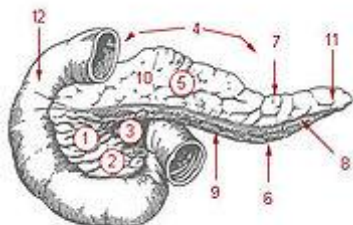


Slinivka, Slezina, Žaludek

Slinivka břišní čili **pankreas** (z [lat.](#) *pancreas*) je šedě růžová laločnatá žláza připomínající velkou [slinnou žlázu](#) a řadíme jej mezi [orgány trávicí soustavy](#). Velikost lidského pankreatu je 12-16 cm a váha 60-90 g ^[1]. Funkčně tato žláza splňuje kritéria [žlázy](#) s vnější i [vnitřní](#) sekrecí. Většina objemu tkáně pankreatu je určena k výrobě [pankreatické šťávy](#) (= enzymy štěpící cukry, tuky, bílkoviny), jež je následně odváděna do [dvanáctníku](#). Pouze 1,5 % objemu pankreatu ^[2] tvoří buňky, které produkují neméně důležité hormony jako [insulin](#) a [glukagon](#), jež jsou secernovány do krve.

Anatomie



- 1: Hlava pankreatu
- 2: Processus uncinatus
- 3: Incisura pancreatis
- 4: Tělo pankreatu
- 5: Přední plocha pankreatu
- 6: Spodní plocha pankreatu
- 7: Horní okraj pankreatu
- 8: Přední okraj pankreatu
- 9: Spodní okraj pankreatu
- 10: Tuber omentale
- 11: Ocas pankreatu
- 12: Dvanáctník

Pankreas probíhá napříč celou dutinou břišní pod [brániční](#) klenbou a [játry](#), před [srdečnicí](#) (*pars abdominalis aortae*) a [dolní dutou žílou](#) (*vena cava inferior*), za [žaludkem](#) a malou předstěrou (*omentum minus*), nad příčným [tračníkem](#) (*colon transversum*) a mezi [dvanáctníkem](#) (*duodenum*) z prava a [slezinou](#) (*lien*) z leva. Je uložen za [pobříšnicí](#) (*peritoneum*), a proto se označuje jako orgán retroperitoneální.

Pankreas se konvenčně dělí na základní 3 části:

- **hlava** (*caput pancreatis*): Je největší částí pankreatu lokalizovaná v pravé polovině těla ve výši těla 2. bederního [obratle](#). Hlava se pevně spojuje s konkávní plochou dvanáctníku, do nějž ústí velký a malý vývod pankreatu (*ductus pancreaticus major et minor*). Velký vývod pankreatu sbírá pankreatickou šťávu z celého pankreatu a se těsně před vyústěním do dvanáctníku spojuje se [žlučovými cestami](#) (*ductus choledochus*). Oba vývody jsou opatřeny vlastními kruhovými svěrači a jedním společným svěračem, které se otevírají pouze v přítomnosti [tráveniny](#) ve dvanáctníku. Ústí tohoto vývodu ve dvanáctníku vytváří *papilla duodeni major*. Malý vývod sbírá pankreatickou šťávu pouze z horní části hlavy pankreatu a ústí na *papilla duodeni minor* dvanáctníku, která je asi o 2 cm výše než *papilla duodeni major* ^[1]. *Incisura pancreatis* je zářez na spodině pankreatu mezi hlavou a tělem a prochází jím cévy *vasa mesenterica superiora*, které zásobí krví [střevo](#). *Processus uncinatus* je malá část hlavy pankreatu, která vybíhá za *vasa mesenterica superiora*.
- **tělo** (*corpus pancreatis*): Užší část pankreatu, která spojuje hlavu s ocasem, a dosahuje až k levé ledvině. Nápadný útvar těla pankreatu je hrbol *tuber omentale* podmíněný vzadu procházející aortou.

- **ocas** (*cauda pancreatis*): Zúžený výběžek těla pankreatu (na jeho levé straně) směřující ke slezině.

