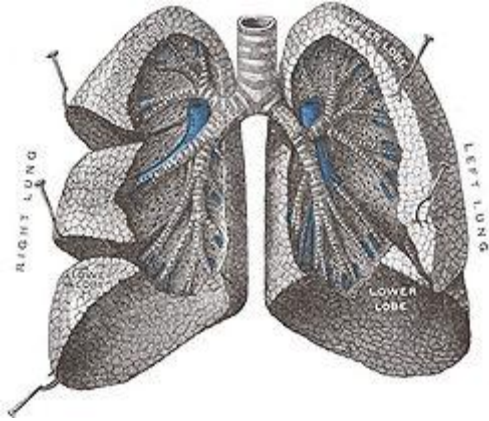


## Plíce a Tlusté střevo

([lat. pulmo](#)), též *pneumo* z [řec. πνεύμων](#) - *dech* je párový orgán, který umožňuje výměnu plynů mezi [krví](#) a [vzduchem](#). Plíce savců včetně člověka se skládají z milionů tenkostěnných váčků, plicních sklípků, alveol, které jsou opředeny [krevními kapilárami](#). Do alveol se dostává vzduch, [kyslík](#) difunduje do krve v kapilárách, naopak [oxid uhličitý](#) se dostává do alveol a při výdechu odchází z těla ven.



Větvení [bronchů](#) v plicích člověka

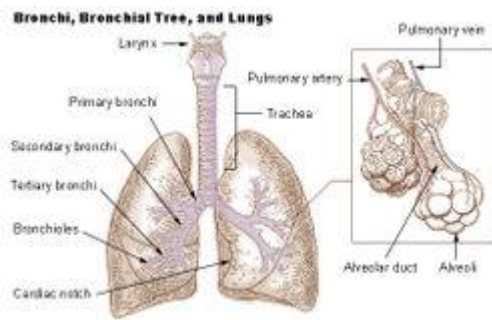
## Buněčné dýchání (respirace)

Nejlepším zdrojem energie pro buňku je aerobní oxidace [glukózy](#). Glukóza je sérií metabolických dějů přeměněna na vodu, oxid uhličitý a velké množství energie, které buňka potřebuje k životu. K tomu ale potřebuje kyslík, a musí se nějak zbavit odpadního oxidu uhličitého.

### Stavba plic



Plíce uvnitř



Větvení bronchů v plicích člověka s detailem [plicních sklípků](#)

Každá plíce má zhruba trojúhelníkovitý tvar, levá plíce je menší než pravá.

Plicní základna (*basis*) se dotýká hlavního dýchacího svalu savců, [bránice](#). Plicní hrot (*apex*) směřuje směrem k hlavě. V plicní brance (*hilus*) do plíce vstupuje [prudůška](#) (*bronchus*), [plicní žíly](#) a [plicní tepna](#), mízní žíly a nervy. Na vnitřní ploše plic jsou otisky orgánů středohrudí, hlavně srdce.

Plíce jsou rozčleněné na laloky, u člověka má pravá plíce laloky tři, menší levá má dva. Třetí lalok pravé plíce, lalok přídatný (*lobus accessorius*) se vsouvá do prostoru mezi velkými žilami a srdcem, u člověka má jazýčkovitý tvar, proto se mu také říká *lingula*, jazýček. V průměrných plicích se udrží okolo 3 litrů vzduchu.<sup>[1]</sup>

Každý lalok je dále rozdělen vazivovými přepážkami, které vycházejí z [poplicnice](#), na bronchopulmonální segmenty. Každý segment má vlastní přívod vzduchu i krvení. Segmenty jsou dále rozděleny na lalůčky, aciny, které mají pyramidový tvar. Základna acinu je na povrchu plíce, hrot směřuje k plicní brance.

Vnitřek plic se skládá z rozvětvlujících se prudůšek, tedy dolních cest dýchacích, a dýchacího oddílu, části, kde dochází k výměně plynů.

[Prudůška](#), která vstupuje do plic plicní brankou, se 25krát větví (u člověka). Tvoří tak prudůškový strom (*arbor bronchalis*)

**Hlavní prudůška** (*bronchus principalis*) → **lalokové prudůšky** (*bronchi lobares*) → **segmentální prudůšky** (*bronchi segmentales*) → **subsegmentální prudůšky** → **terminální prudůšky**

V průběhu větvení se mění stavba stěny prudůšek, hlavní prudůška má podobnou stavbu stěny jako prudůšnice, je tvořena [chrupavkou](#), s každým dalším větvením chrupavky ubývá a relativně přibývá hladké svaloviny. [Sliznice](#) je pokrytá řasinkovým epitelem, řasinky kmitají směrem ven a pomáhají odstraňovat nečistoty.

