

Funkce orgánů trávicího traktu

Jaro 2022

Mgr. Tomáš Hlinský

Katedra podpory zdraví

tomas.hlinsky@fsps.muni.cz

Konzultační hodiny:

Úterý 9:00-11:00

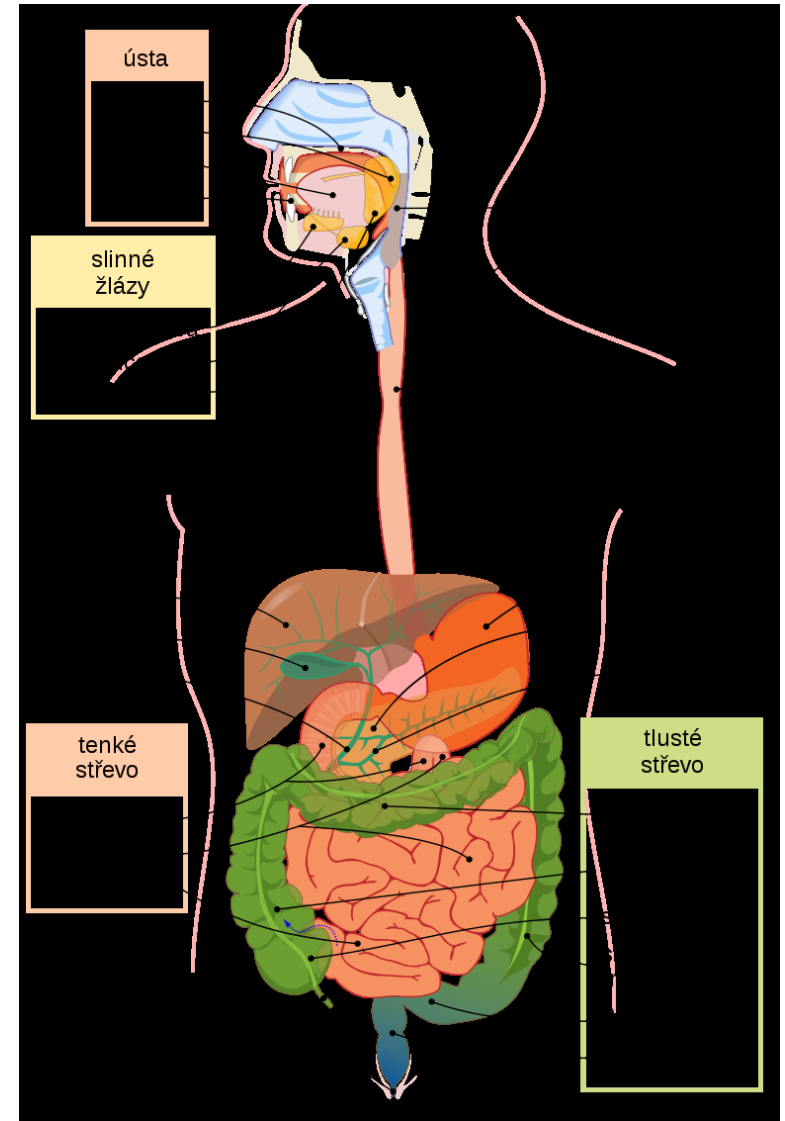
Pátek po domluvě.

Místnost č. 220

Dutina ústní

cavum oris

- **Mechanické zpracování stravy** – žvýkání potravy pomocí zubů **zvětšuje její povrch** pro snazší trávení – **lepší přístup** pro trávicí enzymy.
- **Produkce α -amylázy (ptyalin)** – zahájení zpracování sacharidů.
 - Škrob je zjednodušován na maltózu či oligosacharidové řetězce glukóz (glukany).
- **Produkce linguální lipázy** – zahájení zpracování lipidů, které pokračuje v žaludku.

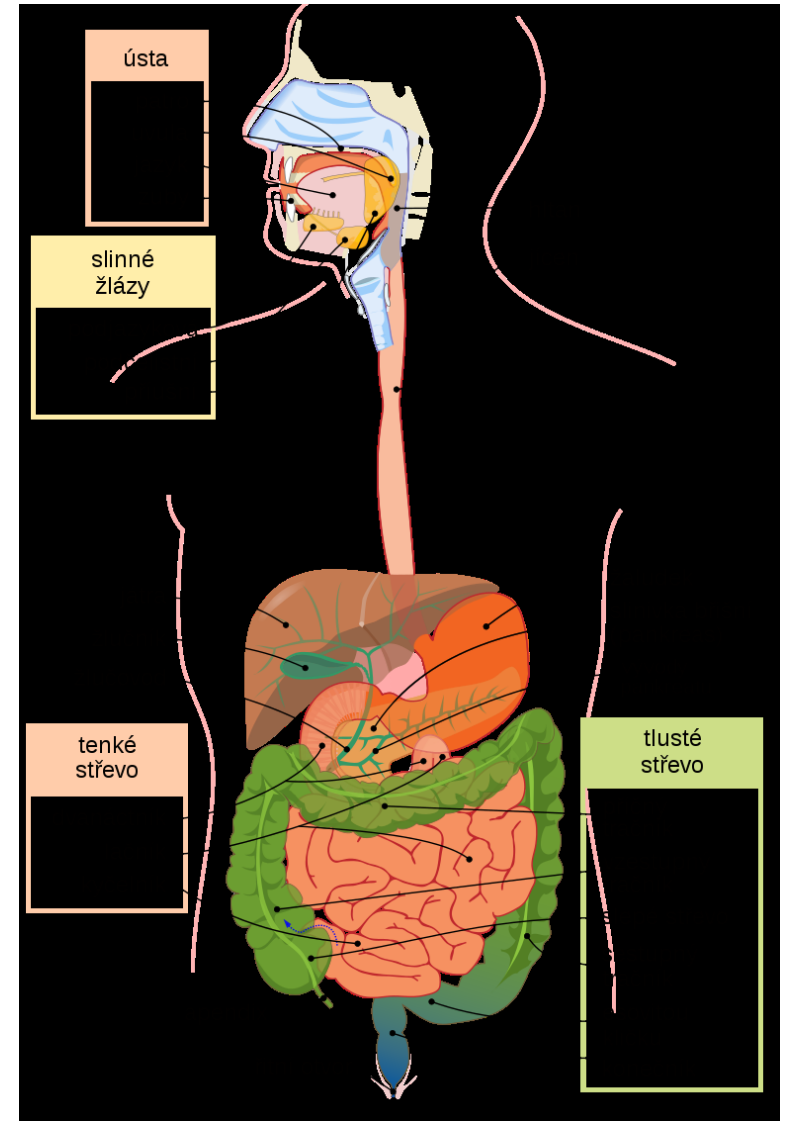


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%B4aludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Dutina ústní

cavum oris

- **Současná produkce slin a žvýkání vede k vytvoření bolusu** – sousto zpracované potravy, kterou jsme schopni spolknout a posunout tak dále do trávicího traktu.
- **Senzorické hodnocení stravy** – signál z chuťových pohárků odeslaný aferentní (dostředivou) nervovou dráhou do temenního laloku.

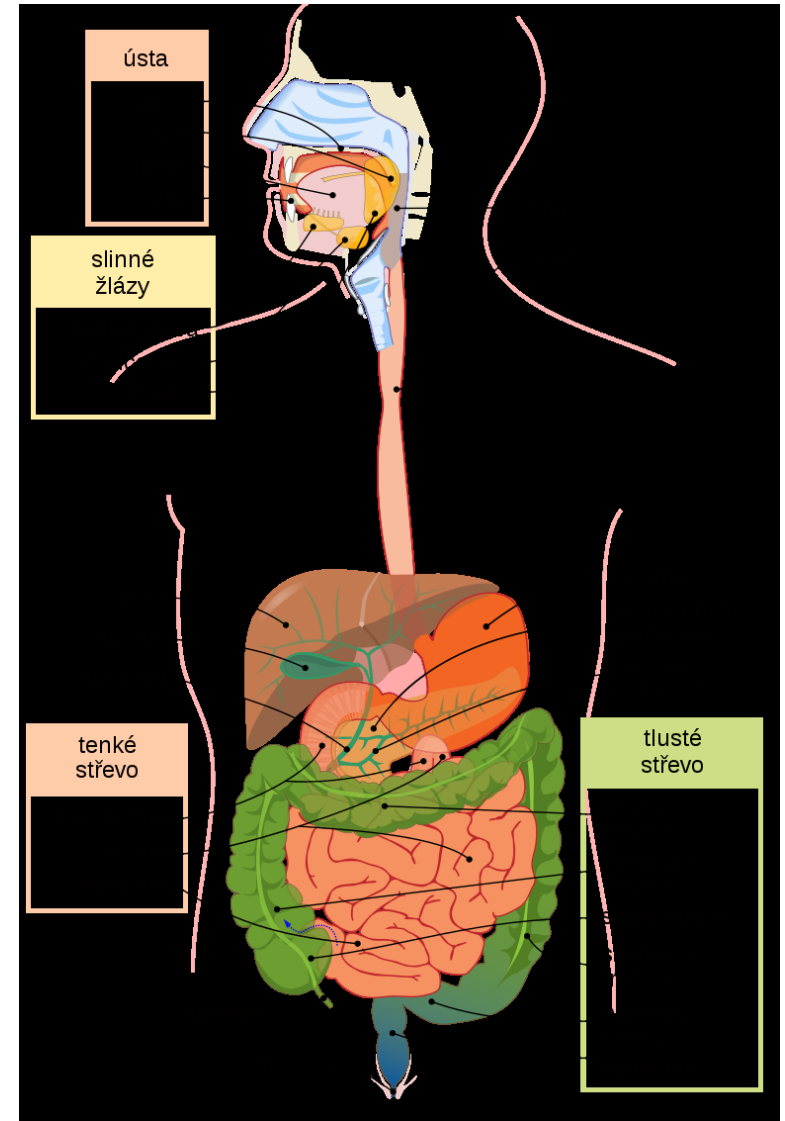


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%B4aludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Jícen

