

Oběhová soustava

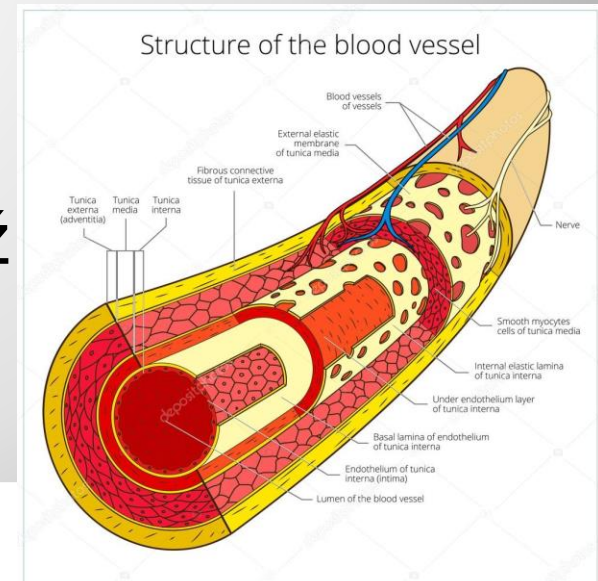
David Kopr

Oběhová soustava

- Funkce oběhového systému jsou různé: transport živin, kyslíku, odpadních látek, hormonů, regulace teploty
- U malých a jednobuněčných organismů je kyslík distribuován difuzí
- S rostoucí velikostí organismu stoupá potřeba přenášet krev s živinami na delší vzdálenosti
- V případě žahavců a ploštěnců zajišťuje kromě trávení i rozvod živin a transport živin jejich gastrovaskulární soustava
- Komplikovanějším typem je volná cirkulace tekutin v tělních dutinách, tekutina koluje v dutinách mimo trávicí trubici – např. u hlístů

Oběhová soustava

- Se složitější strukturou těla, doprovázenou především vznikem coelomu, se objevuje tendence kanalizovat tekutinu CS do cév, aby rychle rozváděla O₂ přímo k orgánům
- Velké dutiny slouží k míchání tělních tekutin a jejich distribuci do různých tělních částí, ale tento proces je neřízený, efektivnější je když probíhá v odděleném systému ve formě žil



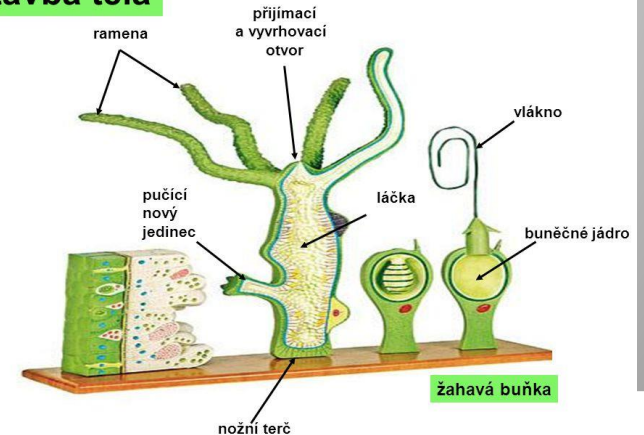
Oběhová soustava

- Céva je trubkovitá struktura, ve které roztok proudí určitým směrem a odděluje tekutinu v cévách od coelomové tekutiny
- Když je celý systém tvořen cévami, hovoříme o uzavřené oběhové soustavě (Nemertea, Annelida, Echiurida, Hemichordata a Echinodermata)
- Když jsou cévy přítomné jen v jeho části, hovoříme o otevřené oběhové soustavě
- Ve většině případů tvoří cévy primární tělní dutinu a jsou ohraničeny mezibuněčnou hmotou