V průběhu větvení časem zmizí i hladká svalovina, stěna je tvořena jen tenkou sliznicí, s epitelem s řasinkovými buňkami, malým množstvím [pohárkových buněk](#) a buňkami Clarovými, které produkují [sufraktant](#), látku, která snižuje [povrchové napětí](#) a brání tak kolapsu prudůšky.

Jedna terminální prudůška ventiluje jeden plicní lalůček. V něm se větví na [prudůšinky](#) (*bronchioli*), které už patří k dýchacímu oddílu plic.

Průdušinky se několikrát rozvětví, až na respirační prudůšinky (*bronchioli respiratorii*). Tyto prudůšinky ústí do plicních sklípků, alveolů. Každý respirační bronchiolus zásobuje vzduchem asi 200 alveolů.

### Plicní sklípky

Alveoly (neboli [plicní sklípky](#)) jsou tenkostěnné váčky, ve kterých probíhá difúze dýchacích plynů. Jejich stěna je tvořena pouze jednou vrstvou extrémně tenkých buněk, [pneumocytů I. typu](#). [Bazální membrána](#), na kterou pneumocyty nasedají, přechází ve stěnu okolních kapilár, aby mohly plyny volně přecházet. [Alveolární membrána](#) je tlustá jen asi 1  $\mu\text{m}$ .

Kromě pneumocytů I. typu jsou ve stěně alveolů i tlustší [pneumocyty II. typu](#), které stejně jako [Clarovy buňky](#) prudůšek produkují [surfaktant](#) (= látka pokrývající vnitřek plicních sklípků, která snižuje povrchového napětí a brání tak smrštění sklípků a následnému kolapsu plic), a [makrofágy](#), tzv. [prašné buňky](#), které [fagocytují](#) prach a jiné cizí částice v alveolu.

Dohromady v obou plicích je přes 300 miliónů plicních sklípků a jejich celkový povrch je 40 - 100  $\text{m}^2$ .

## Krevní zásobení plic

Plicní brankou do plic vstupují plicní tepny, které přivádějí neokysličenou krev. Tepna se větví podobně jako prudůšnice a prudůšinky, až na kapiláry, které opřádají alveoly. Cévy nesoucí okysličenou krev se spojují v plicní žíly, které ústí do levé předsíně srdce. Ze srdce je pak okysličená krev rozváděna po celém těle.

Kromě toho existuje také nutritivní oběh plic, kdy je do plic přiváděna okysličená krev, která je vyživuje.

## Plicní ventilace

Jako plicní ventilace se označuje proudění vzduchu v plicích. [Nádech](#) (*inspirium*) je aktivní proces, při kterém se stahem bránice a vnějších mezižeberních svalů zvětší objem hrudní dutiny, a plíce se vlivem podtlaku v pohrudniční dutině roztáhnou a naplní vzduchem.

[Výdech](#) (*expirium*) je za normálních okolností pasivní děj.

## Tlusté střevo

(*latinsky: intestinum crassum*) je konečný úsek trávicí trubice, kde probíhá konečné zahušťování a vyměšování [potravy](#) z těla. V tlustém střevě se vstřebávají zbylé [vitamíny](#) a

[minerály](#) a také [voda](#). Nestravitelné zbytky jsou zahušťovány, vzniklé [výkaly](#) odchází [konečником](#) z těla ven. Na procesu tvorby stolice se významně podílí zde usídlené symbiotické bakterie – tzv. [střevní mikroflóra](#).

## **Tlusté střevo člověka**

Tlusté střevo člověka je dlouhé 1,5 metru a tlusté 5–7 cm. Určit délku je však složité, protože délka je závislá na aktuálním [tonu](#) tračníků, který se mění v čase. Po smrti tonus klesá a tlusté střevo se tudíž prodlužuje. Na jeho počátku do něj ústí kyčelník [tenkého střeva](#). Tenké střevo ale neústí přímo na začátek tlustého střeva, ale o několik centimetrů výše. Oddíl tlustého střeva níže od ostium oleocaecale (vyústění kyčelníku do slepého střeva) se označuje jako [slepé střevo](#), z nějž vybíhá červovitý výběžek slepého střeva ([apendix](#)). Slouží jako imunitní orgán: Obsahuje tak velké nakupení lymfatických uzlíků, že ho někteří autoři přezdívají *tonsila abdominalis* (břišní mandle). Přesto jeho přítomnost není u člověka zásadní: K [chirurgickému](#) odstranění (apendektomie) dochází relativně často při jeho [zánětu](#) (tzv. [apendicitida](#)) a jeho nepřítomnost nezanechává závažné důsledky.