oesophagus

- 23–28 cm dlouhý trubicovitý orgán spojující hltan a žaludek vystlaný sliznicí.
- V klidu má průměr asi 1,5 cm a při přijímání potravy je schopen se roztáhnout až na dvojnásobek svého klidového průměru.
- Horní třetina jícnu je tvořena **příčně pruhovanou svalovinou**. Zbylé dvě třetiny jsou tvořeny **hladkou svalovinou**, ve kterou postupně přechází.
- Hlavní funkcí je aktivní přesun potravy a tekutin z úst do žaludku aktivním přesunem **peristaltickými pohyby**.

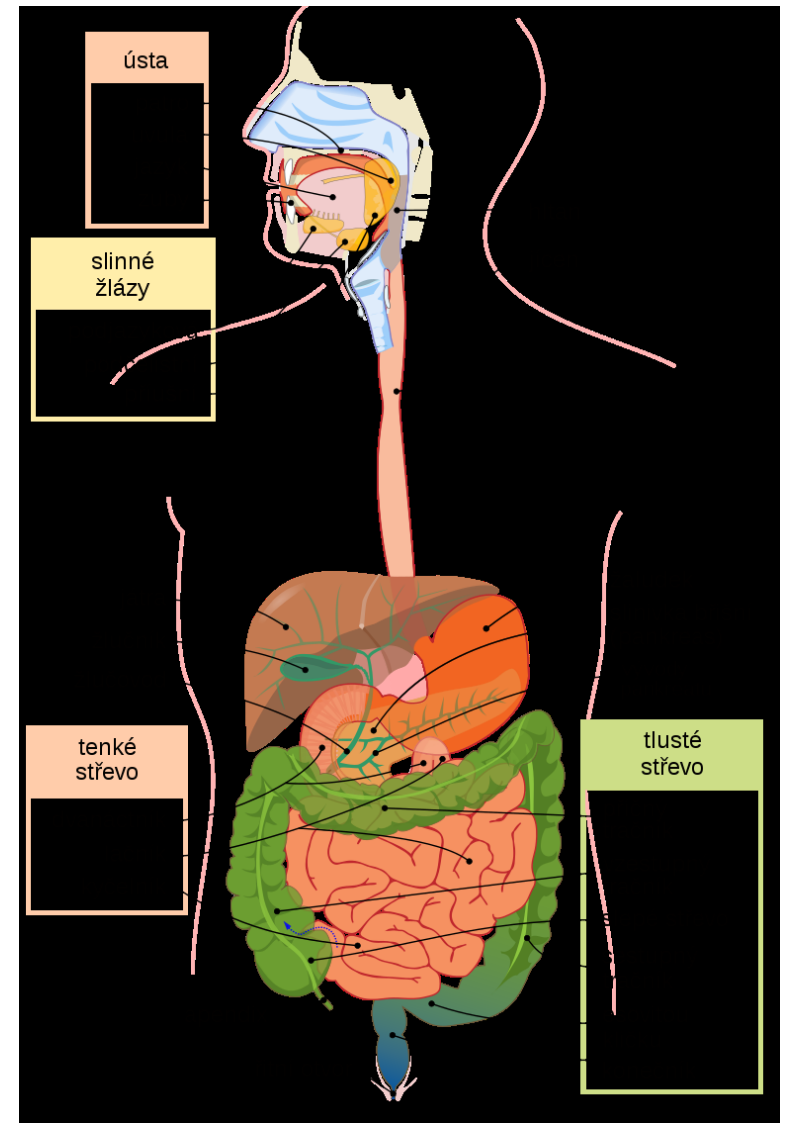


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C3%BDaludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Žaludek

gaster

- **Mechanické zpracování bolusu** – střídavou kontrakcí a relaxací (**segmentační pohyby**) žaludeční svaloviny dochází k dalšímu rozmělnění tráveniny – **zvětšování povrchu** pro lepší přístup enzymů.
- Žaludek hraje důležitou roli v procesu důkladného zpracování tráveniny.
- Zpracováním bolusu v žaludku se vytváří **chymus**, který dále vstupuje do dvanáctníku tenkého střeva.

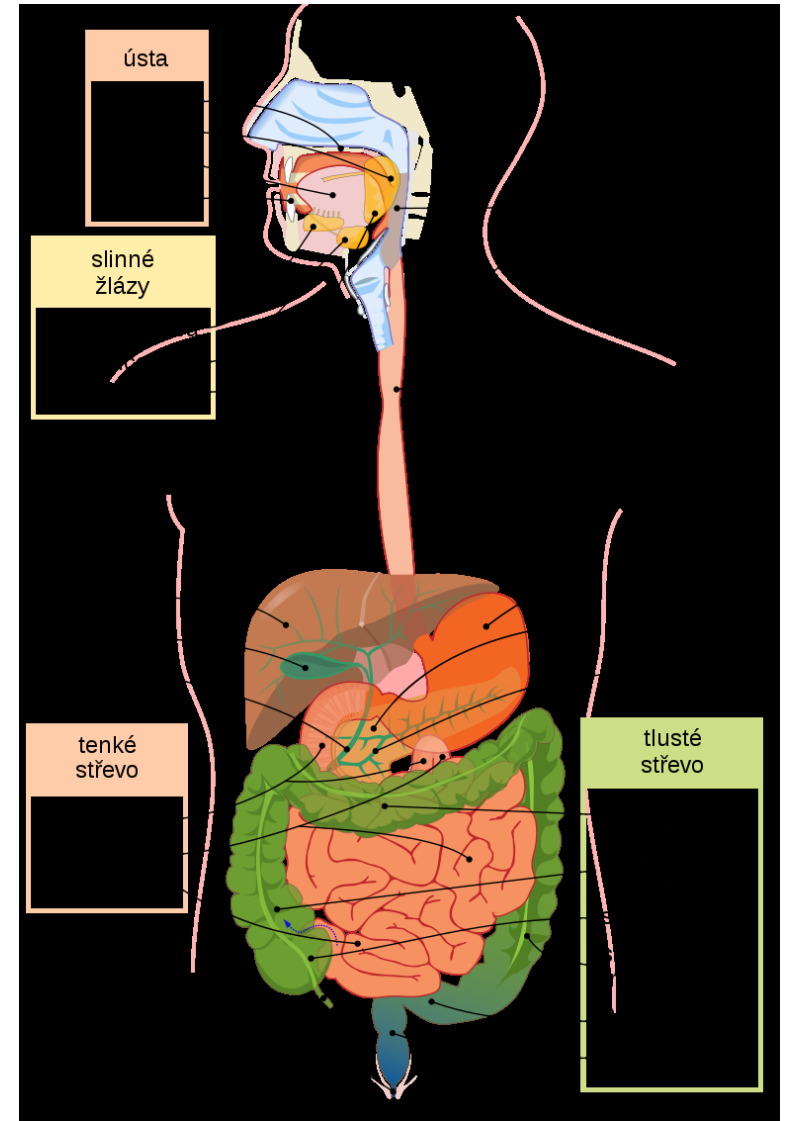


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%BDaludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Žaludek

gaster

- **Chemické zpracování bolusu** – působením kyselého prostředí (pH ~1) díky kyselině chlorovodíkové (HCl) a enzymům dochází ke štěpení bílkovin a částečně i tuků.
- Kyselé prostředí zabraňuje působení amylázy, **sacharidy se tak v žaludku neštěpí.**
- V žaludku se nacházejí žlázy produkující **HCl, Mucin a Pepsinogen.**
- **Mucin** – tvoří **mukózní vrstvu** chránící žaludeční stěnu před trávící šťávou.

