

Otázka: Trávicí soustava

Předmět: Biologie

Přidal(a): Terka

S plným žaludkem jde všechno líp

Trávicí soustavy živočichů. Difúze, fagocytóza, specializované orgány prvoků, trávicí dutina, trávicí trubice. Vývoj exokrinních žláz. Modifikace orgánů trávicí soustavy u bezobratlých a obratlovců. Trávicí soustava člověka.

Vývoj: **ektoderm** (počátek a konec trávicí trubice, zuby) + **entoderm** (trávicí trubice, játra, slinivka břišní, převážní část trávicích žláz)

První a základní funkce trávicí soustavy je příjem potravy. Trávení rozdělujeme na chemické a mechanické zpracování potravy.

Funkce trávicí soustavy:

- příjem potravy
- trávení (chemické a mechanické zpracování potravy)
- vstřebávání živin, vody a vitamínů
- odstraňování nestrávených zbytků potravy.

Trávicí soustava chybí jen u parazitických živočichů, kteří přijímají potravu ve formě roztoku celým povrchem těla; tento způsob výživy se označuje jako **osmotrofie**. Ve většině ostatních případů živočichů přijímá potravu v podobě pevných částic (fagotrofie).

Existují však živočichové (prvoci, u kterých tělo není kryto pevnou pelikulou), jejichž potrava má sice podobu pevných částic, ale trávicí orgány se u nich nevyvinuly, protože potrava může být přijímána kterýmkoliv místem povrchu těla. Přitom se ektoplasma v okolí potravní částice vchlipuje a po-sléze od vlastního povrchu buňky odškrtní. Mohou tomu napomáhat panožky, které potravu znehybní a poté obklopí. Tento způsob přijímání potravy se nazývá **fagocytóza**.

Speciálním případem fagocytózy je **pinocytóza**, kdy potrava v podobě roztoku je přijímána nikoliv osmoticky, ale **vchlipováním** a následným **odškrtním** ektoplasmy s kapičkou okolního roztoku s potravní suspensí, opět na kterékoliv části povrchu buňky. Toto jsou způsoby trávení, kde se zvláštní trávicí orgány se nevytvořily.

U většiny živočichů však trávicí soustava existuje. U prvoků trávení probíhá uvnitř buňky (trávení **intracelulární**), zatímco u mnohobuněčných živočichů probíhá v mimobuněčných prostorech (trávení **extracelulární**) nebo dokonce mimo tělo. Avšak i v případě intracelulárního trávení je nutné si uvědomit, že stěny potravní vakuoly jsou v podstatě odškrtnou částí ektoplasmy, a že tedy v určitém smyslu se jedná rovněž o extracelulární trávení.

Prvoci

- Příjem potravy pomocí **osmózy**
- **Pinocytóza** = pohlcování makromolekul pomocí malých váčků na povrchu
- **Fagocytóza** = pohlcení částic pomocí panožek → vznik vakuoly
- Vzhledem k příjmu potravy pohlcováním se z pinocytózních nebo fagocytózních váčků

po **splynutí** s lyzozomy (váčky obsahující hydrolytické = trávicí enzymy) vytvářejí **potravní vakuoly**

- Trávicími organelami jsou **buněčná ústa, buněčný hltan, potravní vakuola a buněčná řiť**.
- **Organely** trávicí soustavy umožňují buňkám prvoků **přijímat** potravu, **zpracovávat** ji, **rozvádět** živiny po buňce a **vylučovat** nestrávené zbytky.
- Trávicí organela bývá tvořena **buněčnými ústy**, kterými buňka přijímá potravu (např. bakterie) a vtahuje ji do cytoplazmy a **potravní vakuolou**, která se v cytoplazmě vytvoří kolem přijaté potravy.
- **Nestrávené** zbytky potravy **vyvrhne** potravní vakuola ven z těla.
- V potravní vakuole je živá potrava nejprve **usmrcena kyselými** látkami a poté **trávicími** enzymy, vylučovanými ze základní cytoplazmy, potrava je poté rozštěpena na jednoduché látky. (Polysacharidy jsou štěpené na monosacharidy, bílkoviny na aminokyseliny a glyceridy na mastné kyseliny glycerol.)
- **Potravní vakuola se pohybuje** základní cytoplazmou **po celé buňce** (pohyb potravní vakuoly se nazývá cyklóza). **V průběhu tohoto pohybu probíhá trávení a zároveň dochází k rozvádění živin po buňce**. V jedné buňce může být současně i několik potravních vakuol.
- Buněčná ústa, hltan a řiť **chybí kořenonožcům, kteří potravu přijímají panožkami** - fagocytózou. Panožky mohou vznikat na kterémkoliv místě povrchu těla, které se dostane do kontaktu s potravou. **Panožky obklopující částičku potravy se na svých koncích spojí a vzniklá dutina s částičkou potravy se nazývá potravní vakuola. Nestrávené zbytky potravy vylučují kořenonožci z potravní vakuoly na kterémkoliv místě povrchu buňky, kde potravní vakuole praskne.**
- **Rostlinní bičíkovci a vnitřní parazité živočichů** přijímají živiny v podobě roztoků celým **povrchem** těla a **trávicí organely nemají**.
- V buněčné membráně jsou zakotveny také **váčkovitě trichocysty**, které při podráždění vystřelují svůj obsah ve formě bílkovinného vlákna s anorganickým hrotem. Trichocysty slouží k obraně a lovu kořisti.
- Na pevném místě buněčného povrchu jsou vytvořena **buněčná ústa** (cytostom) a na jejich dně **buněčný hltan** (cytopharynx).
- Trávicí vakuoly se v buňce rovněž pohybují po pevné dráze (**cyklóza**) a jejich nestravitelný zbytek se vylévá z buňky v místě buněčné řiti (cytopyge). K odstraňování přebytečné vody, ale i zplodin metabolismu slouží **pulsující vakuola**.