Cévy a nervy

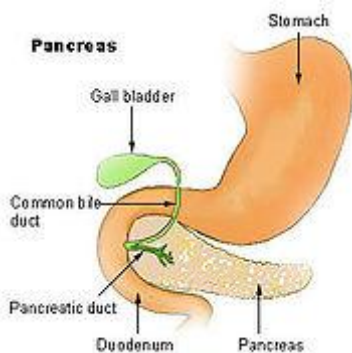
- **Tepny:** a.lienalis, aa. pancreaticoduodenales
- **Žíly:** v. lienalis, v. mesenterica superior, v. portae
- **Mízní cévy:** nodi lymphatici hepatici, coeliaci a pancreaticolienales
- **Nervy:** z plexus coeliacus

Histologie

Exokrinní složka pankreatu je **alveolární žláza** rozčleněná do lalůček (acinů). **Acinus** je dutý útvar, jehož stěnu vytvářejí **acinární buňky** (serózní), které mají tmavou **cytoplazmou** kvůli vysoké koncentraci **zymogenních granul** (= sekreční granula s **proenzymy**) na jejich vrcholové části otočené do **lumen** lalůčku. Odvod vznikající pankreatické šťávy z lalůčku zajišťuje **vsunutý vývod**. Buňky vsunutého vývodu jsou rozesety až do lumina lalůčku, kde vytváří tzv. **centroacinózní buňky** se světlou cytoplazmou, jelikož neobsahují zymogenní granula. Přítomnost centroacinózních buněk v histologickém preparátu je rozlišovací znak tkáně pankreatu od tkáně slinných žláz. Celý pankreas je obalen jemným **vazivovým** pouzdem, z něhož vybíhají **septa** oddělující od sebe jednotlivé lalůčky. Podél sept se k lalůčkům rozbíhá hustá síť **kapilár**.^[3]

Endokrinní složku pankreatu reprezentují **Langerhansovy ostrůvky**.

Funkce



Umístění slinivky břišní ve srovnání s okolními orgány

Slinivka je tzv. **podvojná žláza**, plní totiž dvě funkce:

- **žláza s vnější sekrecí** - tvoří ji většina tkáně pankreatu, která produkuje trávicí **enzymy**
- **žláza s vnitřní sekrecí** - tvoří ji asi 1 milion^[2] buněčných okrků (tzv. **Langerhansových ostrůvků**) rozprostřených v exokrinní tkáni pankreatu, které produkují hormony, především inzulín a glukagon

Vnější sekrece

V slinivce se produkují enzymy:

- [trypsin](#) - hydrolyzuje [bílkoviny](#) na [aminokyseliny](#)
- [lipázy](#) - štěpí [tuky](#) na [glycerol](#) a [mastné kyseliny](#)
- [amylázy](#) - hydrolyzuje [sacharidy](#) na [glukózu](#)

Souhrnně je nazývána směs těchto enzymů pankreatická šťáva (*succus pancreaticus*), která je odváděna systémem vývodů do [dvanáctníku](#). Zde se setkávají s [tráveninou](#) předzpracovanou v [žaludku](#) a podílejí se na jejím dalším chemickém [trávení](#).

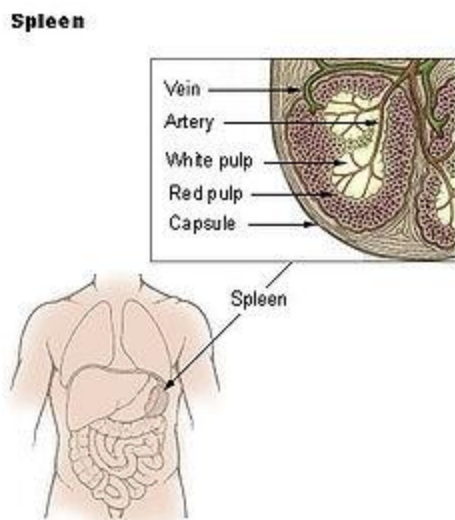
Vnitřní sekrece

Langerhansovy ostrůvky obsahují několik typů buněk:

- alfa-buňky - tvoří [glukagon](#), látku zvyšující hladinu [cukru](#) v [krvi](#)
- beta-buňky - tvoří [inzulin](#), látku snižující hladinu [cukru](#) v [krvi](#)
- gama a delta-buňky - tvoří [somatostatin](#), ten ovlivňuje vylučování hormonů inzulínu a glukagonu

Produkty těchto buněk jsou hormony, jež jsou odváděny do krve.