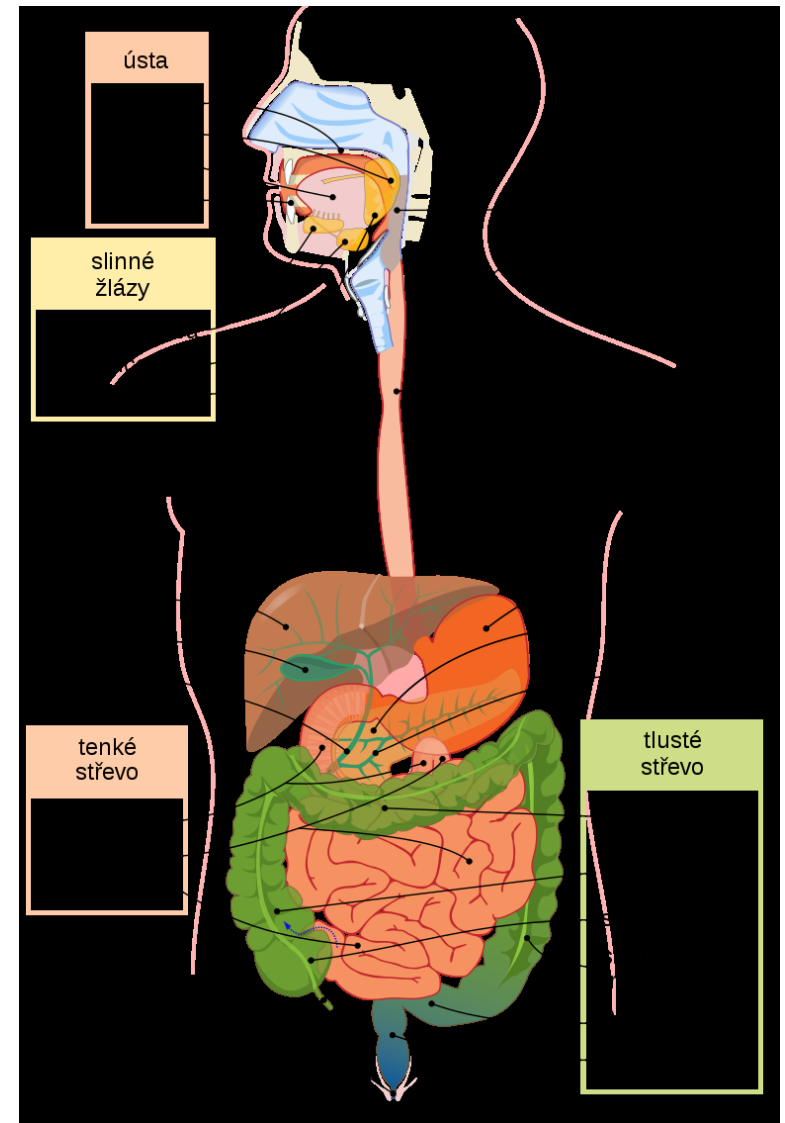


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%B4aludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Žaludek

gaster

- Nízké pH aktivuje pepsinogen na enzymaticky aktivní **pepsin** štěpící bílkoviny (i kolagenu).
 - Asi 10-20 % veškerých bílkovin je zpracováno v žaludku.
 - Zbývající částečně rozštěpené bílkoviny jsou zpracovány v tenkém střevě.
- Pokračuje štěpení lipidů linguální **lipázou**.
 - Asi 10 % celkového množství lipidů.

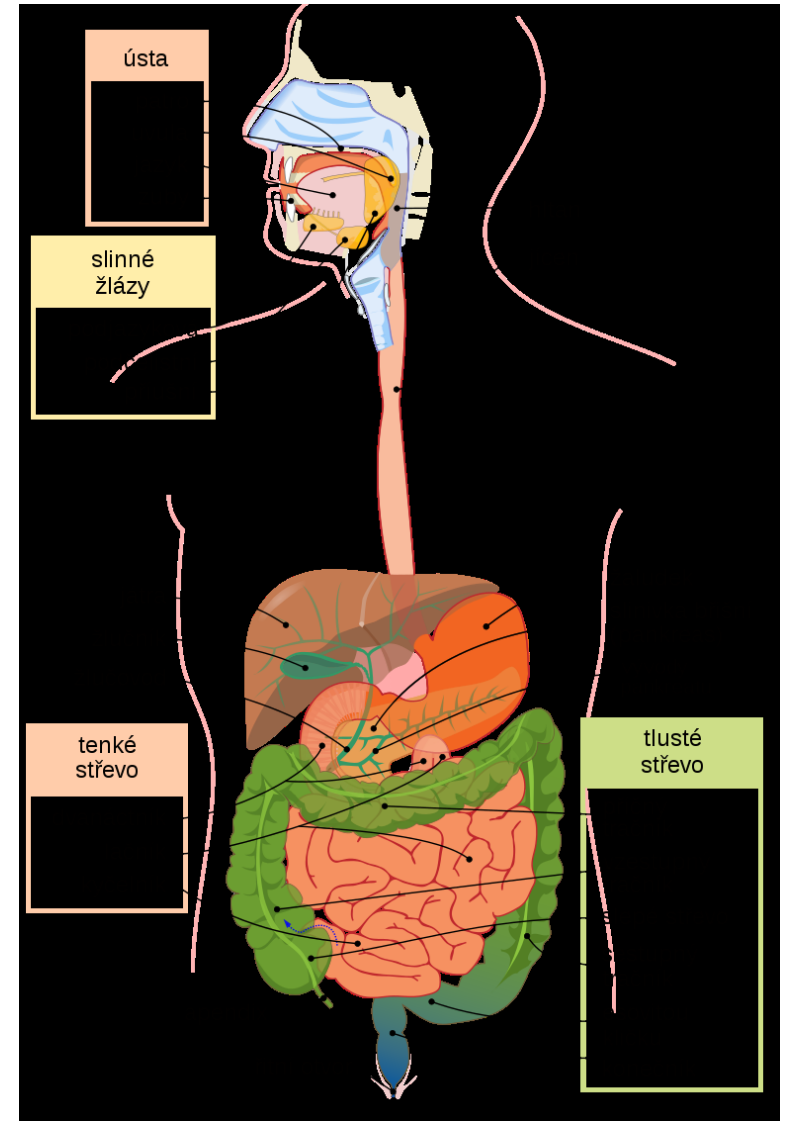


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%B4zaludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Slinivka břišní

pankreas

- Laločnatá žláza s vnější i vnitřní sekrecí.
- Velikost lidského pankreatu je 12–16 cm a váha 60–90 g.
- Většina objemu tkáně pankreatu je určena k výrobě **pankreatické šťávy**, jež je následně **odváděna do dvanáctníku**.
- Pouze 1,5 % objemu pankreatu tvoří buňky, které produkují důležité hormony jako **insulin a glukagon**, jež jsou secernovány do krve.

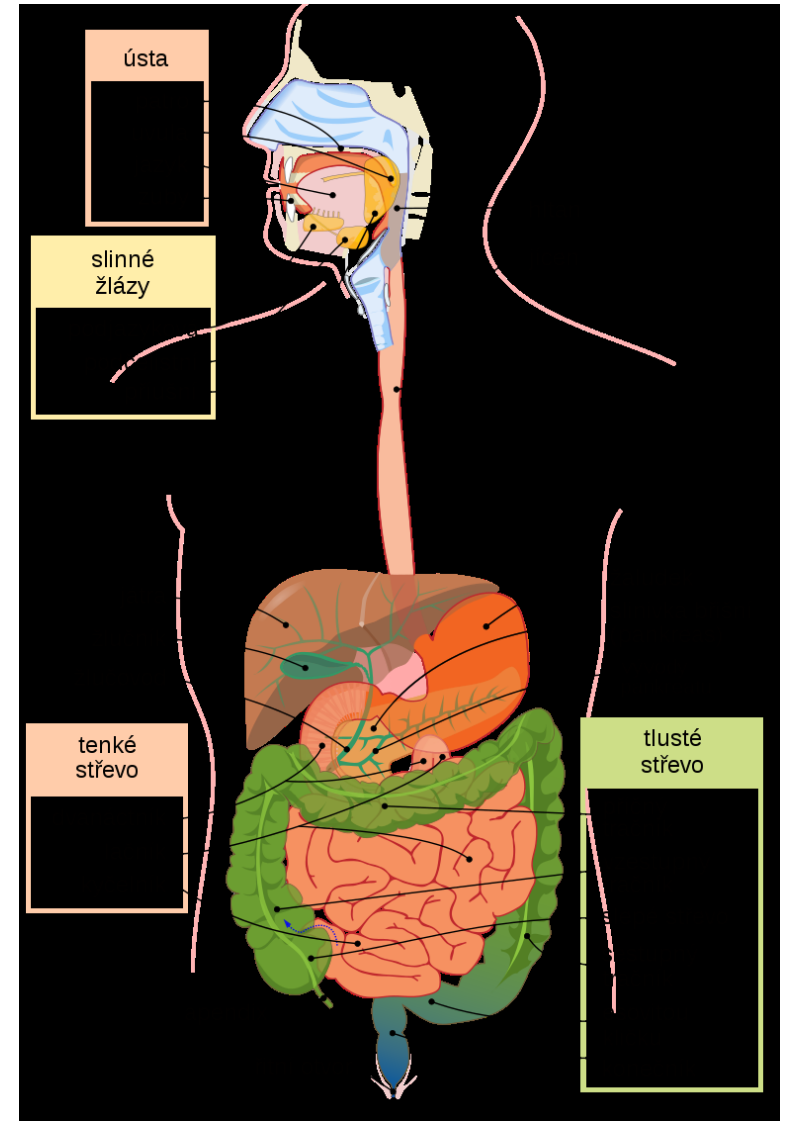


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C3%BDalunek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Slinivka břišní

