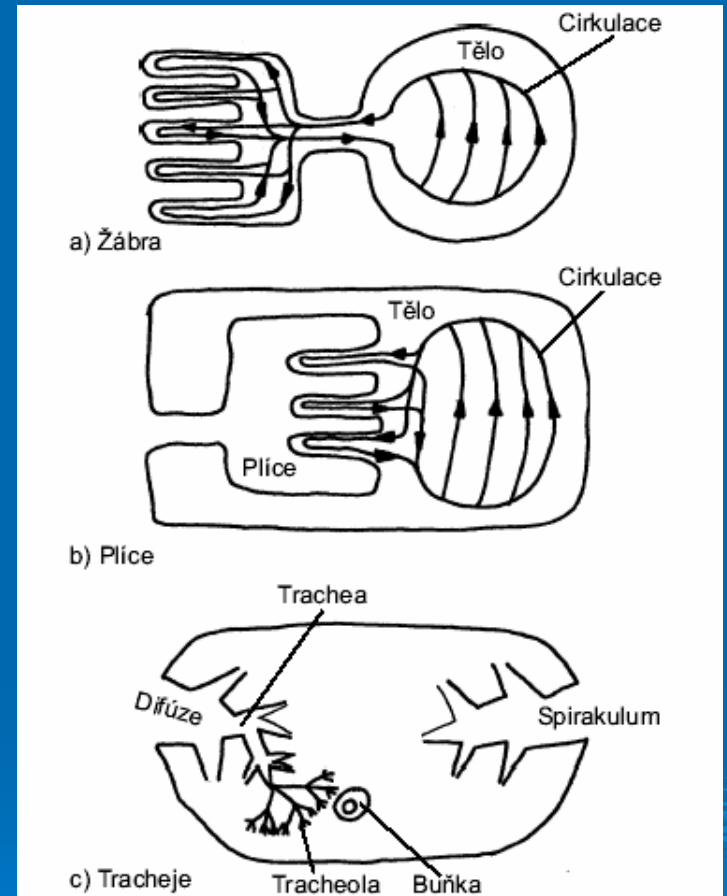


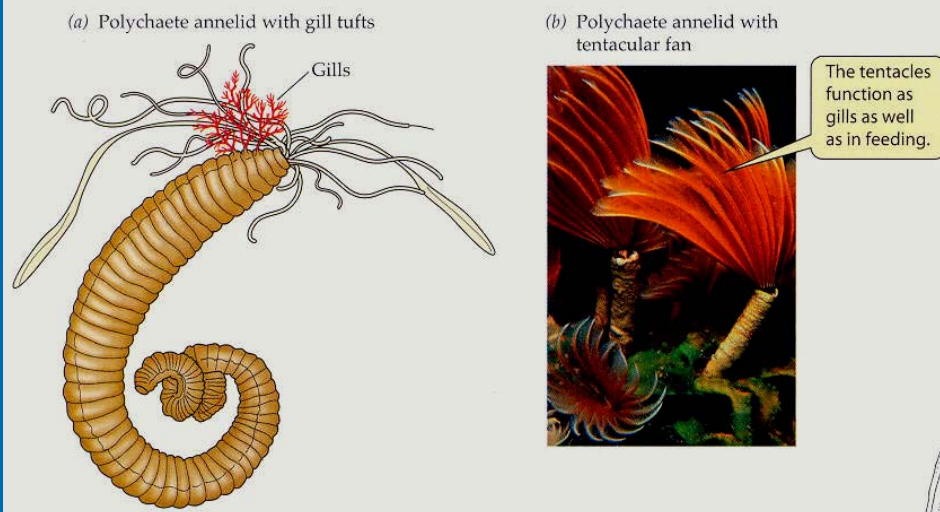
Dýchací systémy

Difuze bez přídavných povrchů < 1mm velikosti
Pro účinnost difuze je zásadní:
Plocha, gradient, vzdálenost
Voda a souš – rozdílné podmínky pro stavbu a funkci.