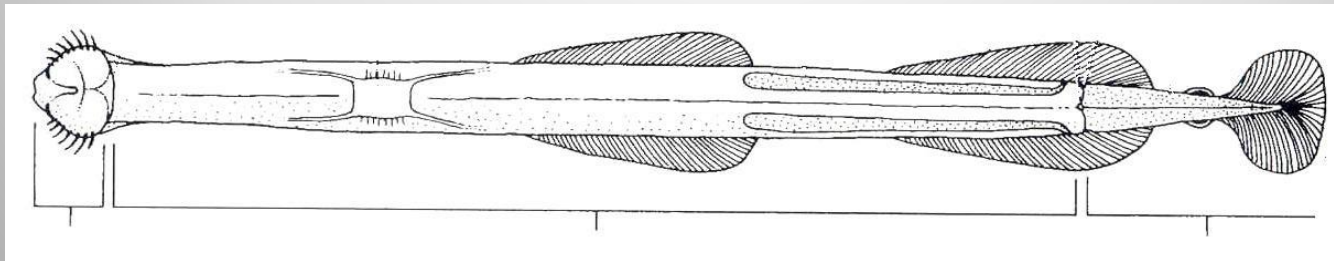
- **Cnidaria** (žahavci)
- Příjem kyslíku a výdej odpadních látek probíhá přímo epitelem
- U větších polypů a medúz je komplikovanější – gastrovaskulární systém je prostorný, zasahuje do chapadélek systémem kanálků



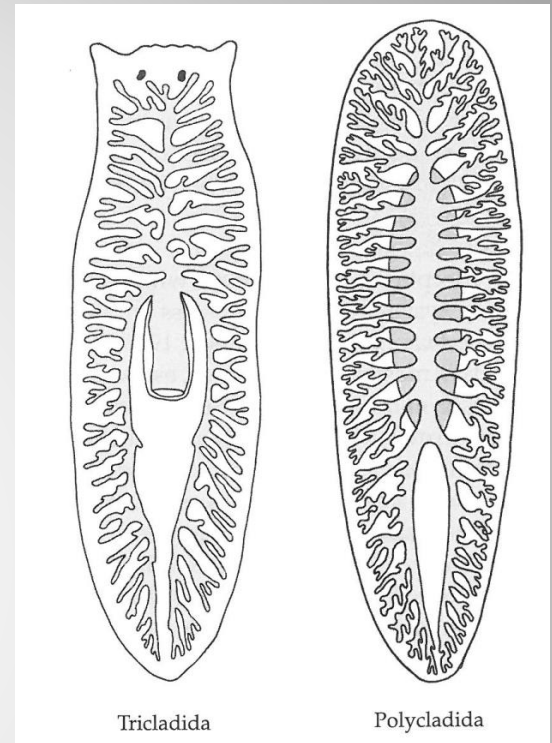
Stavba těla



- **Chaetognatha** (ploutvenky)
- Nemají CS
- Mají primární tělní dutinu (hemální systém), kolem střeva
- Vyskytuje se u nich ultrafiltrace pomocí podocytů
- Předpokládá se že rozvádí peristaltickými pohyby živiny od střeva po těle

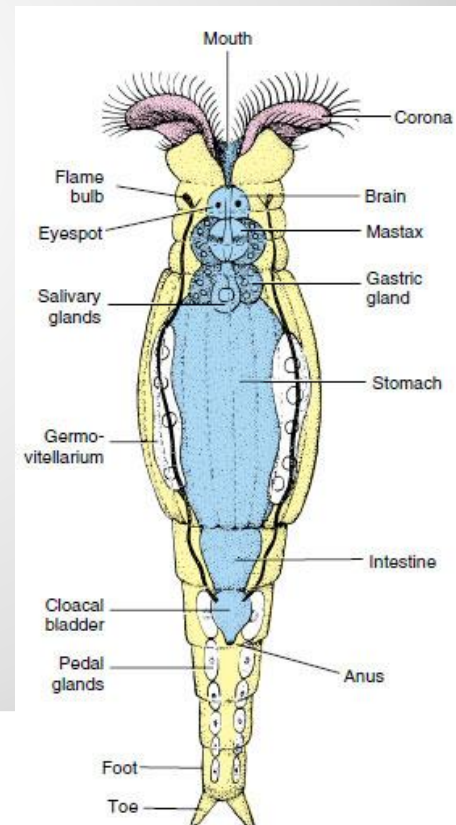


- **Platyhelminthes** (ploštěnci)
- Cévní soustava není přítomna
- Distribuce živin pomocí velmi rozvětveného střeva
- Plochá struktura ploštěnců napomáhá difuzi kyslíku do těla