pankreas

- V slinivce se produkují enzymy:
 - **trypsin** – hydrolyzuje bílkoviny na aminokyseliny.
 - **lipázy** – štěpí tuky na glycerol a mastné kyseliny.
 - **amylázy** – hydrolyzuje sacharidy na glukózu.
- Na tvorbě pankreatické šťávy se podílí dva hormony, **sekretin a pankreozymin**.
- Pankreozymin způsobuje produkci pankreatických enzymů (trypsin, amyláza, lipáza) a sekretin stimuluje tvorbu **alkalických šťáv**.

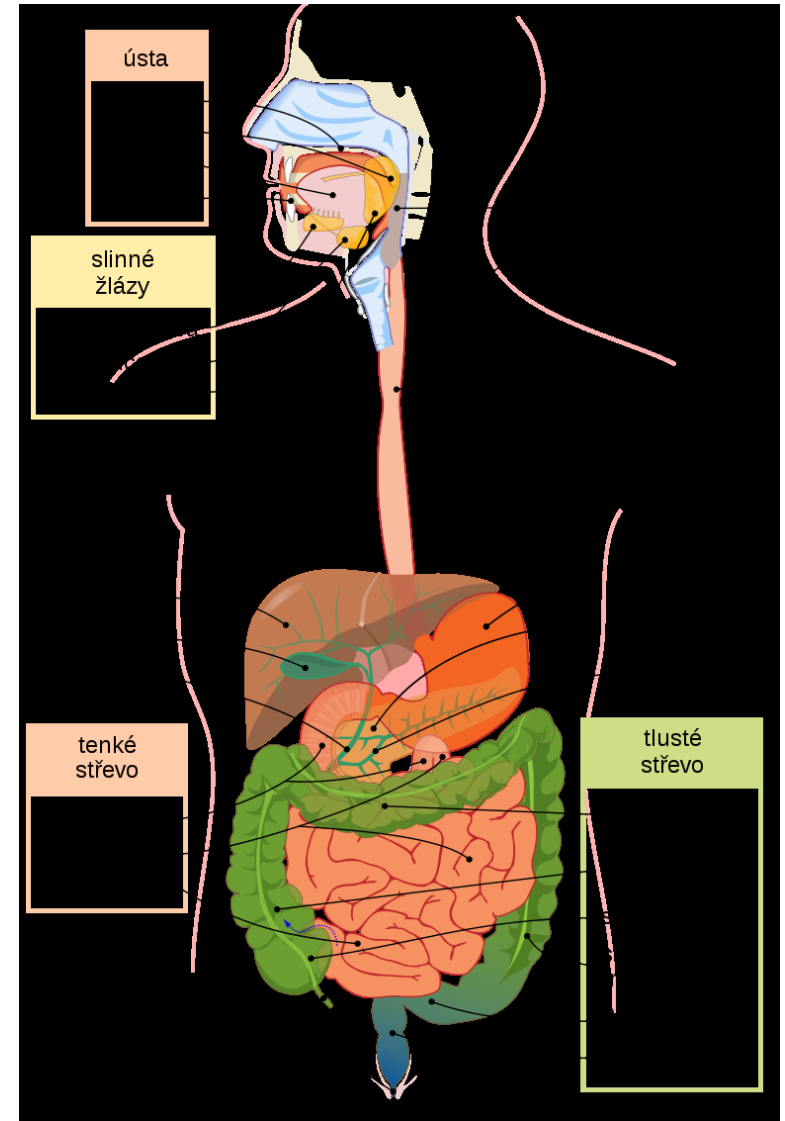


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%B4aludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Slinivka břišní

pankreas

- Alkalické šťávy mají za úkol **neutralizovat kyselý chymus** (natrávená potrava, která přechází ze žaludku do dvanáctníku) z důvodu kyselého pH díky HCl.
- Pankreatická šťáva je ze své podstaty alkalická díky vysoké koncentraci **hydrogenuhličitanů**.
- Ty jsou užitečné právě při **neutralizaci kyselé žaludeční kyseliny**, což umožňuje účinné enzymatické změny.

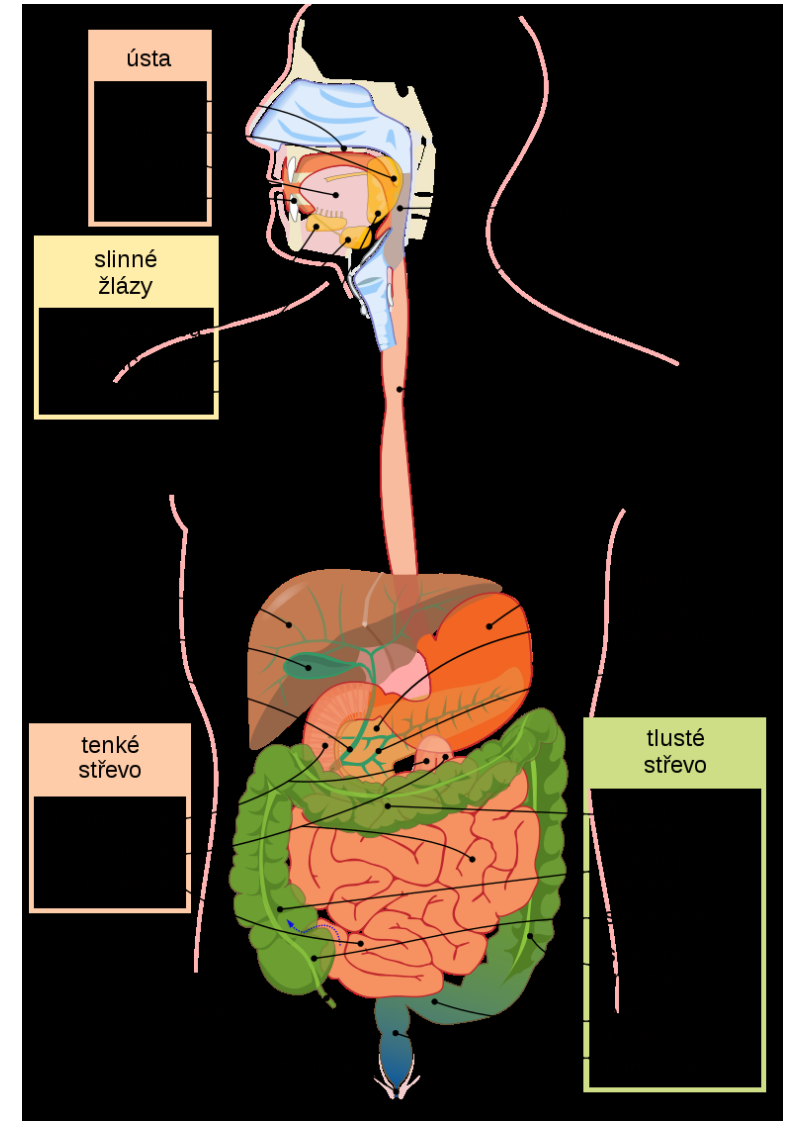


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%B4aludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Játra

iecur/hepar

- Největší vnitřní orgán a **centrální orgán látkové výměny** (metabolismu).
- Klíčová role v metabolismu sacharidů, tuků i bílkovin.
- **Trávicí žláza**, která produkuje žluč, a **žláza endokrinní**, ve které se tvoří některé hormony.
- Jsou **zásobním orgánem** pro glykogen, některé vitamíny (A, D, K a B12) a minerální látky (Fe).
- Tvoří se zde **bílkoviny krevní plazmy** a nezastupitelná je jejich úloha při **detoxikaci** organismu.