- U nálevníků **buněčná ústa pokračují do nitra buňky** nálevkovitým **buněčným hltanem** (= cytopharynx) do něhož jsou drobné částičky potravy (např. bakterie) strhávány vírem příústních brv. **Na konci buněčného hltanu odškracením vznikne potravní vakuola.** U prvoků s pelikulou **potravní vakuola s nestrávenými zbytky praskne na zcela určitém místě povrchu těla, které se nazývá buněčná řiť** (= cytopyge)
- **Láčkovitá** soustava- slepááá
- Jsou draví, kořist loví pomocí žahavých buněk. Mají trávicí dutinu – jednoduchou trávicí soustavu s jediným otvorem, který slouží jak k příjmu potravy, tak k vyvrhování nestravitelných zbytků. Nejdříve vloží potravu otvorem do dutiny, pak ji rozloží pomocí trávicích šťáv a vstřebají do těla rozložené živiny.
- Nestravitelné zbytky vyvrhnou stejným otvorem ven.
- **buňky žláznaté** – vznikají diferenciací některých buněk vnitřní vrstvy. **Žláznaté buňky produkují trávicí šťávu**, kterou vylučují do láčky. Trávicí šťáva zde rozkládá přijatou potravu na živiny, které všechny buňky vstřebávají.
- **Žahavci mají tělo tvořené jedněma souvislými vrstvami buněk, které tvoří povrch těla. Uvnitř těla je dutina (=láčka)**, která do vnějšího prostředí ústí otvorem (=ústní otvor) sloužícím k přijímání potravy i vyvrhování nestrávených zbytků
 - **Ploštěnkámají velmi jednoduchou trávicí soustavu.**
 - **V přední části je nabříšní straně otvor, kterým ploštěnky přijímají potravu** (živí se drobnými živými i uhynulými živočichy a rostlinami). Tento otvor (někdy zvaný “ústní” otvor) zároveň slouží i k vyvrhování nestrávených zbytků potravy.
 - **Otvor pokračuje trubicovitým hltanem domnohonásobně rozvětvené dutiny (=láčky).**
 - Láčka svými výběžky vyplňuje téměř celý vnitřek těla.
 - **Některé buňky tvořící stěnu láčky se specializují vytvářením trávicí šťávy**
 - **Trávicí soustava** vířníků je relativně velmi jednoduchá. Začíná ústním otvorem, na nějž navazuje hltan, kterým potravu pokračuje k mechanickému zpracování do mastaxu.
 - Z něj odchází krátkým jícnem do žaludku
 - Mezi mastaxem a žaludkem ústí do trávicí trubice několik žláz produkujících trávicí enzymy. Následuje krátké střevo, které ústí do kloaky, jež potom přechází v řitní otvor

- Ústa hlístic jsou zpravidla vybavena kutikulárními zuby, jimiž aktivně narušují tkáň hostitele
- Za ústním otvorem mají hltan, umožňující nasávání živin
- Škodlivé rozpustné látky hlístice vylučují jednobuněčnými vylučovacími trubiciemi uloženými v bočních vyztuženinách těla
- **Mají vyvinutou trávicí soustavu, která** má samostatné otvory pro příjem živin (= ústní otvor) a vylučování nestrávených zbytků (= řitní otvor).
- Pro svoji podobnost s trubicí (má dva konce) **senazývá trubicovitá.**
- **Trávicí soustavu měkkýšů je trubicovitá.** Začíná ústním otvorem a končí řitním otvorem.
- Celá trávicí soustava plžů začíná radulou. Radula slouží ke **strouhání** potravy. Radula se opotřebovává na předním konci a neustále dorůstají další zuby na zadním konci.
- Posun potravy v trávicí trubici zajišťuje pohyb brv (řasinek) hlavně u mlžů ale také u plžů.
- **Trávicí trubice je rozdělena do jednotlivých orgánů: ústní dutina, hltan, jícen, žaludek, střevo, konečník.**
- Do přední části trávicí trubice ústí slinné žlázy
- **Do žaludku ústí slinná žláza, která vylučuje trávicí šťávu. Trávicí šťáva rozkládá složité látky v potravě na živiny.**
- **V střevě jsou živiny vstřebány do tělní tekutiny - krvomízy, která živiny rozvádí ke všem buňkám těla.**
Nestrávené zbytky se shromažďují v konečníku a jsou vyloučeny řitním otvorem
- Trávicí trubice začíná ústním otvorem (nemají slinné žlázy) a pokračuje jícnem do žaludku, obklopeného játry
- Pokračuje pak střevní kličkou, směřující do hřbetní části těla
- Konečník prostupuje osrdečníkem a ústí v kloakálním prostoru
- trávicí trubice začíná ústním otvorem - jícen - žaludek - střevo - konečník - řitní otvor.
- **Trávicí soustava kroužkovců je trubicovitá.**
- Vnější parazité mají ústní otvor přeměněn v **přísavku**, kterou se přichycují k povrchu těla hostitele.
- Některé druhy pijavek mají v ústní dutině tři ozubené čelisti, kterými prorážejí

kůži hostitele. Do rány vylučují látku, která zabraňuje srážení krve

- U opaskovců trávicí trubice prochází celým tělem žížaly
- Začíná ústy a končí řitním otvorem na posledním článku
- Po stranách žláznatého žaludku (volete) má zřetelné vápenaté žlázy. Ty slouží k neutralizaci huminových kyselin, obsažených v tlejícím listí, které je podstatnou složkou žížalí potravy.
- Širokou trávicí soustavou žížaly může projít v krátké době poměrně mnoho potravy, která má nízkou výživnou hodnotu.
- Její dokonalejší využití umožňuje prokrvená epiteliální řasa tyflosolis, čnějící do dutin střeva po celé délce jeho hřbetní části
- Střevo žížaly je obaleno exkrecním- chloragogenním epitelem, jehož buňky mají schopnost hromadit v sobě tělu škodlivé látky
- **Trávicí soustava členovců je trubcovitá.**
 - dělí se na 3 části: přední část (stomodeum) : ústní dutina – kousací ústrojí, kusadla, čelisti, žlázy;
 - střední část (mesenteron) : trávicí funkce, vystlána chitinovou membránou
 - zadní část (proctodeum): přímá trubice, končí řitním otvorem.
- kolem ústního otvoru jsou výběžky (původně to byly končetiny)
- **nad ústním otvorem** bývá **horní pysk** (labrum)- pod ním **dolní pysk** (labium)