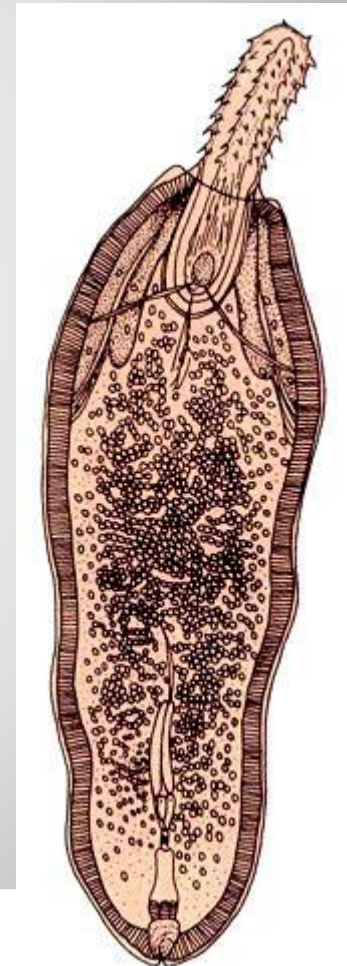


- **Kamptozoa** (mechovnatci)
- Mají necoelomovou tělní dutinu, pouze systém drobných kanálků, tekutiny proudí nahodile díky kontrakcím svalů

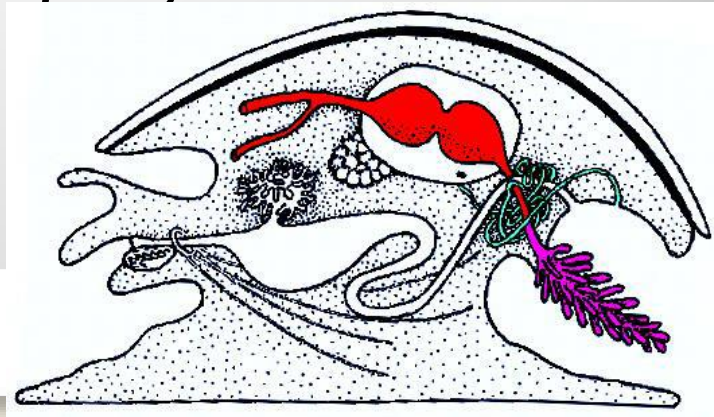
- **Rotifera** (vířníci)
- Cévní soustava není vytvořena, je nahrazena pseudocoelem
- Pohyb tělních tekutin pomocí kontrakcí svalstva a příjem živin difuzí

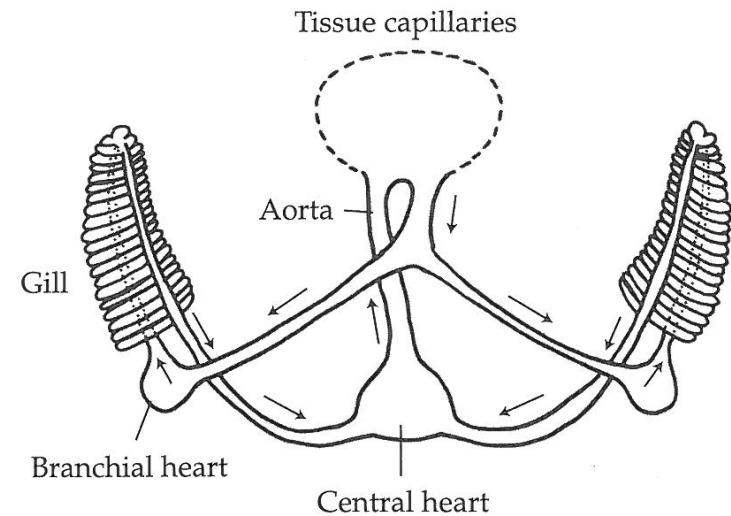


- **Acanthocephala** (vrtejši)
- Zvláštní systém kanálků přítomný v syncitiu a svalech
- Díky pórům je propojený s okolím a absorbuje tudy živiny
- U některých druhů je navíc systém vlásečnic mezi vrstvami svalů tělní stěny, a pohyb tekutin zajišťují pohyby těchto svalů



- **Mollusca** (měkkýši)
- Cévní soustava otevřená, krev se rozlévá do kanálků obklopených mimobuněčnou hmotou
- Mísí se s lymfou = hemolymfa
- Krevní barvivo je hemocyanin, vzácně hemoglobin (okružák)
- Vývoj k uzavřené soustavě u hlavonožců
- Srdce je diferencováno na komoru a předsíni
- V dýchacích orgánech je systém vlásečnic