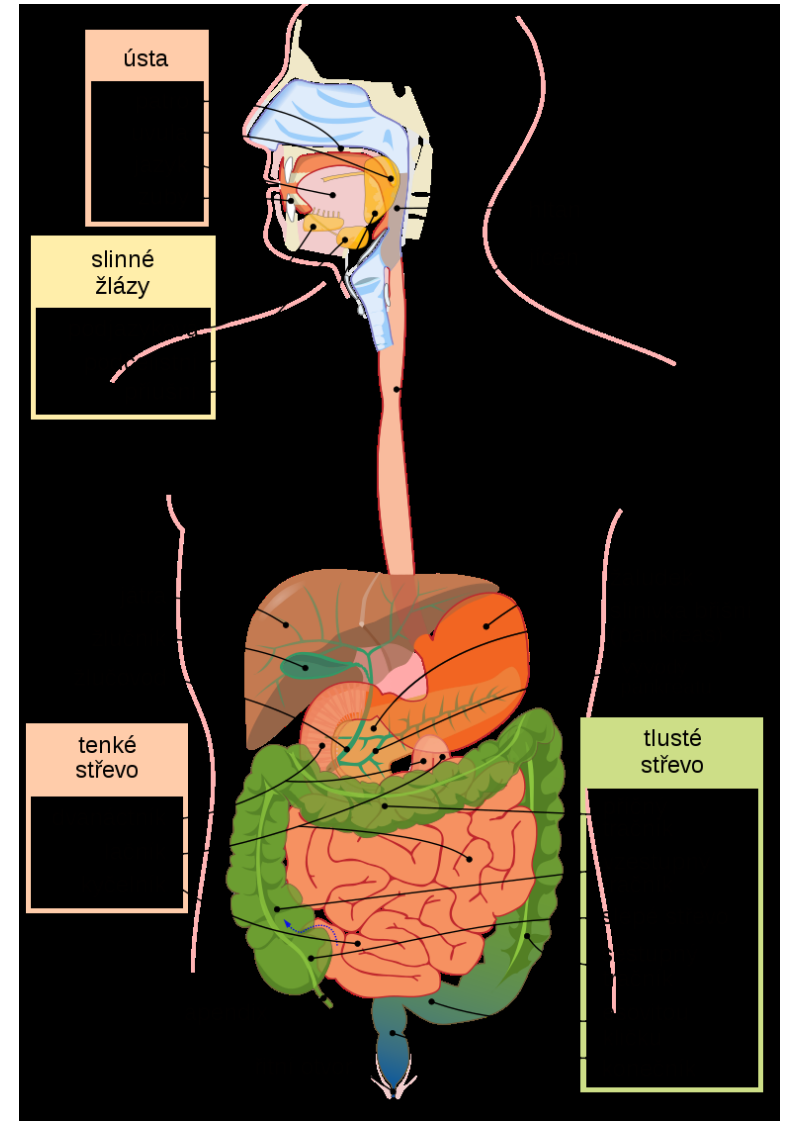
Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%B4aludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Játra

iecur/hepar

- **Funkce jater:**

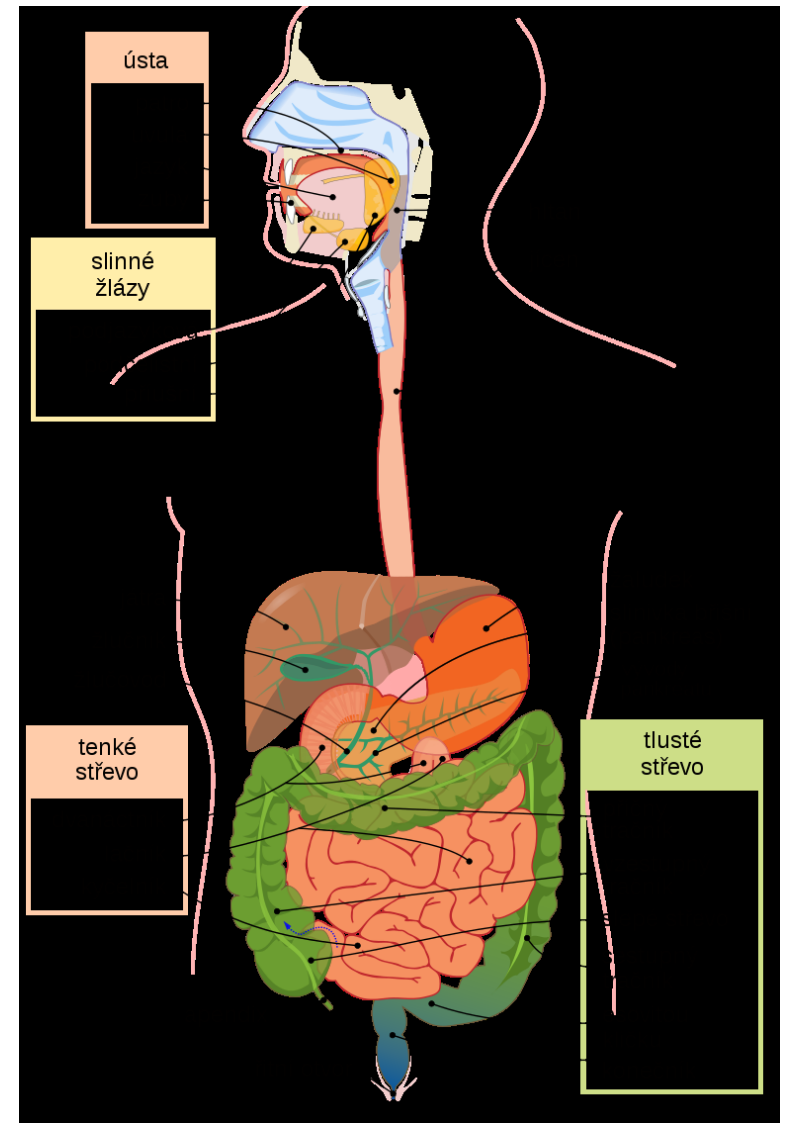
- Metabolismus sacharidů, lipidů a aminokyselin.
- Detoxikace amoniaku.
- Degradace cholesterolu, hemu a některých hormonů.
- Detoxikační funkce.
- Tvorba hormonů – angiotenzin, erythropoetin a somatomedin (→somatotropin).
- Syntéza plazmatických proteinů (albuminy, globuliny (α_1 , α_2 , β , γ) a fibrinogeny).
- Krvetvorba v embryonální fázi („záloha“ funkcí kostní dřeně).



Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C3%BDalunek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Zpracování lipidů

- **CH - chylomikrony** - částice tvořené v buňkách střevní sliznice (v enterocytech) z lipidů přijatých potravou.
- **VLDL - lipoproteiny o velmi nízké hustotě** (very low density lipoproteins) - tvořeny v játrech.
- **IDL - lipoproteiny o střední hustotě** (intermediate density lipoproteins) - vznikají v krevním oběhu z VLDL.
- **LDL - lipoproteiny o nízké hustotě** (low density lipoproteins) - transportují tuky z jater do tukové tkáně, aterogenní faktor.
- **HDL - lipoproteiny o vysoké hustotě** (high density lipoproteins) - transportují tuky z tukové tkáně do jater. Dále se rozlišují podtřídy HDL₂ a HDL₃.

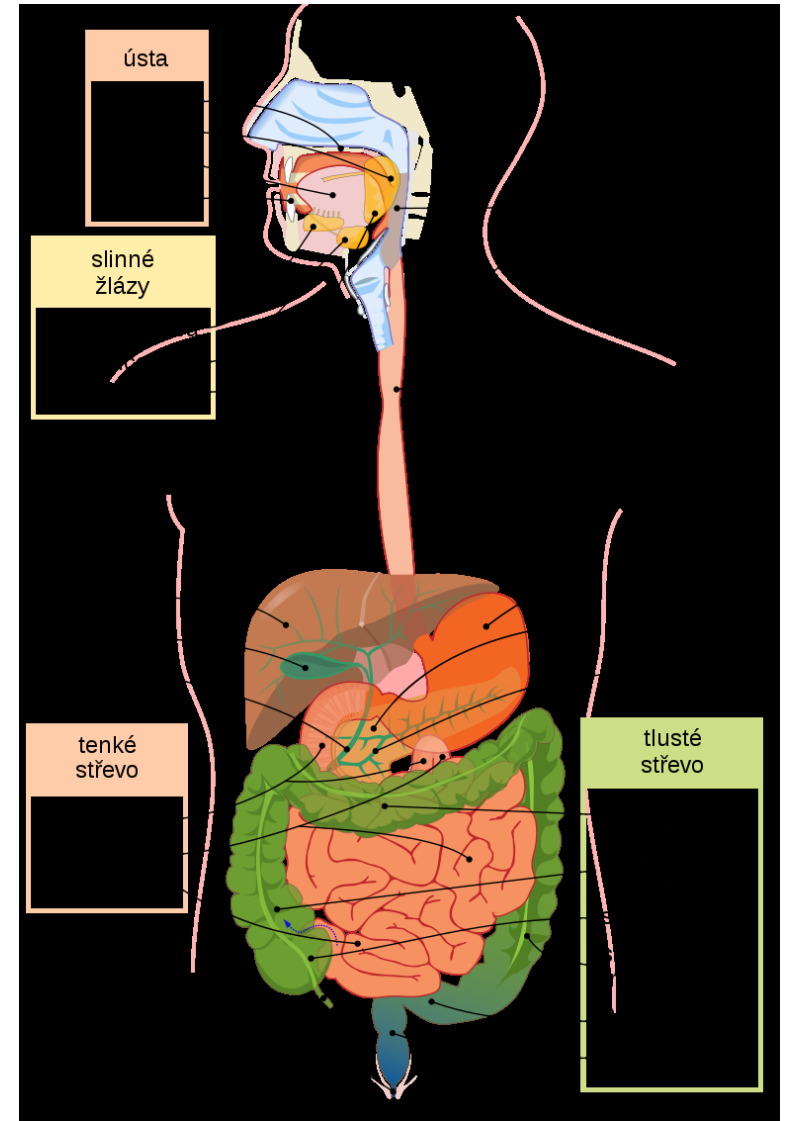


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%B4aludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Tenké střevo