Nálevníci

Žahavci

Ploštěnky

Vířníci

Hlístice

Měkkýši

Plži

Mlži

Kroužkovci

Členovci

Hmyz

- Ústní ústrojí: Základním typem ústního ústrojí hmyzu je ústní ústrojí **kousací**.
- Odvozené typy ústního ústrojí se liší uspořádáním kusadel a čelistí (bodavě savé)
- Slinné žlázy hmyzu vznikly z maxilárních žláz exkretčních a u larev některých řádů přebírají funkci snovacích žláz
- Úseky stomodea: ciborium (vývod slinných žláz), pharynx, oesophagus s volátkem opatřeným rozmanitými laloky a proventriculus (žvýkací žaludek).
- **Trubicová** soustava- 1-3 párů **slinných** žláz, u krevsajících obsahuje **antikoagulační** látky, ústní otvor, hltan, jícen (často rozšířen ve vole), žvýkací žaludek (kutikula s chitinovými zuby), žláznatý žaludek
- Jepice- zakrnělé ústní ústrojí- brzy hynou
- Vážky, švábi, brouci- kousací ústní ústrojí
- Vši, stejnokřídlí- ústrojí bodavě savé
- Blanokřídlí- ústrojí kousací nebo lízací
- Motýli- sosák- čelisti, slinné žlázy přeměněny- produkují hedvábné vlákno na kukly

Typy ústního ústrojí:

a - kousací (brouci)

b - bodavě-sací (komáři)

c - lízavě-sací (mouchy)

d - sací (motýli)

Stavba těla hmyzu:

1 - hlava

2,3,4 - hrudní články

5 - zadeček

6,7 - 1. a 2. pár křídel

8 - ústní ústrojí

9 - svrchní pysk

10 - spodní pysk

11 - kusadla

12 - čelist

13 - jícen

14 - vole

15 - žaludek

16 - laloky středního střeva

17 - střední střevo

18 - malpighické žlázy

19 - zadní střevo

20 - řitní otvor

21 - trubicovité srdce

22 - slinné žlázy

23 - mozek

24 - ústřední nervová páska

25 - pohlavní žlázy (párové, vyobrazena je jen polovina)

26 - vejcovod

Pavouci

- Trávení je **mimotělní**.
- Trávicí šňávy bohatě větveného mezentera jsou vpravovány do kořisti pomocí mohutné **svaloviny** svého **žaludku**, který je koncovým oddílem stomodea. Nachází se v centrální částiprozómátu, obklopen vnitřním kosterním útvarem- endosternem, nad savým žaludkem je v karapaxuapodema. Kromě svého žaludku se na nasávání potravy podílejí chlupy předústního prostoru (princip pijavého papíru) a farynx. Jemné rýžky ve pharyngeální intimě, spolu s chlupy předústního prostoru, mají též funkci filtrační. Řitní otvor se nachází na análním hrbolku za snovacími bradavkami.
- **Pavoucijsoudravíživochové.Lovíživoukořist.Klepítka obsahujíjedovoužlázu, která vylučujejedsloužícíkusmrcení kořistiobraněpřednepřáteli.** Jed působí smrtelně na hmyz, který je nejčastější potravou pavouků.
- Do těla usmrcené kořisti pavouci vypouštějí **trávicíšťávu**, která rozloží vnitřek kořisti (s výjimkou kutikuly). Tekutou potravu potom pavouk vysaje.
- Sací žaludek slouží jako hlavní pumpa pro příjem potravy.
- Přední část trávicí trubice je vybavena dokonalým filtračním systémem složeným z filtračních chloupků v ústech a systémem kutikulárních destiček v hltanu. Ten brání proniknutí parazitů a částic, které by mohly ucpat střední oddíl trávicího traktu. Dále se trávicí trubice větví na velké množství slepých větví, ve kterých dochází ke vstřebávání potravy. Ty vyplňují velkou část hlavohrudi a většinu zadečku.
- Do kloaky ústí **malpigické trubice**, které jsou součástí slepých větví soustavy. Ty transportují do kloaky odpadní látky, především guanin. Ten může být u některých druhů trvale uchován v trubicích pod ztenčenou vrstvou kutikuly a tvořit tak bílou kresbu na těle pavouka. Jedním z dalších orgánů vylučování jsou koxální žlázy na kyčlích
- **Všichniobratlovcimajítrubicovitoutrávicísoustavu.**
- Začíná ústním otvorem, za kterým následují tyto **orgány: ústní dutina, hltan, jícen, žaludek, střevo** (je rozdělené na **dvanáctník, tenkéstřevo, tlustéstřevo, slepéstřevo**), **konečník**. Trávicí trubice je zakončena řitním otvorem. Do ústní dutiny ústí u suchozemských obratlovců **slinnážláza**, do dvanáctníku ústí **játraaslinivkabřišní**.
- Slinná žláza, játra a slinivka břišní jsou důležité žlázy. **Vylučujítrávicíšťávyrozkládajícípotravu najednoduchélátky.**
- **Vústnídutinažaludkujepotrava rozmělněnanakaši.Vedvanáctníkujepůsobenímtrávicíšťávy**

rozložena na jednoduché látky-živiny.