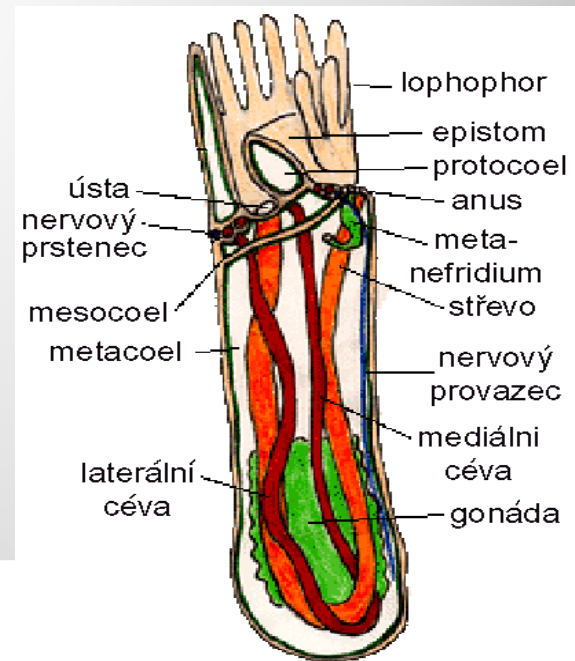


- **Cephalopoda** (hlavonožci)
- U hlavonožců je srdce s komorou a 2 nebo 4 předsíněmi (stejný počet je i žaber a „metanefridií“), tendence k uzavřené CS
 - Octobranchia (chobotnice)
 - CS částečně otevřená
 - Decabranchia (desetiraménatci)
 - CS zcela uzavřená

- **Brachiopoda** (ramenonožci)
- Cévní soustava otevřená
- Mají váčkovité srdce a dvě hlavní cévy zasahující do výběžků pláště a jsou napojené na krevní lakuny
- CS přepravuje živiny od střeva a kyslík z výběžků



- **Phoronida** (chapadlovky)
- Mají laterální a mediální cévu a cévní prstenec pod lofoforem
- Výběžky do chapadélek - dýchací funkce
- Mají hemoglobin
- Nemají srdce, kontrakce zajišťuje myoepitel



- **Nemertea** (pásnice)
- Nejprimitivnější typ uzavřené CS
- Mají uzavřenou cévní soustavu s několika podélnými cévami, které jsou spojeny příčnými cévami
- Dorzální a ventrální céva
- Cévy jsou obklopeny kontinuální vrstvou mezodermálního epitelu
- Má různé funkce: transport živin, regulace tlaku, endokrinní sekrece, výměna plynů...



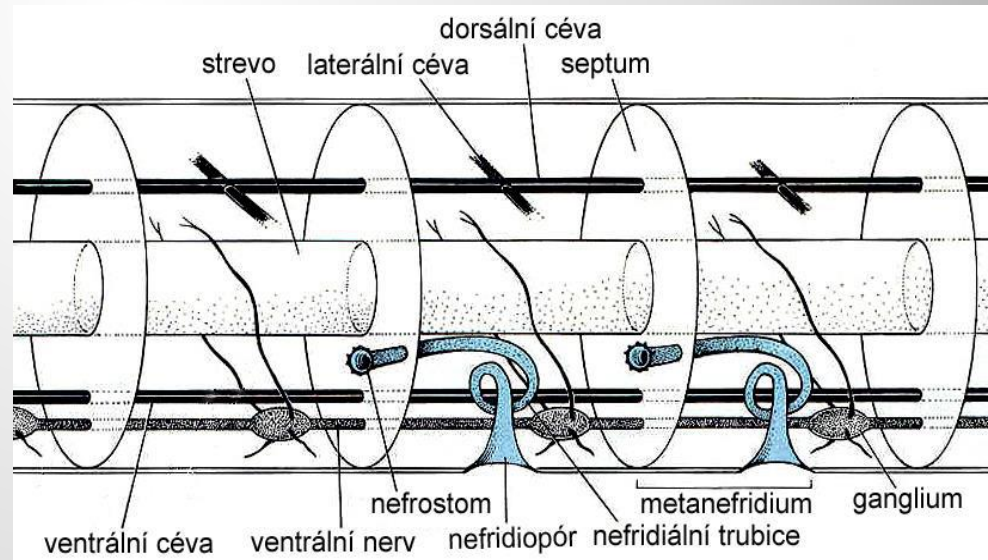
- **Sipunculida** (sumýšovci)
- nemají cévní soustavu, její funkci z části plní dvě coelomové dutiny



