**, alebo tzv.teplota jadra je teplota mozgu v oblasti termoregulačného centra, ale aj v hĺbke tela, v hrudníkovej a brušnej dutine, vo svaloch a ďalších hlbokých štruktúrach. Metabolicky najaktívnejší orgán je pečeň, má aj najvyššiu teplotu
- Meranie telesnej teploty:
- V praxi sa najčastejšie meria **axilárna teplota/** pod pazuchu/. **Orálna-** sublinguálna teplota v ústach.
- V bežnej klinickej praxi sa pokladá za centrálnu teplotu **rektálna teplota/** v konečníku/. Za centrálnu sa považuje aj **tympanická** / vo vonkajšom zvukovode/.

Teplotné zóny povrchu tela pri rozličnej teplote okolia



Telesná teplota.

- Za normálnych okolností je **tvorba a výdaj tepla v rovnováhe** a telesná teplota sa udržiava v rozsahu teplotnej pohody/ 35,8 st.C na povrchu a 37,5 st.C vo vnútri tela/.
- Pri prestúpení určitej teplotnej hranice nastupujú termoregulačné procesy, ktoré fungujú na princípe spätnej väzby.
- **Centrum termoregulácie je v hypotalame.** Podľa informácií z termoreceptorov v tele hypotalamus reflexne ovplyvňuje zvýšenie, alebo zníženie telesnej teploty.
- Termoreceptory sa nachádzajú v hypotalame, v mieche, v brušnej dutine a okolo veľkých žíl. Povrchové termoreceptory sa nachádzajú v koži.

Telesná teplota.

- Ak je potrebné **telesnú teplotu znížiť** dochádza k vazodilatácii ciev- /rozšíreniu prievitu/
- Ake je treba **telesnú teplotu zvýšiť** zapoja sa tieto procesy: zúženie ciev/ vazokonstrikcia/, rizikom môže byť omrznutie akrálnych častí tela, vzpriamenie chlpov- husia koža= piloerekcia, u ľudí však bez podstatnejšieho významu, svalovým trasom- rytmické záškľby priečne pruhovaného svalstva, chemickou termoreguláciou pôsobením adrenalínu a noradrenalínu. Pozn.: mechanizmus v prípade noradrenalínu spočíva v odpojení dýchacieho reťazca od oxidatívnej fosforylizácie . Netvorí ATP, ale sa uvoľňuje tepelná energia. Tento mechanizmus je významný v hnedom tukovom tkanive u novorodencov. Pôsobením tyroxínu sa stimuluje bunkový metabolismus, dochádza k tvorbe tepla. Obliekanie sa, pobyt v uzatvorených miestnostiach, vykurovanie miestností sú u človeka najúčinnnejšie mechanizmy, ktoré zabraňujú tepelným stratám.

Horúčka.

- Látky vyvolávajúce horúčku sa nazývajú pyrogény. Rozdeľujeme ich na:
- **1. exogénne pyrogény-** patria sem baktérie, vírusy, protozoá, kvasinky, rozličné antigény etc.
- **2. endogénne pyrogény-** mediátory imunitnej odpovede- cytokíny.
- **Význam horúčky:**
- Počas horúčky sa aktivuje imunitný systém, zvyšuje sa proliferácia T lymfocytov, produkcia protilátok, antibakteriálnych a antivírusových látok. Zároveň sa vytvára nepriaznivé prostredie pre rast a rozmnožovanie baktérií a vírusov.
- **Škodlivé účinky horúčky:**
- Horúčka nesmie prekročiť určitú hranicu telesnej teploty a nesmie trvať príliš dlho. Horúčka nad 41 stupňov Celzia má na organizmus nepriaznivé účinky a je nebezpečná. Často ju sprevádza tachykardia/ zrýchlená činnosť srdca/, zrýchlené dýchanie, cyanóza, porucha vnútorného prostredia. Najmä u detí je reálna možnosť permanentného poškodenia nervového tkaniva centrálného nervového systému. Môžu sa vyskytnúť poruchy vedomia a kŕče.
- Pri teplote nad 43 stupňov Celzia vzniká tepelný šok. Normálne, a to vďaka aj fyziologickým antipyretickým mechanizmom telesná teplota ani pri horúčke nepresahuje 40 stupňov Celzia.

Ďakujem za pozornosť.

- **MUDr. Jozef Zimmermann**