- V tenkém střevě se živiny vstřebávají do krve. V tlustém střevě se vstřebává voda a nestrávené zbytky potravy se hromadí **vkonečníku**. Zde **vznikají výkaly, které řitním tvorem opouštějí tělo**
- Charakteristickým orgánem ryb je **plovací (plynový) měchýř**.
Je umístěn mezi páteří a trávicí trubicí. V embryonálním vývoji vzniká vychlípáním jícnu. U některých druhů ryb (např. kapr, losos) zůstává plynový měchýř spojen s jícnem tenkým kanálkem i v dospělosti.
- Plynový měchýř bývá zpravidla dvojdílný. Obě části jsou spojené kanálkem. Plynový měchýř je naplněn směsí dusíku, kyslíku a oxidu uhličitého.
- **Stěna plynového měchýře** je velmi tenká a je protkána hustou sítí krevních vlásečnic. **Jesilně prokrvená**. To znamená, že plyny v měchýři se mohou rozpouštět v krvi nebo být naopak z krve vylučovány do měchýře.
- Tak se mění objem měchýře a tím celkový objem těla ryby při zachování stejné hmotnosti. **Vylučování plynů z krve doměchýře a jejich opětovným rozpouštěním v krvi mění ryba svoji hustotu. To umožňuje rybám klesání a stoupání ve vodě** (= pohyb v různých hloubkách).
- **Trávicí soustava ryb je trubcovitá**. Čelisti ryb jsou většinou ozubené drobnými zuby. **Některé druhy ryb mají jícnu požerákové zuby**.
 - jsou zubovité útvary uložené v zadní části hltanu některých ryb. Vznikly přeměnou páteřního oblouku. Jsou typické zejména pro rybí řád máloostní (Cypriniformes), k němuž patří například kapr obecný a mnoho dalších známých druhů ryb.
 - Rybám pomáhají polykat, posouvat potravu dále do jícnu a u mnoha ryb mechanicky trávit potravu. Požerákové zuby mohou být různého tvaru - špičaté, ploché, tupé. Většinou jsou uspořádány v jedné nebo třech řadách na požerákové kosti. Požerákové zuby jsou také možným rozlišovacím a identifikačním znakem ryb. Pro každý druh ryby je uspořádání a počet požerákových zubů typický a ozubení lze je zapsat vzorcem.
- **Trávicí soustava je trubcovitá**
- **Vústní dutině je jazyk**, který je přirostlý vepředu k dolní čelisti.
Je lepkavý a vychlípitelný. Slouží k lapání hmyzu, kterým se obojživelníci

nejvíce živí.

- **Do dutiny ústní** ústí hlenotvorné **žlázy**, jejichž sekret obsahuje amylázu (ptyalin),
- Čelisti obojživelníků jsou ozubené, žáby mají zuby zpravidla jen na horní čelisti.
- **Konečníkústídodutiny**, kam zároveň ústí i vylučovací soustava a pohlavní orgány. Tato **dutinasenazývá kloaka**.
- **Trávicísoustava** plazů **jetrubicovitá**.
- **Všichniplazikromě želvmajídobře vyvinuté zuby**.
- Některé druhy hadů mají přední zuby přeměněny v **jedové zuby**. Jedové zuby jsou duté. Prochází jimi kanálek, kterým protéká jed vylučovaný **jedovou žlázou**.
- Jed slouží k usmrcení kořisti a k obraně.
 - Čelisti jsou ovládnány nepředstavitelně výkonnými svaly.
 - Ostré, zpravidla trojúhelníkové zuby kožního původu jsou zasazeny v pevné vazivové tkáni a mají neomezenou schopnost regenerace
 - Používána je jen jedna řada. Když se opotřebuje, bezbolestně vypadne a na její místo nastoupí další.
 - Vnitřní trávicí soustava je poměrně krátká, na ústní dutinu navazuje svalnatý hltan, po něm krátký jícen, žaludek a tenké střevo a nakonec tlusté střevo s takzvanou spirální řasou (*tyflosolis*) a kloakou - společné vyústění trávicí, vylučovací a rozmnožovací soustavy.
 - Velká játra s vysokým obsahem jaterního tuku nahrazují funkci plynového měchýře (hydrostatického orgánu).
 - **Trávicísoustavaptákůjetrubicovitá**
 - Čelisti současných ptáků jsou bezzubé.
 - Charakteristickým znakem pro ptáky je **vole, které vzniká vakovitým rozšířením jícnu**.
 - Ve voleti se shromažďuje přijatá potrava a připravuje se zde k dalšímu zpracování. Např. tvrdá semena zde působením vody bobtnají a měknou. Proto je vole zvláště velké u semenožravých (a také rybožravých) ptáků.
 - Ptáci, kteří krmí svá mláďata (tzv. krmiví ptáci) shromažďují nebo přímo vytvářejí ve voleti potravu pro mláďata. Např. holubi vytvářejí ve voleti v době krmení mláďat tvarohovitou, kašovitou

látku, kterou krmí svá mláďata.

- **Ptácimajížláznatýasvalnatýžaludek.** Ve žláznatém žaludku jsou rozkládány některé látky v potravě na živiny působením trávicí šťávy. Ve svalnatém žaludku je potrava rozmělněna na kaši. Konečník ústí do kloaky. kloaka- společný vývod soustavy trávicí, vylučovací a pohlavní
- **Trávicísoustavasavcůjetrubcovitá.**
- **Savcimajíozubené čelisti.** Zuby savců jsou tvarově a funkčně rozlišené na **řezáky, špičáky, třenovézubyastoličky.**
- Počet, tvar a velikost jednotlivých druhů zubů je u různých skupin savců různý. Závisí na druhu potravy a způsobu jejího získávání a zpracování.
- Savci (s výjimkou vejcorodých) vytvářejí během svého života dva druhy zubů - **zubymléčnéazubytrvalé.**
- **Souborzubůdanéskupinysavců senazýváchrup.**
- Do ústní dutiny savců ústí slinné žlázy produkující **sliny.**
- V ústní dutině je jazyk, který pomáhá při promísení potravy se slinami a polykání.
- Hltanem a jícnem jsou sousta potravy vedena do žaludku. Hltan a jícnem jsou v hrudní dutině, žaludek a další orgány trávicí soustavy jsou v břišní dutině.
- V žaludku většiny druhů savců je potrava rozmělněna na kaši silnými svaly, které jsou ve stěně žaludku. Tato **kaše** (= trávenina) je ve dvanáctníku trávena působením trávicí šťávy na jednoduché látky (= živiny).
- Trávicí šťávu produkuje **slinivkabřišní** a **játra**, která vylučují do dvanáctníku **žluč**. V tenkém střevě jsou živiny vstřebány do krve. V tlustém střevě je vstřebána do krve voda a nestrávené (= nepotřebné) zbytky potravy se tak zahušťují a vznikají výkaly (= trus). Shromažďují se v konečníku a řitním otvorem jsou vylučovány z těla.
 - **Sudokopytníci** jsou velcí býložravci. Podle způsobu zpracování rostlinné potravy v trávicí soustavě se sudokopytníci rozdělují na nepřezvýkavce a přežvýkavce.