Slezina



Slezina

Slezina ([latinsky](#): *lien*, [řecky](#): *splen*) je orgán, který není k životu bezpodmínečně nutný a její odstranění (například při vnitřním krvácení) nemá ve většině případů pro člověka tragické následky. [Histologicky](#) je tvořena bílou a červenou pulpou. Bílou pulpu vytvářejí uzlíky lymfatické tkáně - [Malphigiho tělíska](#), která jsou tvořena z malých [B-lymfocytů](#). Červená pulpa se skládá z [vaziv](#), které je vyplněno [krevními cévami](#). Její hmotnost kolísá v rozmezí 50 - 250 g.

Funkce sleziny

Slezina má několik funkcí. Je článkem [imunitní](#) obrany organismu. Dochází v ní k syntéze [protilátek](#). Slouží také jako krevní filtr s velkým množstvím [makrofágů](#). Ty pohlcují a destrukují poškozené nebo zanikající [erytrocyty](#), [leukocyty](#), [bakterie](#) a další materiál. Podílí se na recyklaci [železa](#). Funguje jako rezervoár [krve](#). Ve slezině se normálně objevuje [krvetvorba](#) ve [fetálním období](#). Po vytvoření funkční [kostní dřeně](#) tvorba krvetvorných elementů ve slezině zaniká a objevuje se teprve, když je v organismu krvetvorných elementů málo.

Uložení sleziny

Slezina je uložena intraperitoneálně v levé klenbě brániční (rg. hypochondriaca sinistra), v rozmezí 9. až 11. žebra, kopíruje průběh 10. žebra, hluboko při páteři. Zespoda je levé ohbí [tlustého střeva](#), zprava pak [slinivka břišní](#) a [žaludek](#). Za fyziologického stavu není [hmatná](#). [Poklepem](#) na levém boku je patrné ztemnění v axilární čáře v rozmezí 9. až 11. žebra.

Vnitřní stavba

- **povrch:** vazivové pouzdro – z pouzdra odstupují do nitra parenchymu sleziny vazivové trávce (trabeculae)
- **uvnitř:** rozlišujeme bílou a červenou pulpu; základní stavební jednotka pulpy (pulpa lienis): retikulární buňky, makrofágy, retikulární vlákna; vzniká síť s "oky", v nich jsou: a) u bílé pulpy – plazmatické buňky, lymfoblasty a lymfocyty, b) u červené pulpy – erytrocyty
 - **červená pulpa:** složena z buněčného retikula (Billrothovy provazce), to je vyplněno krví a tzv. krevními sinusy
 - **bílá pulpa:** lymfatická tkáň – uspořádaná ve folikuly a v nich uložená zárodečná centra jsou oblastmi výskytu B-lymfocytů; X! periarteriální úseky obsahují T-lymfocyty

Cévní a nervové zásobení

- **tepny:** a. lienalis (ta se, před vstupem do hilus lienis, dělí na rr. lienales v počtu 5 – 6), jednotlivé větve vstupují do sleziny, dělí se, probíhá v trabekulách a do pulpy vydává pak tepénky (kalibr á 0,2 mm) – tyto větévkky se však dále větví a prochází skrze folikuly; po výstupu z folikulů se větví již štětičkovitě (vznikají tzv. **aa. penicillatae**), dělí se v prekapiláry a nakonec se vlévají do sinusů – odtud pak do žilního systému sleziny
- **žíly:** v. lienalis – odvádí krev do v. portae
- **míza:** odváděna lymf. cévami (probíhají podél tepen), X! lymfa obohacena o lymfocyty
- **nervy:** autonomní – plex. lienalis (pochází z plex. coeliacus)

Žaludek

Žaludek ([řecky](#): *gaster* nebo *stomachos*; [latinsky](#): *ventriculus*) je vakovitý, dutý [orgán](#), který je součástí [trávicí soustavy](#) a jehož funkcí je mechanický ([peristaltika](#)) a chemický ([enzymatická úprava](#)) rozklad tráveniny. Dále zpracování, smíšení a promíchání potravy před jejím přesunem do [střeva](#).