- **Annelida** (kroužkovci)
- Uzavřená cévní soustava
- Dorzální céva, kde hemolyfa proudí směrem dopředu a ventrální céva, kde proudí dozadu



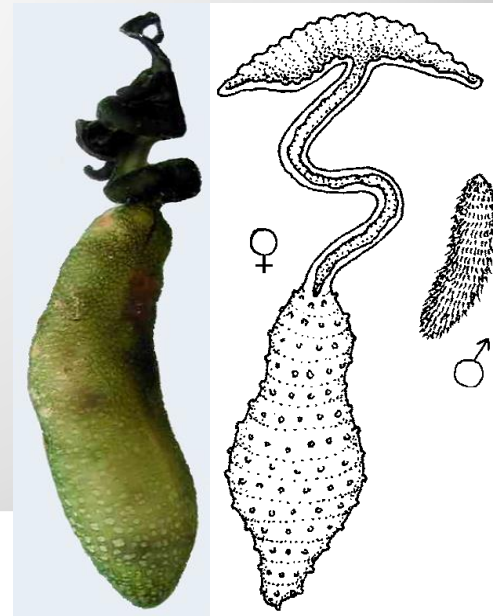
- Spojeny kruhovitými cévami kolem střeva
- U opaskovců hustý kapilární systém pod integumentem pro vstřebávání kyslíku
- U některých druhů v dorsální a ventrální žíle svalové buňky – kontrakce – slouží jako pumpa (žilní srdce)
- Chybí u některých malých zástupců



- **Echiurida** (rypohlavci)
- Mají téměř uzavřenou cévní soustavu
- Cévy ve většině částí těla, hlavně v proboscisu, dále krátká dorzální a dlouhá ventrální céva
- Cévy ohraničeny epitelem a myoepitelem
- Bezbarvá hemolymfa, ale byla u nich nalezena i krevní barviva

Bonellia viridis

Minatogawa Coast, Okinawa, Japan
(c) Shelly Tutupoho



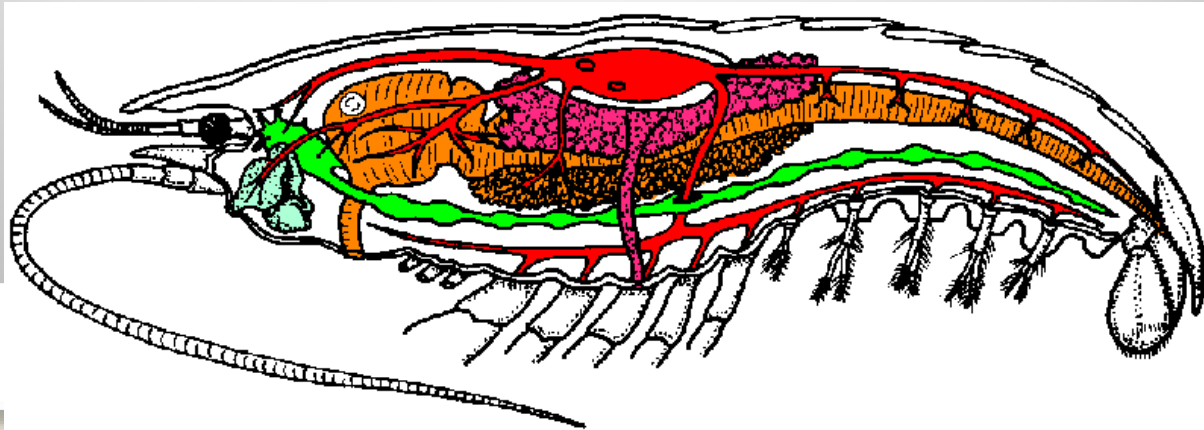
- **Bryozoa** (mechovci)
- CS chybí, je nahrazena coelomem

- **Onychophora** (drápkovci)
- Otevřený cévní systém
- Tělní dutina mixocoel je rozdělena septem
- Srdce z myoepitelu, obklopeno extracelulární matrix