- **Nepřežvýkavci rozměňují potravu v ústech.** Mají jednoduchý žaludek. Nepřežvýkavci jsou např. **hroch obojživelný, prase divoké a prasedomáci.**
 - **Přežvýkavci mají složený žaludek** ze čtyř oddílů: **bachoru, čepce, knihy a slezu.**
 - Potravu (živí se hlavně trávou) smíchanou se **slinami** (např. kráva vyměšuje až 50 l slin za den) polykají do bachoru.
 - V bachoru žijí bakterie a prvoci. Tyto mikroorganismy rozkládají svými trávicími šťávami složité látky (hlavně složitý sacharid celulosu) obsažené v rostlinné potravě na jednodušší látky.
 - Bez pomoci těchto mikroorganismů by přežvýkavec nebyl schopen rostlinnou potravu rozložit na živiny. Mikroorganismy natrávená potrava se z bachoru přesunuje do čepce a odtud je zvrácena v malých dávkách zpět do ústní dutiny.
 - Zde je natrávená potrava důkladně přežvýkána na kaši. Přežvýkaná potrava je potom podruhé polknuta, tentokrát do knihy a odtud vytlačena do slezu.
- Slez je vlastním žaludkem přežvýkavce. Bachor, čepce a kniha jsou předžaludky.**

Kopinatci

Ryby

Obojživelníci

Plazi

Paryby- žraloci

Ptáci

Savci

Sudokopytníci.

Omasum kniha

Retikulum- čepec

Abomasum- slez

Chordata (strunatci)

- **ústní dutina (*cavumoris*)**
 - **jazyk (*lingua*):** vznik při přechodu obratlovců na souš ze svalů báze dutiny ústní, úpon svalů na skelet jazyčky a spodní čelist
 - **chrup (*dentice*):** zuby derivátem plakoidních šupin, jež samy vznikly v důsledku osifikace
 - **slinné žlázy** a jejich případná modifikace ve **žlázy jedové**
- **hltan (*pharynx*)**
 - původně perforován žaberními štěrbinami - nejen transport potravy, ale i dýchání
 - **endostyl** (pláštěnci, bezlebeční) = žlábek, jehož stěny jsou vystlány epitelem produkujícím sliz a slepujícím potravní částice (separace potravních částic v proudu vody), evoluční předchůdce štítné žlázy
- **nosohltn (*nasopharynx*)**
 - zbytek společného průběhu trávicí soustavy a dýchacích cest zachovaný u suchozemských tetrapodů

- **jícen (*oesophagus*)**
 - svalová trubice: počátek příčně pruhované, směrem k žaludku už hladké svalstvo
 - potrava tudy jen prochází, pouze výjimečně se tu shromažďuje (vole u ptáků)
- **žaludek (lat. *ventriculus*, řec. *gaster*)**
 - vznik v souvislosti s periodicitou v přijímání potravy
 - topografické a funkční členění na tři části: **česlo** (*cadia*), **fundus**, **vrátník** (*pylorus*)
 - chemické (pepsin) i mechanické (peristaltika, gastrolity) trávení potravy
 - případné morfologické a funkční modifikace dle specializace na určitou potravu (např. přežvýkavci - čtyřdílný žaludek: bachor, čepec, kniha, sléz)
- **střevo (*intestinum*)**
 - ještě trávení + vstřebávání živin (absorpci usnadňují např. **klky**, **spirální řasa** - žraloci)
 - střevo často vybíhá ve slepé výběžky („slepá střeva“)
 - na konci je **konečník** (*rectum*) a **řitní otvor** (*anus*)
 - pokud do distální části konečníku ústí vývody močopohlavních orgánů, pak se tato část nazývá **kloaka**
- **žlázy trávicího traktu**
 - **játra** (*hepar*): odškrceny z ventrální části trávicí trubice, funkce: primárně sekreční (žluč), dále depozice látek, hydrostatický orgán
 - **slinivka břišní** (*pancreas*): odškrceny z dorzální části trávicí trubice, funkce: produkce trávicích enzymů a hormonů

Trávicí soustava člověka

Trávicí soustava se podílí na přeměně látek.

- Trávením- mechanickým a chemickým zpracováním potravy
- Vstřebáváním- převáděním jednoduchých látek, vzniklých trávením, do vnitřního organismu. Vstřebané látky využije organismus jednak jako zdroj energie, jednak jako stavební látky pro složky své vlastní živé hmoty.

- Odstraňováním nestravitelných odpadních látek z organismu

Trávicí trubice začíná ústní dutinou, kde se potrava rozmělnuje, zvlhčuje a kde začíná trávení. Hltanem a jícnem se dopravuje do žaludku. Tam se větší množství najednou přijaté potravy shromáždí a po určitou dobu zadrží. Tenké střevo, jehož první částí je dvanáctník (duodenum), je hlavním místem trávení a vstřebávání živin. Tlusté střevo je především místem vstřebávání vody. Poslední částí trávicí trubice je konečník a řitní otvor.