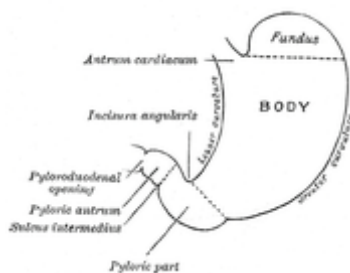
Žaludek člověka

Lidský žaludek je rozšířená část [trávicí trubice](#), která navazuje na [jícen](#) a z druhé strany z něj vychází [dvanáctník](#). Jedná se o svalový vak uložený v [dutině břišní](#) pod levou klenbou [brániční](#) mezi [slezinou](#) a [játry](#). Jeho tvar a velikost se mění v souvislosti s jeho naplněním a polohou těla. Obecně však má tvar zahnutého vaku s levým konvexním a pravým konkávním okrajem (zakřivením) :

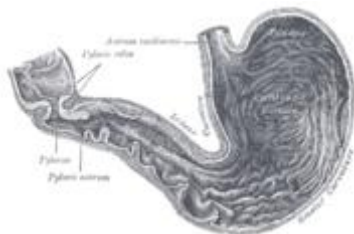
- *curvatura major* – zakřivení levého okraje, vyklenuté doleva dolů
- *curvatura minor* – zakřivení pravého okraje, obrácené konkavitou doprava nahoru
- *cardia* (česlo) – vústění jícnu shora do žaludku při *curvatura minor*
- *pylorus* (vrátník) – zúžené místo, navazuje na žaludek dvanáctník

Hlavní funkcí žaludku je [trávení](#). Protože obsahuje [chlorovodík](#), chrání povrch žaludku alkalický [hlen](#), takže tráví potravu, aniž tráví sám sebe. Objem žaludku u průměrného člověka je jeden až dva [litry](#) a dosahuje velikosti mezi 25 až 30 [cm](#).^[1]

Části žaludku



Anatomické rozdělení žaludku člověka. ([Gray's Anatomy, 1918](#))



Vnitřek žaludku člověka. ([Gray's Anatomy, 1918](#))

Tři hlavní části žaludku a jejich útvary :

1. **fundus gastricus (ventriculi)** – kraniální, nejširší úsek, obsahuje bublinu z potravy
 1. *pars cardiaca* – při vyústění [jícnu](#), vpravo od fundu při malé křivatuře

2. *ostium cardiacum (kardie)* – vlastní vústění jícnu, gastroesofageální junkce
3. *incisura cardiaca* – zářez mezi kardií a fundem
2. **corpus gastricum (ventriculi)** – tělo žaludku
 1. *canalis gastricus* – dutina těla žaludku
 2. *incisura angularis* – zlom v zakřivení *curvatura minor* na hranici fundu a pyloru (dobře patrný na rentgenu)
3. **pars pylorica** – distální úsek, nejužší, přechází v duodenum
 1. *antrum pyloricum* – začátek *pars pylorica* při *incisura angularis*
 2. *canalis pyloricus* – pokračování antra do vlastního vrátníku, dlouhý 2-3 cm
 3. *pylorus* (vrátník) – místo přechodu žaludku v duodenum
 4. *ostium pyloricum* – vlastní (uzavíratelné) vústění žaludku do duodena

Prázdný nebo méně naplněný žaludek je předozadně zploštělý a rozeznává se na něm :

1. přední stěna (*paries anterior*)
2. zadní stěna (*paries posterior*)