intestinum tenue

- **3-5 metrů dlouhá, 3-4 cm široká trubice** jejíž povrch je pokryt **klky a mikrokly** (villus a mikrovillus) s absorpčním epitelem na povrchu (enterocyty a pohárkové buňky), jenž dávají celkový povrch střevní stěny 300 m².
- Rozdělujeme na **3 části**:
 - Dvanáctník (*duodenum*)
 - Lačník (*jejunum*)
 - Kyčelník (*Ileum*)
- Do dvanáctníku ústí **žlučovod** a vývod **slinivky břišní** pro šťávy obsahující žlučové kyseliny a enzymy.

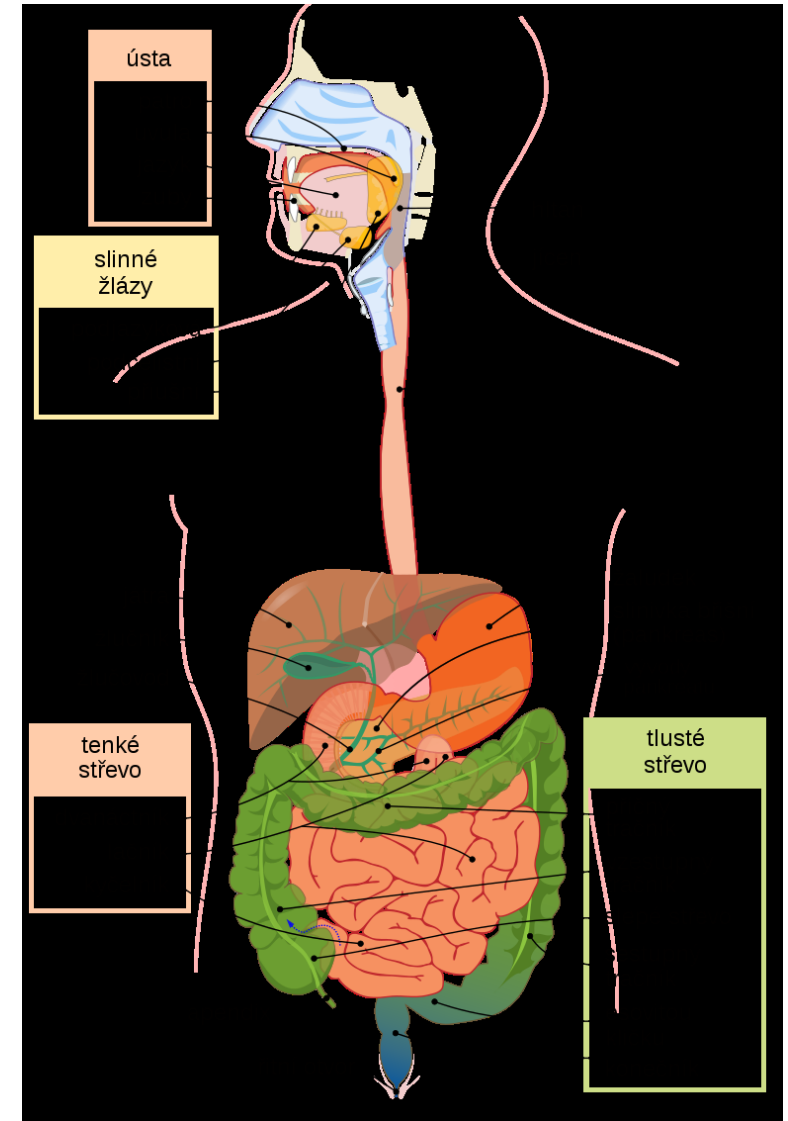


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C3%BDalunek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Dvanáctník

duodenum

- Délka 20-28 cm.
- Neutralizace kyselých šťáv žaludku – Brunnerovy žlázy (produkce zásaditého sekretu) a pankreatická šťáva (bikarbonát sodný).
- Aktivní štěpení živin (**hydrolýza**) enzymy pankreatické šťávy:
 - B → Dipeptidy a tripeptidy
 - L → Glycerol a MK
 - S → Disacharidy a glukany
- **Absorpce živin**, vitaminů rozpustných v tucích, některých vitaminů rozpustných ve vodě a například vápník.

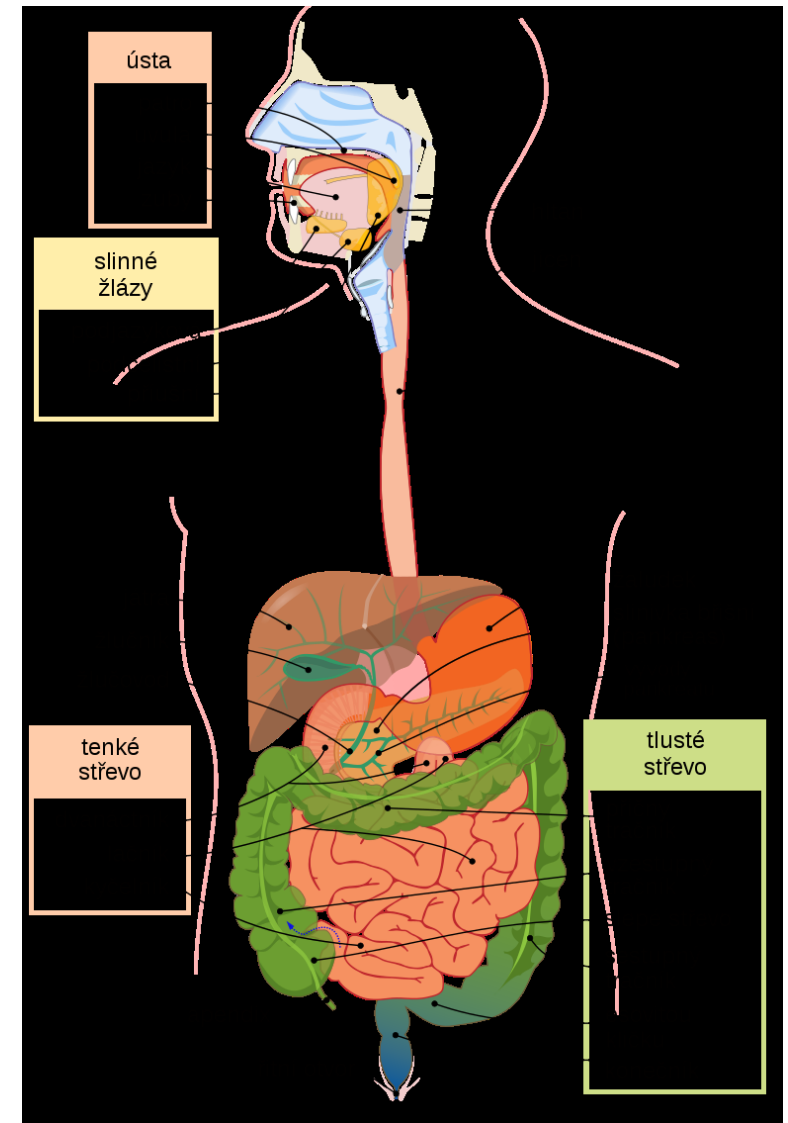


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%B4aludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Lačník

jejunum

- Poměrově tvoří lačník **2/5** zbývajících **délky** tenkého střeva.
- Štěpení živin (**hydrolýza**)
enzymy pankreatické šťávy:
 - B → Dipeptidy a tripeptidy
 - L → Glycerol a MK
 - S → Disacharidy a glukany
- **Pokračuje absorpce živin**,
specificky například železo.