Slepé střevo je u člověka (a šelem) rudimentární orgán. U býložravců, zvláště pak u koně, se ale významně podílí na trávení celulózy.

Tlusté střevo má kromě slepého střeva ještě další dvě části – [tračník](#) a [konečník](#), které na sebe plynule přecházejí. V tračníku dochází ke vstřebávání vody a solí a k tvorbě stolice, v konečníku se vzniklé výkaly hromadí. Na konečník navazuje krátký řitní kanál, který ústí [řitním otvorem](#) na povrch těla.

Sliznice tlustého střeva netvoří řasy ani klky, naopak obsahuje velké množství pohárkových buněk, které vylučují hlen. Do tlustého střeva se nevylučují žádné trávicí enzymy.

### [Části tlustého střeva](#)

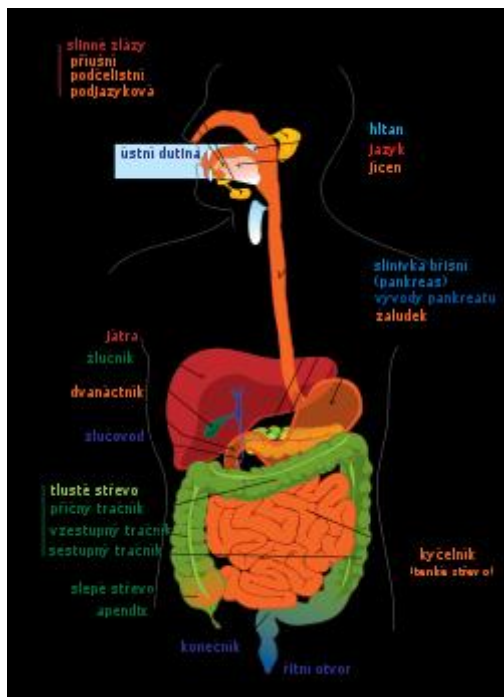


Schéma trávicí soustavy u člověka (tlusté střevo znázorněno zeleně)

### Rozlišujeme následující oddíly tlustého střeva:

1. **slepé střevo** (*interstinum caecum*) – nejširší část, uložena v pravé jámě kyčelní a ileocaekálním vyústěním na levém boku slepého střeva, červovitý výběžek (*appendix vermiformis*) – připojen na slepě zakončený dolní konec céka
2. **tračník** (*colon*) – hlavní část tlustého střeva, která obsahuje :
  1. tračník vzestupný (*colon ascendens*) – od slepého střeva po pravé straně vzhůru pod játra
  2. tračník příčný (*colon transversum*) – zprava nalevo pod játry a žaludkem ke slezině
  3. tračník sestupný (*colon descendens*) – po levé strany dutiny břišní od sleziny do levé jámy kyčelní
  4. esovitá klička (*colon sigmoideum*) – od konce *colon descendens* do středu malé pánve
3. **konečník** (*rectum*) - poslední úsek střeva v malé pánvi, navenek vyústuje **řítním otvorem** (*anus*)

### Stavba stěny tlustého střeva

#### Stěnu tlustého střeva tvoří čtyři části:

- Sliznice tlustého střeva
  - bledá, nenese **klky**
  - kryta jednovrstevným cylindrickým **epitelem**
  - četné žlázy, dlouhé Lieberkühnovy krypty
  - slizniční vazivo – obsahuje *folliculi lymphatici solitarii* – nejvíce ve slepém střevu, nahromadění lymfatické tkáně v appendixu
  - *lamina muscularis mucosae* – dobře vytvořena, podílné i cirkulární snopce
- Podslizniční vazivo
  - řídké, obsahuje cévní a nervovou pletěň

- zasahují do něho shluky [lymfocytů](#) (uzlíky) ze sliznice
- Svalovina tlustého střeva
  - vnitřní *cirkulární*, zevní *longitudinální* vrstva (tenká, v taeniích zahuštěná)
  - sfinktery – místní nahromadění cirkulárních snopců
- Seróza tlustého střeva
  - peritoneální povlak, navíc vytváří *appendices epiploicae*