Funkční úseky rozeznávané na živém žaludku :

1. *pars digestoria* – sestupný úsek, od kardie a fundu po *incisura angularis*, zahrnuje fundus a corpus, *incisura major* – vkleslina při *curvatura major*, odděluje na živém fundus a corpus
2. *pars egestoria* – vzestupný úsek, od *incisura angularis* doprava vzhůru k pyloru (odpovídá *pars pylorica*), 2 části (odděleny *sulcus intermedius*): *sinus žaludeční* (odpovídá *antrum pyloricum*) a *canalis pyloricus*

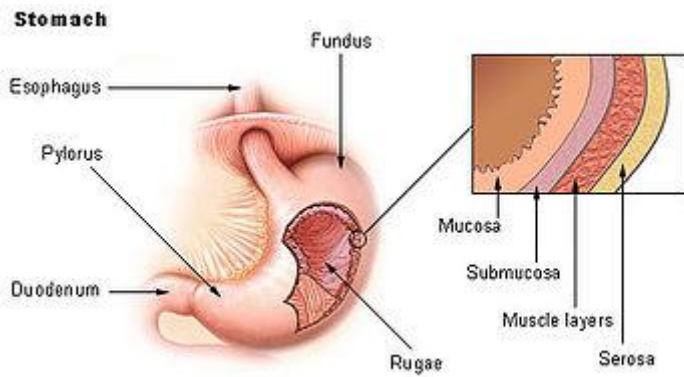
V rentgenovém zobrazení se fundus označuje jako fornix gastricus. Peristaltika žaludku probíhá ve čtyřech současných vlnách, největší je stah v *sulcus intermedius*.

Jícen ústí do žaludku v části žaludku zvaném kardie. Sliznice tvoří záhyby a řasy, ohraničená políčka (*areae gastricae*) a jamky (*foveolae gastricae*), kam ústí žlázy produkující alkalický hlen [mucin](#), který ji chrání před poškozením žaludečními šťávami.

Na dně žaludku (lat. *fundus*) se kromě žlázek vylučujících mucin objevují i žlázy (*gll. fundales*) vylučují [kyselinu chlorovodíkovou](#) (HCl), která zvyšuje kyselost šťáv podle množství přijaté potravy, [pepsin](#) a ureázu (trávicí enzymy).

Výstup žaludku do dvanáctníku se nazývá vrátník (lat. *pylorus*) a k jeho uzavření slouží silný [svěrač](#) (*musculus sphincter pylori*).

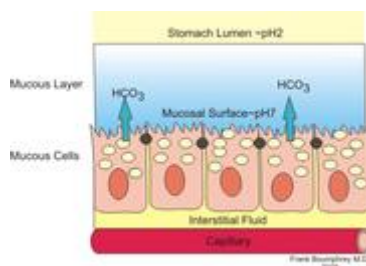
Stavba stěny žaludku



Stavba žaludeční stěny člověka



Řez sliznicí žaludku člověka v oblasti kardié. (*Gray's Anatomy, 1918*)



Sliznice žaludku člověka

Sliznice žaludku je silná, tmavě růžová, v prázdném žaludku složena v nepravidelné řasy, mezi řasami ústí žlázy žaludečních šťáv. Je krytá jednovrstvým epitelem, na povrchu je vrstva hleny, která chrání před natrávením. Podslizniční vazivo je spíše řídké s elastickými vlákny, tukovými buňkami, cévními a nervovými pletenci. Mimoto je ve stěně také hladká svalovina, která je nejsilnější v pyloru.