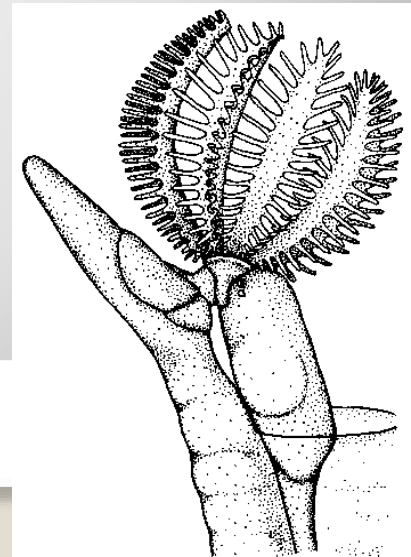
- **Nematoda** (hlístice)
- Nemají CS
- Živiny kolují po těle v pseudocoelu



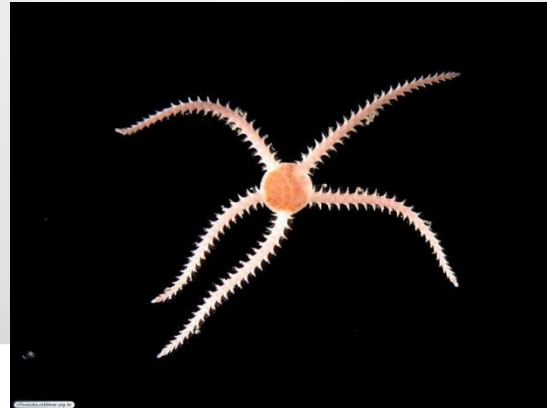
- **Arthropoda** (členovci)
- Otevřená CS
- Tělní dutina rozdělená septem
- Trubicovité hřbetní srdce s ostiemi, krev je nasávána skrz ostie do srdce a pumpována do těla
- U korýšů CS dobře rozvinutá u velkých zástupců a málo u malých
- Absence cév u hmyzu (rozvinuté tracheje)



- **Hemichordata** (polostrunatci)
- Dobře vyvinutý cévní systém s dorsální a ventrální cévou
- V dorsální cévě se hemolymfa pohybuje dopředu směrem k centrálnímu sinu, který je obklopen perikardem (srdce)
- Dorsální a ventrální céva obsahují myoepitel, dochází ke kontrakcím
- Ventrální céva vede hemolymfu do těla
- CS více vyvinuta u žaludovců (Enteropneusta) než u křídložábříků (Pterobranchia)



- **Echinodermata** (ostnokožci)
- Trubicový oběhový systém – pseudohemální soustava
- Je složena z vertikálního sinu a axiální cévy, ze které vychází další cévy
- U hvězdic (Asterozoa), hadic (Ophiurozoa) a ježovek (Echinozoa) je srdce, spojené s axiální cévou



- U sumýšů (Holothuroida) a lilijic (Crinoidea) srdce chybí
- Sumýši mají ale nejkompexnější cévní soustavu z ostnokožců, tvoří ji komplexní síť cév, které jsou schopny kontrakce



	Cnidaria	Chaetognatha	Platyhelminthes	Kamptozoa	Rotifera
CS	ne	ne	ne	ne	ne
příjem O ₂ a živin	epitelem	difúzí	difúzí	difúzí	difúzí
způsob přenosu	gastrovaskulární soustava	peristaltickými pohyby	rozvětvené střevo	kontrakce svalů	kontrakce svalů

	Acanthocephala	Mollusca	Brachiopoda	Phoronida	Nemertea
CS	ne	ano	ano	ano	ano
typ		otevřená (Cephalopoda) uzavřená	otevřená	otevřená	uzavřená
specifikace	příjem živin pomocí pórů	srdce, krevní barviva	váčkovité srdce	nemají srdce, hemoglobin	dorzální, ventrální céva

	Sipunculida	Annelida	Echiurida	Bryozoa	Nematoda
CS	ne	ano	ano	ne	ne
typ		uzavřená	téměř uzavřená		
specifikace		kruhové cévy, dorsální, ventrální céva	krevní barviva		

	Onychophora	Arthropoda	Hemichordata	Echinodermata
CS	ano	ano	ano	ano
typ	otevřená	otevřená	uzavřená	uzavřená
specifikace	srdce, myoepitel	trubicovité srdce s ostiemi, absence cív u hmyzu	perikard, dorsální, ventrální céva	srdce, axiální céva