Trávicí soustava je na dvou koncích otevřená. Proto se touto cestou mohou dostávat do těla nejen živiny, ale i škodlivé látky, paraziti, bakterie a viry. Většina potravy je přijímána do ústní dutiny v kusovité podobě, a musí být proto nejprve mechanicky zpracována zuby a jazykem. I když je rozmělněna na velmi drobné částičky, převládají v ní makromolekulární látky, které nemají schopnost procházet stěnami trávicí trubice. Aby mohly být využity, musí být rozštěpeny na malé molekuly → trávení a uskutečňuje se působením enzymů trávicího traktu. Malé molekuly vzniklé trávením procházejí membránami střevních buněk a dostávají se do krve a do lymfy. Tento proces se nazývá vstřebávání neboli resorpce.

Dutina ústní

- Je prostor ohraničený patrem, rty a tvářemi. Spodinu dutiny tvoří jazyk, připojený svaly k dolní čelisti. Funkcí ústní dutiny je příjem potravy, její promísení se slinami a mechanické i chemické zpracování.
- Potrava je v ústech rozmělnována zuby, jejichž tvar odpovídá jejich funkci
- Zuby se rozlišují na řezáky, špičáky, zuby třenové a stoličky
- Každý zub má korunku, vyčnívající z dásně, krček a jeden nebo více kořenů, jimiž je zasazen v čelisti
- V oblasti korunky tvrdá vrstva zubní skloviny obklopuje měkčí zubovinu (dentin)
- Dentin je svým chemickým složením blízký kosti
- Buňky (odontoblasty), které vytvářejí dentin, jsou uloženy v zubní dřeni
- Uvnitř dentinu je zubní dřev (pulpa), což je vazivová tkáň s rozvětvením nervů a cév.
- V oblasti kořene je dentin kryt zubním cementem, který má stavbu kosti
- Zuby jsou v čelistech uloženy v zubních jamkách (alveolách) a ke kosti jsou připevněny

tuhým vazivem, které vyplňuje štěrbinu mezi kořenem a zubní jamkou

- U dospělého člověka je chrup definitivní (32 zubů) a u dítěte dočasný - mléčný chrup (20 zubů)
- Dohromady má chrup u dospělého člověka:
 - 8 řezáků
 - 4 špičáky
 - 8 zubů třenových
 - 12 stoliček
- Jazyk je svalnatý orgán, který obrací a posouvá potravu. Stará se společně se zuby o její rozmělnění. Jeho zadní část je připojena k jazylce. Jazyk obsahuje chuťové receptory - chuťové pohárky. Rozlišujeme čtyři základní chutě a vnímáme je určitou částí jazyka.

Zuby

Jazyk (lingua)

Chutě:

- sladká: špička jazyka,
- kyselá: kraje jazyka v jeho střední části,
- slaná: krajní části jazyka,
- hořká: zadní část jazyka

Slinné žlázy

- v ústech je přijatá potrava rozžvýkána a smíšena se slinami vylučovanými třemi páry

slinných žláz (příušní, podčelistní a podjazykové)

- sliny obsahují 99 % vody, zbývající 1 % tvoří různé soli a několik druhů bílkovin, z nichž nejdůležitější je mucin. Tato látka je vylučována v celém trávicím traktu a ve spojení s vodou tvoří hlen, který má ochrannou funkci
- slinné žlázy vylučují jediný trávicí enzym- amylázu, častěji nazývaný ptyalin. Katalyzuje štěpení škrobu na disacharid maltózu.
- Sekrece slin je řízena pouze nervově.
- Vylučování slin je řízeno reflexně, podnětem je přítomnost potravy v dutině ústní
- Ve slinách je také lysozym, jehož funkcí je ničit bakterie a choroboplodné zárodky.
- Trávicí trubice začíná ústním otvorem a končí řitním. Patří sem:
- V hltanu jsou **smršťovací** svaly, díky kterým se posouvá potrava dále do jícnu a žaludku.
- Najdeme ho v zadní části hrdla a je velký cca 15 cm. Jeho stěna je z vaziva a ze svaloviny.
- Hltan dělíme na tři části:

Trávicí trubice

Hltan (pharynx)

- nosohltan: spojuje nosohltan se středoušní dutinou,3
- ústní část hltanu: kříží se zde dýchací a polykací cesty,
- hrtanová část: neúplně uzavřená příklopkou hrtanovou.

Polykání probíhá tak, že se hrtan zvedne a hrtanová příklopka zabrání vstupu potravy do hrtanu. Zastaví se dýchání a potrava vstoupí z hltanu do jícnu. Z jícnu se pak potrava pohybuje peristaltickými pohyby do žaludku. Peristaltické pohyby jsou rytmické kontrakce a relaxace hladké svaloviny ve stěně trávicí trubice. Tato svalovina je tvořena svalovými vrstvami probíhajícími trávicí trubicí podélně, jednak okružně- cirkulárně. Stahy obou

svalových vrstev působí tlakovou silou na obsah trubice a způsobují pohyb potravy. Tlaková vlna vytvářená peristaltickými pohyby v jícnu je tak velká, že je možný transport sousta jícnem i v poloze těla hlavou dolů. Pohyb potravy usnadňuje hlen, který vylučují některé buňky sliznice trávicí soustavy.