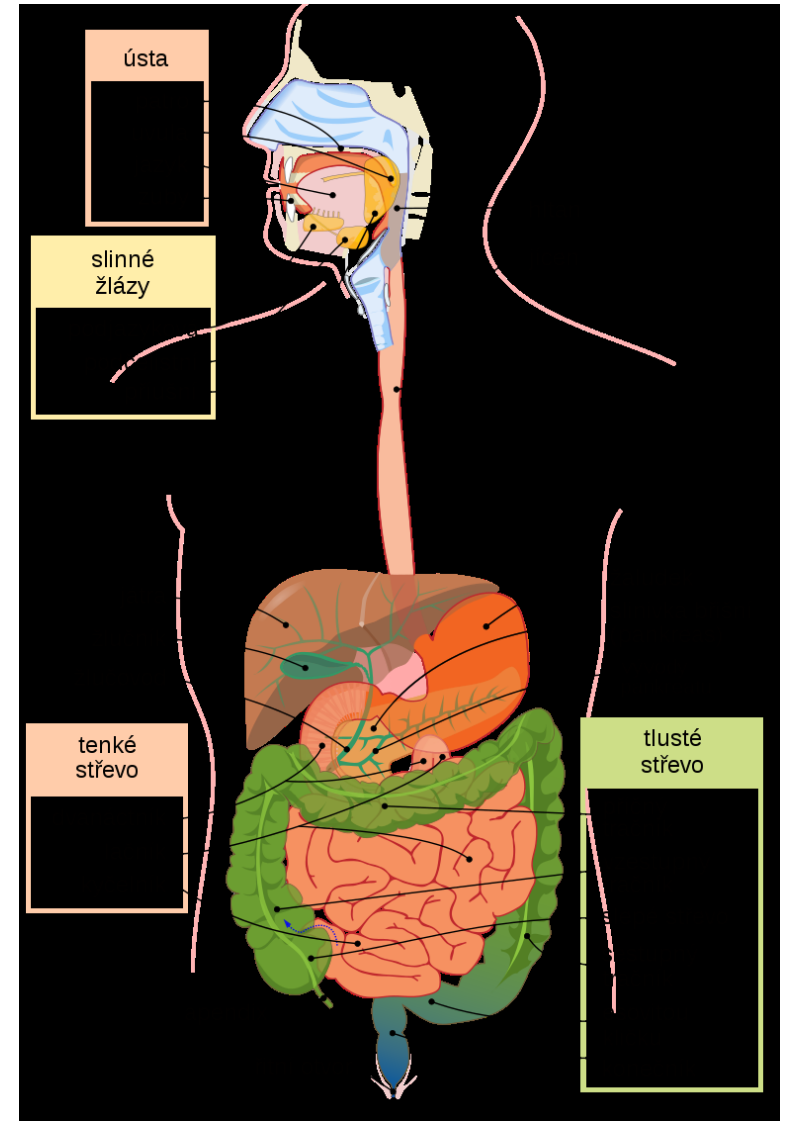


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%B4aludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Kyčelník

ileum

- Poměrově tvoří lačník **3/5** zbývajících **délky** tenkého střeva.
- Štěpení živin již v kyčelníku probíhá omezeně.
- **Pokračuje absorpce živin**, specificky například B₁₂ a soli žlučových kyselin.

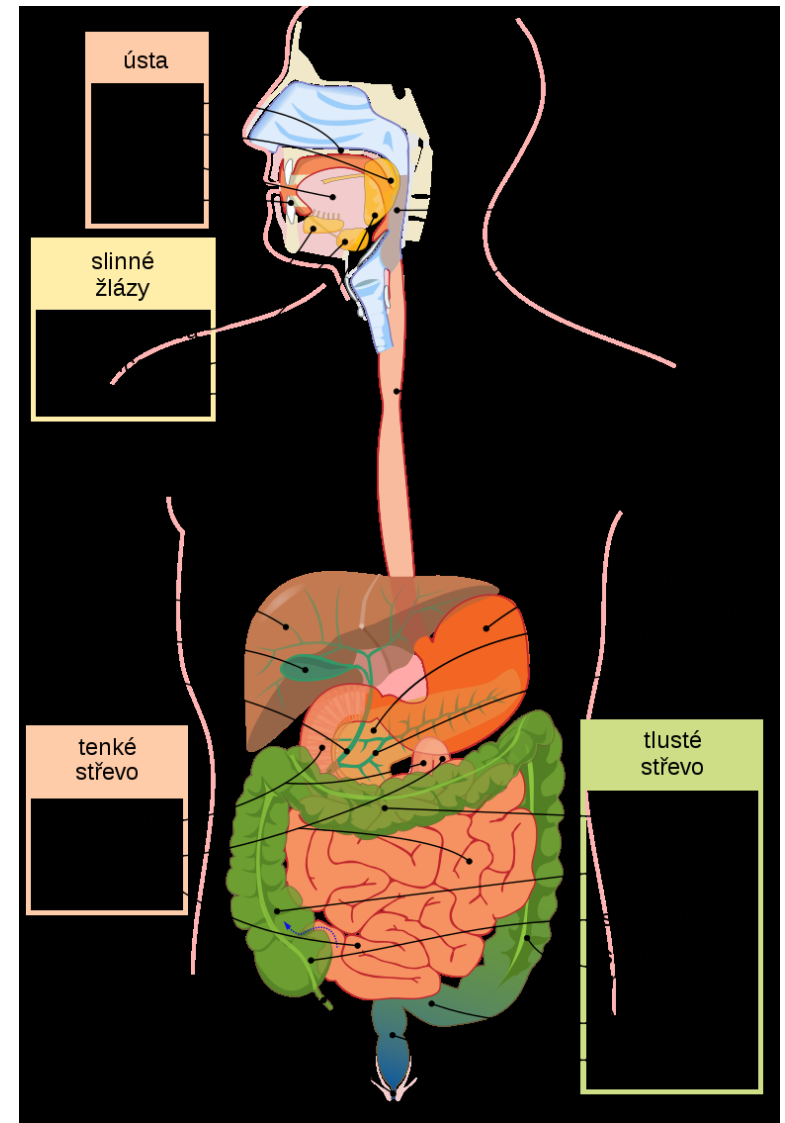


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%BAludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Enterocyty

tenkého střeva

- Rozklad **disacharidů a glukánů na monosacharidy** probíhá za přítomnosti enzymů střešní stěny:
 - laktáza, sacharáza, maltáza a α -dextrináza
- Rozklad **peptidů** (dipeptidy a tripeptidy) na **aminokyseliny** dokončují zejména různé dipeptidázy a aminopolypeptidázy.
- Na štěpení lipidů se enzymy produkované střešní stěnou (**enterická lipáza**) podílejí velmi málo. Nejdůležitější roli sehrávají enzymy pankreatické šťávy.

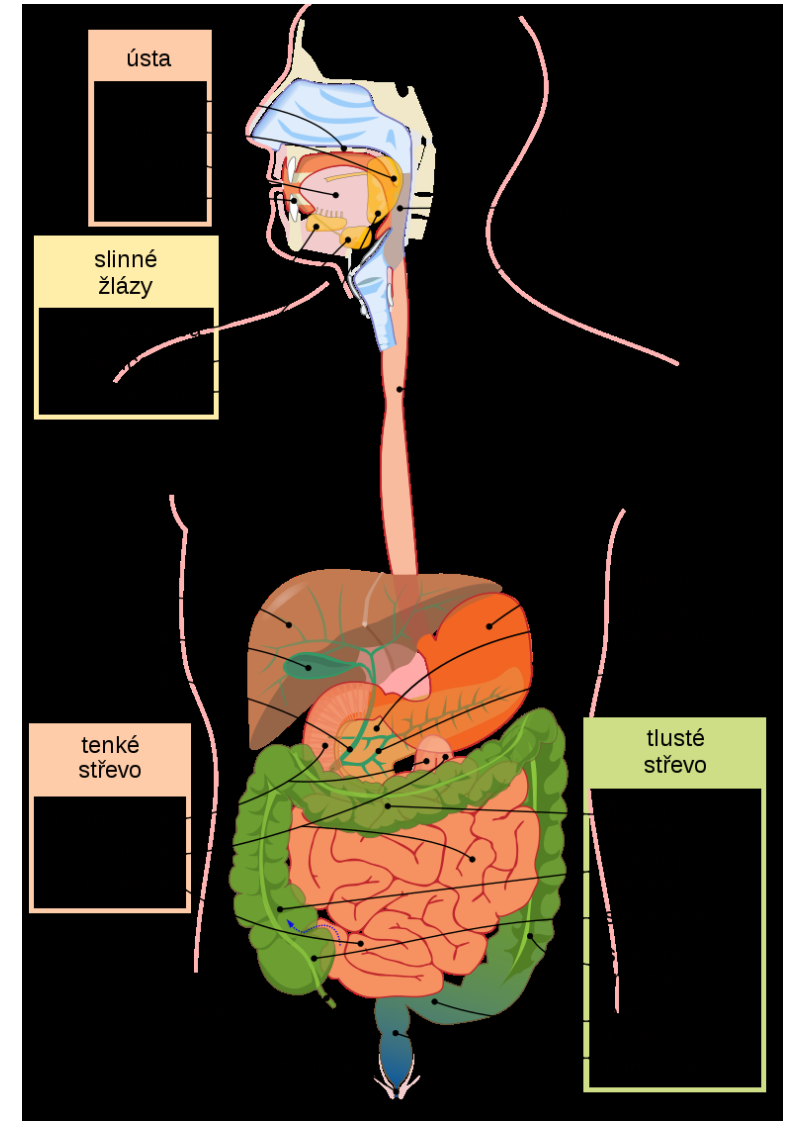


Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C3%BDalunek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg

Tlusté střevo

intestinum crassum

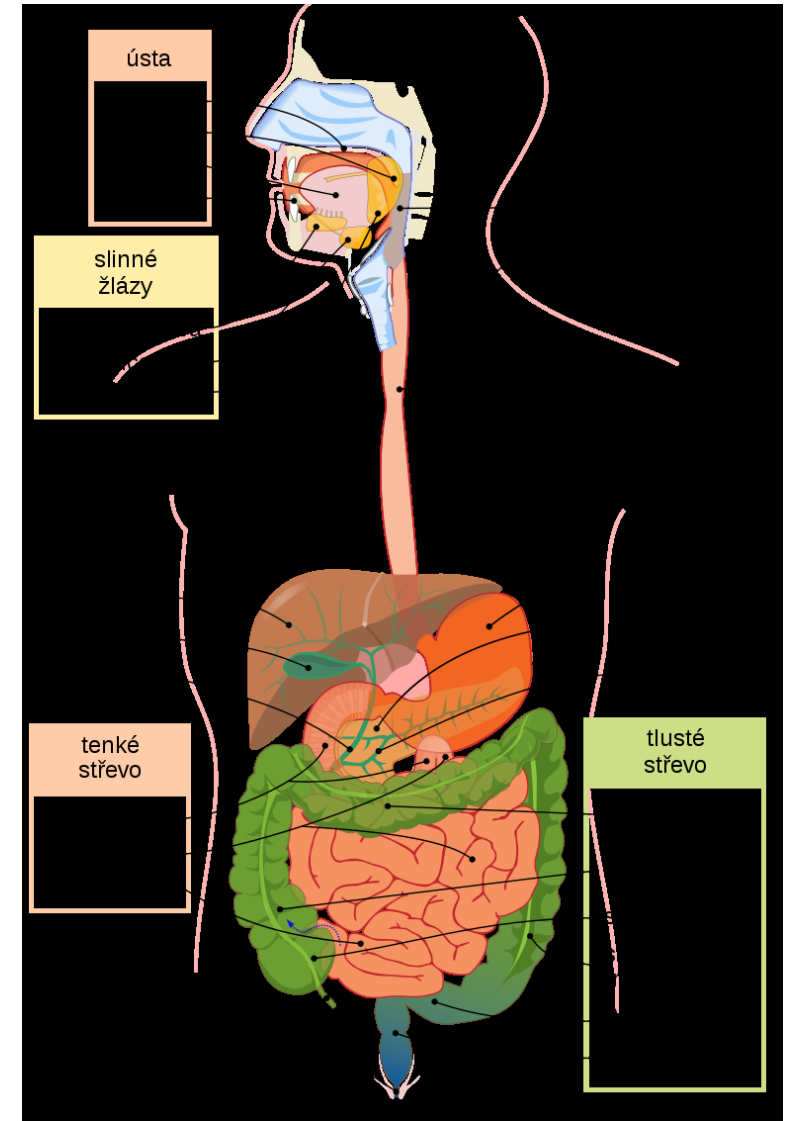
- **1,2-1,5 metrů dlouhá, 4-7,5 cm široká trubice**, která není pokryta klky. Je kryta jednovrstevným cylindrickým epitelem.
- Rozdělujeme na **5 částí**:
 - Caecum (včetně slepého střeva – *Appendix*)
 - Vzestupný tračník (*colon ascendens*)
 - Příčný tr. (*colon transversus*)
 - Sestupný tr. (*colon descendens*)
 - Esovitá klička (*colon sigmoideum*)
- **Tlusté střevo je klíčové pro vstřebávání H₂O, zbylých vitaminů a minerálních látek.**



Tlusté střevo

intestinum crassum

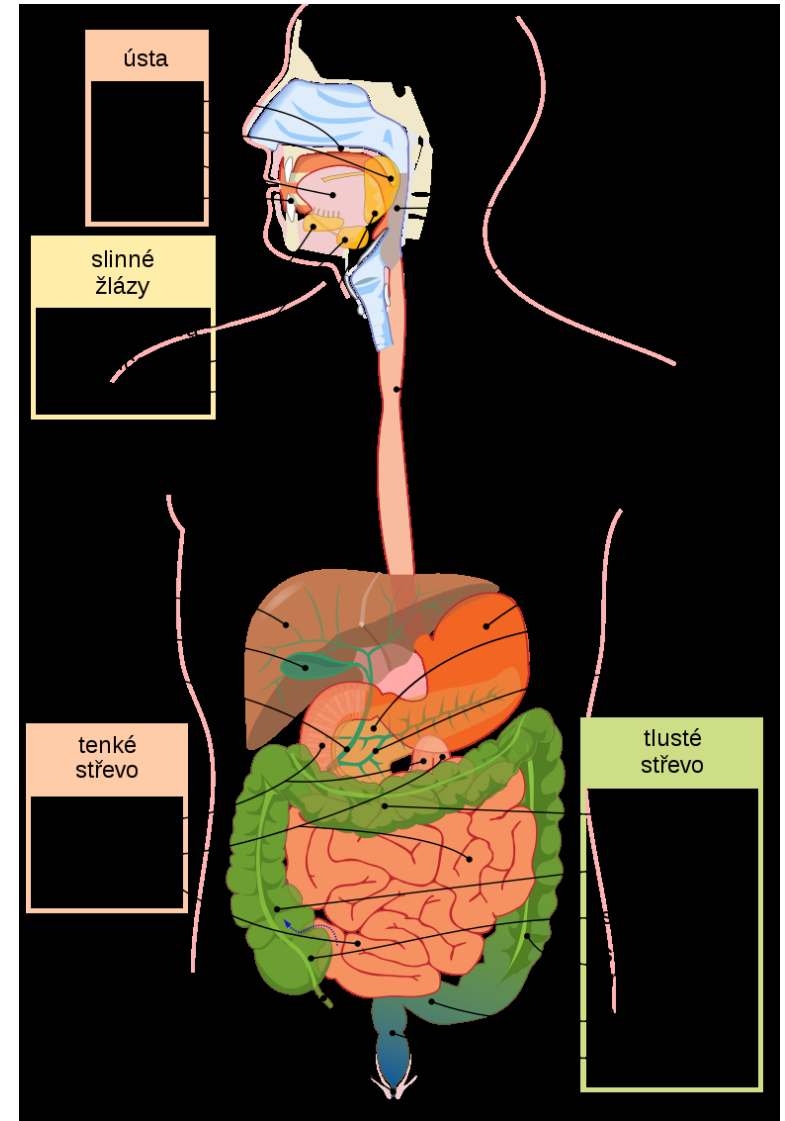
- V tlustém střevě se nachází velká část lidského **mikrobiomu**, který pomáhá s přeměnou některých mikroživin (vitamin K) a jejich vstřebáváním. Mikroorganismy využívají **vlákninu pro získání energie** k vlastnímu fungování procesem **fermentace**.
- **Slepé střevo** je červovitý výběžek v oblasti caeka (5-10 cm), který údajně pomáhá zlepšovat celkovou imunitu člověka produkcí prospěšných bakterií.



Konečník

rectum

- 12-16 cm dlouhá a cca 4 cm široká trubice zakončená řitním otvorem.
- Konečník slouží k finálnímu vyloučení nestrávených zbytků potravy ven z organismu v podobě **stolice/výkalů**.
- Ty **tvorí** nestravitelné zbytky potravy, odloupané střevní buňky, množství střevních bakterií a voda (70 %).
- Objem ovlivňuje obsah **vlákniny** v potravě.
- Hnědé zbarvení je způsobeno **žlučovými barvivy**.
- Zápach exkrementů způsobuje **skatol** vznikající rozkladem bílkovin.



Zdroj: https://www.wikiskripta.eu/w/%C5%B4aludek#/media/Soubor:Digestive_system_diagram_cs.svg