Žaludeční stěna se tedy skládá ze čtyř částí:

1. *sliznice* – s množstvím žaludečních žlázek
2. *podslizniční vazivo*
3. *svalová vrstva*
4. *serózní povlak*

Sliznice žaludku

Sliznice žaludku je u živého člověka oranžově červená, u mrtvého pak bledá a natrávená. Na jejím povrchu se nachází ochranný len. Na sliznici rozlišujeme řasy sliznice (*plicae gastricae*), podélné řasy a Waldeyrovu cestu (*sulcus salivarius*). Její povrch se člení na:

- žaludeční políčka (*areae gastricae*) – políčka o rozměru 2–6 mm oddělená vkleslinami
- žaludeční jamky (*foveolae gastricae*) – hluboké krypty vystlané povrchovým epitelem sliznice, do jejich dna ústí žaludeční žlázy (2-7 ks)
- žaludeční žlázy (*glandulae gastricae*) – kolmé k povrchu sliznice, od dna jamek formou tubulózních žláz do slizničního vaziva až k lamina muscularis mucosae

Žaludeční žlázy dále rozdělujeme na:

1. **Žlázy při kardií** – tubulózní, jednoduché či málo větvené, buňky produkují řidší hlen – obsahuje [lysozym](#)
2. **Žlázy fundu a těla žaludku** – jednoduché, tubulózní, části : baze, vlastní žláza, krček, isthmus, žaludeční jamka, ve žlázách fundu 6 druhů bb. :
 1. hlenové buňky isthmu – hlen neutrální reakce
 2. hlenové buňky krčku – hlen kyselé reakce (glykosaminoglykany)
 3. nediferencované buňky – nahrazují hlenové buňky isthmu a krčku, povrchové buňky v žaludeční jamce
 4. hlavní buňky – [lipázy](#), [pepsin](#) (produkován jako [pepsinogen](#) – aktivován kyselostí)
 5. krycí buňky – [parietální buňky](#) – produkují [kyselinu chlorovodíkovou](#) (HCl)
 6. endokrinní buňky – [serotonin](#)
3. **Žlázy pylorické** – tubulózní, často větvené a stočené, kratší než žlázy fundu a těla žaludku, produkují hlen – podobný hlenu žláz při kardií, obsahuje lysozym, mezi exokrinní buňky žlázy vtroušeny G-buňky – endokrinní buňky, produkují [gastrin](#) (uvolňování kyseliny ve žlázách fundu a těla)

Podslizniční vazivo

Podsliznicové vazivo je řídké a umožňuje posouvání sliznice při změnách náplně a pohybech žaludku. Obsahuje síť cév a nervové pleteně.

Svalovina žaludku

Svalovina žaludku svým napětím udržuje tvar žaludku. Mezi její další funkce patří peristolická a peristaltická činnost. Peristolická činnost je napětí stěn a jejich přitížení k obsahu žaludku, zatímco peristaltická činnost vytváří prstencovité kontrakce žaludku (jako vlna postupují po žaludku od kardií k pyloru a posouvají obsah žaludku). Svalovina žaludku má tři vrstvy:

1. *stratum circulare* – nejmohutnější, sílí od *pars digestoria* do *pars egestoria*, nejsilnější v pyloru, kde tvoří: *musculus sphincter pylori* – dvě vedle sebe uložená prstencitá ztluštění, spojených vzájemně na straně *curvatura minor*
2. *stratum longitudinale* – v *pars digestoria* zesíleno podél obou kurvatur v pruhy : *taenia curvaturae majoris et minoris*, v *pars egestoria* tvoří souvislý plášť
3. *fibrae obliquae* – nejnivnější vrstva, snopce přiléhající k submukóze, jdou od kardií šikmo ke *curvatura major*

Serózní povlak žaludku

Serózní povlak žaludku tvoří [pobřišnice](#).

Funkce žaludku

Funkce žaludku je:

- Mechanická: zpracovává stěnami žaludku potravu
- Chemická: působení [enzymů](#) - např. [pepsin](#) štěpí [bílkoviny](#) a [lipáza](#) štěpí [tuky](#). [Sacharidy](#) se v žaludku neštěpí, protože jsou částečně rozštěpeny [ptyalinem](#) v ústech.

Produkce žaludeční šťávy: 1,5-2 litry denně (záleží na množství a složení potravy). Složení šťávy: voda, enzymy, [chymozin](#) u dětí, [chlorovodík](#), [pepsin](#), [gastrin](#), [mucin](#).