Jícen

- Jícen navazuje na hltan. Jde o trubicu dlouhou 32 cm, která prochází mezihrudí přepážkou a bránicí a ústí do žaludku. Jícen je tvořen hladkým i příčně pruhovaným svalstvem.
- Svalovina je pružná a svou velikost mění podle sousta. Vykonává peristaltické pohyby.
- Ventriculus je vakovitý orgán.
- Hlavní funkcí žaludku je skladování potravy a následné mechanické a chemické zpracování.
- V žaludku se vstřebává pouze část vody, alkohol a některé léky.
- Objem potravy, který žaludek obvykle přijme, činí u dospělého člověka 1-1,5 litrů, může však pojmout až 5 litrů.
- Rozměňování a promíchávání obsahu žaludku je funkcí žaludeční peristaltiky. Pomocí stahů se trávenina posouvá dále k pyloru. Jestliže je pylorus uzavřený, trávenina se posune zpět a znova se promíchává se žaludeční šťávou a vzniká chymus (tekutá žaludeční trávenina).
- Žlázy ve stěnách žaludku vylučují žaludeční šťávu, obsahující pepsinogen a kyselinu chlorovodíkovou. Pomocí kyseliny chlorovodíkové se pepsinogen přeměňuje na proteázu pepsin, která štěpí bílkoviny. HCl vytváří kyselé prostředí a denaturuje (narušuje strukturu) bílkoviny a také ničí choroboplodné zárodky přijaté s potravou.
- Řízení vyprazdňování žaludku je zajišťováno nervově (enterogastrický reflex) a hormonálně. Při nadměrném podráždění žaludeční stěny se vyvolá obranný reflex - zvracení (vomitus).

Žaludek

Části žaludku:

1. **Cardia** (česlo) – místo vstupu (vyústění jícnu) do žaludku. Je uzavřeno kruhovým svalovým svěračem, aby nedocházelo k návratu tráveniny z žaludku zpět do jícnu.
2. **Fundus** (klenba) – horní vyklenutá část žaludku.
3. **Corpus** (tělo) – tělo žaludku.
4. **Antrum** (předsíň) – dolní část žaludku pod angulem. Jeho hlavní funkcí je rozmělnění a rozdrčení potravy.
5. **Pylorus** (vrátník) – místo přechodu žaludku do duodena (dvanáctníku). Zadržuje větší částičky a rozmělnuje je, aby mohly být posunuty dále do duodena.

- Mezi faktory potlačující vyprazdňování žaludku patří chemické složení tráveniny a její množství ve dvanáctníku
- Obsahuje-li trávenina ve dvanáctníku větší množství tuku, kyselinu nebo hypertonický roztok nebo když je dvanáctník roztažen, jsou pohyby svalstva žaludku reflexně, ale i humorálně tlumeny.
- Nejsilnějším podnětem k vybavení reakcí potlačujících vyprazdňování žaludku je tuk, který je tráven a vstřebáván mnohem pomaleji než většina ostatních složek potravy.
- Proto například potrava s vysokým obsahem tuku (mléko, vejčička) zůstane v žaludku více než 6 hodin
- Je hlavním místem v trávicí trubici, kde dochází k trávení a vstřebávání. Jeho délka je 3 – 5 metrů a šířka 3- 3,5 cm.
- Anatomicky se rozděluje na tři oddíly-
 - Krátký úsek- dvanáctník (duodenum)
 - Dva delší úseky- lačník a kyčelník
 - Stěna tenkého střeva je složena ve velké množství záhybů, které vytvářejí ještě další množství výběžků zvaných klky.
 - Buňky těchto klků mají na povrchu ještě malé výběžky- mikroklky
 - Trávenina se pohybuje v tenkém střevě pomalu peristaltickými pohyby, avšak stahy jsou přitom slabší než v jícnu a žaludku.
 - Hlavní pohyby, které vykonává hladké svalstvo střevní stěny, jsou segmentační pohyby
 - Jsou to prstencovité stahy v místech vzdálených od sebe několik centimetrů
 - Po několika sekundách nastává uvolnění a stahy se objeví poté v místech dříve

nekontrahevaných

- Segmentační pohyby zajišťují promísení tráveniny
- Mezi klky jsou ve sliznici jednoduché trubicovité žlázy střevní, produkující slabě zásaditou střevní šťávu.
- Šťáva obsahuje enzymy peptidázy, štěpící bílkoviny až na aminokyseliny, lipázy, štěpící tuky a amylázy, štěpící cukry
- V horní části střeva se nacházejí buňky, které při styku s tráveninou začnou produkovat hormony sekretin a pankreozymín, jež jsou krví zaneseny do slinivky břišní, která začne produkovat pankreatickou šťávu, obsahující enzymy pro trávení všech živin
- Do dvanáctníku ústí společným vývodem slinivka břišní (pankreas) a žlučník, které jsou společně s játry svým původem výběžky trávicí trubice
- Je to žláza uložená přímo pod žaludkem
- Protáhlý orgán 14 až 18 cm dlouhý
- Skládá se z lalůčků (tubulů)
- Obsahuje jak tkáň exokrinní, tak tkáň endokrinní
- Endokrinní část žlázy vylučuje do krve hormony inzulin a glukagon.
- Exokrinní část žlázy vylučuje dva druhy šťáv do dvanáctníku. Jedna obsahuje hydrogenuhličitan o vysoké koncentraci, sloužící k neutralizaci žaludeční HCl, druhá velký počet trávicích enzymů
- Enzymy vylučované pankreatem jsou nejpodstatnější složkou souboru enzymů trávicí trubice
- Vylučování pankreatické šťávy je řízeno podobně jako v žaludku: reflexně a humorálně
- Součástí pankreatické šťávy jsou:
 - Trypsin- štěpící bílkoviny
 - Lipázy- štěpící tuky
 - Amylázy- štěpící cukry
 - Mezi žláзовými trubičkami jsou vtroušeny shluky drobných buněk- Langerhansovy ostrůvky, vyměšující do krve inzulin
 - Játra představují největší žlázu v těle. Jsou také největším orgánem dutiny břišní. Váží 1,5 kg.
 - Představují centrální orgán našeho metabolismu. Jsou uloženy v pravé brániční klenbě. Jejich hlavní funkcí je detoxikace organismu. Zároveň se

také podílejí na trávení potravy v tenkém střevě a také zde dochází k syntéze bílkovin krevní plasmy včetně srážejících faktorů.

- Jsou životně důležitým centrem metabolických pochod, bez nichž nemůže organismus existovat
- Jsou uložena v pravé brániční klenbě
- Mají dvojitý cévní zásobení: jednak z jaterní tepny, jednak z vrátnicové žíly.
- 20 % krve přichází do jater jaterní tepnou z břišní aorty, 80 % vrátnicovou žílou ze stěny žaludku, střev, ze sleziny a slinivky břišní. Z jater odchází smíšená krev jen jednou jaterní žílou do dolní duté žíly.
- Lidská játra dělíme na 4 laloky: větší pravý lalok, menší levý lalok, ocasatý lalok a čtyřhranný lalok. Játra se skládají z podlouhlých, vícehranných lalůčků velikosti 1 - 2 mm, které jsou tvořeny jaterními buňkami, seřazenými v rámečky paprscitě se rozbíhající od podélné osy lalůčků. Z každého laloku jaterního vychází po jednom vývodu a ty se spojují ve vývod jaterní. Při selhání jater je narušena homeostáza (rovnováha organismu), objevují se poruchy metabolismu a srážlivosti krve, začnou selhávat další orgány, což může to vést k jaternímu kómatu s následnou smrtí.
- Funkce jater:
 - Pochody látkové přeměny
 - V játrech probíhají všechny důležité typy látkové přeměny
 - Z monosacharidů přicházejících z trávicí trubice se vytvářejí v játrech zásoby polysacharidu glykogenu
 - Uvolňováním glukózy z jater se udržuje v krvi normální hodnota glukózy
 - V játrech dochází k deaminaci aminokyselin a k tvorbě močoviny
 - Dále se v játrech metabolizují mastné kyseliny
 - Tvorbou žlučových solí zajišťují játra trávení tuků ve střevě - tuk se v játrech ukládá, a proto zde mohou být uloženy i tuhé rozpustné vitaminy (A, D, E, K, B12)
 - Pochody související s funkcí krve
 - Fagocytující hvězdicovité buňky vychytávají z krve hemoglobin z rozpadlých červených krvinek a přeměňují jej na **bilirubin**, který se

- potom uvolňuje do žluči
 - uvolněné železo se váže na ferritin
 - Jaterní buňky vytvářejí krevní bílkoviny, a to albuminy a globuliny, protrombin a fibrinogen.
 - Játra mají hlavní podíl na inaktivaci většiny hormonů kolujících v krvi
- Detoxikace
 - Do lidského těla se dostávají různé látky, které tkáně organismu nevyužívají v metabolických procesech
 - Kolují po určitou dobu v krvi
 - Dříve než jsou z těla odstraněny, přeměňují se v játrech
 - Přeměna látek pro organismus škodlivých se nazývá detoxikace
 - Při dlouhodobém působení některých látek dochází k poškození jater
- dusíkaté produkty, které se v pouze v játrech přeměňují na močovinu (syntéza močoviny) - ta je odváděna krví a filtrována v ledvinách
- jaterní tkáň má velkou regenerační schopnost
- Je vylučována plynule jaterními buňkami v objemu 250- 1000 ml denně.
- Dostává se do dvanáctníku žlučovodem, který ústí společně s vývodem pankreatu.
- U člověka se žluč shromažďuje ve žlučníku
- Základními složkami žluči jsou žlučová barviva a soli žlučových kyselin. Žluč vylučována játry se ve žlučníku pětinašobně až desetinásobně koncentruje resorpcí solí a vody stěnou žlučníku
- Tento proces vede někdy k tak značnému zahuštění žluči, že cholesterol přítomný ve žluči se vysráží a vytvoří spolu s dalšími látkami žlučové kameny
- Nejdůležitějšími složkami žluči jsou žlučové soli, které urychlují trávení a vstřebávání tuků
- Barvivo způsobující žlutohnědé zabarvení žluči - bilirubin- je produktem rozpadu hemoglobinu
- Konečným oddílem trávicí trubice je tlusté střevo o délce asi 1,5 metru a šířce 5 - 7 cm.
- Sliznice tlustého střeva nemá klky, jen nízké řasy
- Začíná jako slepé střevo, jehož slepým výběžkem je apendix - červovitý přívěsek
- Tlusté střevo potom pokračuje třemi dalšími oddíly: tračnickem vzestupným,

příčným a sestupným

- Konečným oddílem tlustého střeva je konečník. Konec trávicí trubice tvoří řitní otvor
- Tlusté střevo se plní 4 - 8 hodin po požití potravy
- Neprodukuje žádné trávicí enzymy
- Shromažďují se v něm nestrávené a nestravitelné zbytky potravy
- Hlavními pochody, které v tlustém střevě probíhají, je vstřebávání solí a vody
- Sodné ionty se dostávají prostřednictvím aktivního transportu ze střeva do krve
- Téměř všechna požitá voda, spolu s vodou z trávicích šťáv a hlenu, se vstřebává do krevního oběhu
- Působením bakterií přítomných v tlustém střevě zde probíhají kvasné a hnilobné procesy. Přitom vznikají i některé plyny (methan, amoniak, CO₂), které jsou příčinou plynatosti
- Kvasné bakterie zkvašují sacharidy a v malém množství i těžce stravitelnou celulózu
- Hnilobné bakterie rozkládají aminokyseliny
- Z nestravitelných částí potravy vzniká 18-20 hodin po jídle stolice, zabarvená produkty rozpadu žlučových barviv
- Dostává se do konečníku, kde jeho naplnění vyvolává pocit nucení na stolicí.
- Vnitřní svěrač je hladký sval, vnější příčně pruhovaný

Tenké střevo

Slinivka břišní

Játra (hepar)

- Tvorba tepla - způsobeno velkou chemickou aktivitou => nejteplejší orgán těla, vzniká zde 1/7 tepla vzniklého v celém organismu => udržování stálé tělesné teploty (rozvod krví)

Žluč

Tlusté střevo