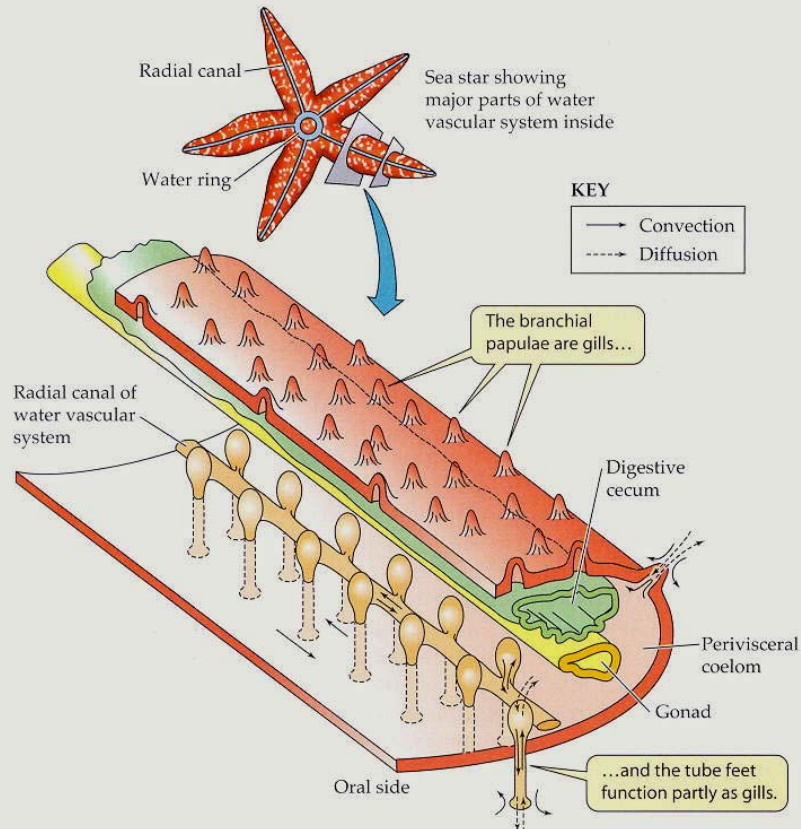


Obr. 11.1. Srovnání způsobů dopravy dýchacích plynů. Žábry jsou prokrvené výrůstky těla obklopené vodním prostředím. Plíce mají podobu prokrvených, členěných povrchů uvnitř těla s malým větracím otvorem. Tracheje zajišťují dopravu dýchacích plynů až k buňkám difúzí, oběhový systém není využit.

Voda: Konvekce a difuze



(c) Sea star with branchial papulae and tube feet used as gills



(d) Horseshoe crab with book gills

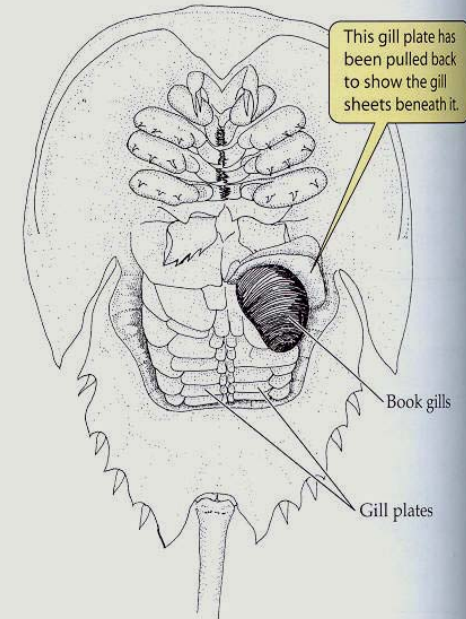
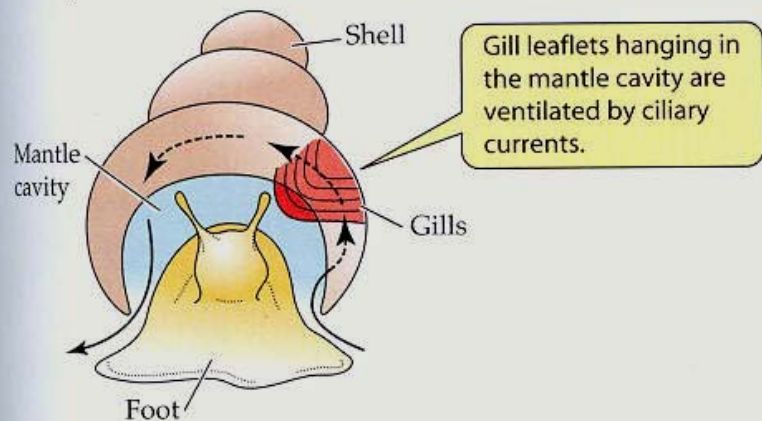


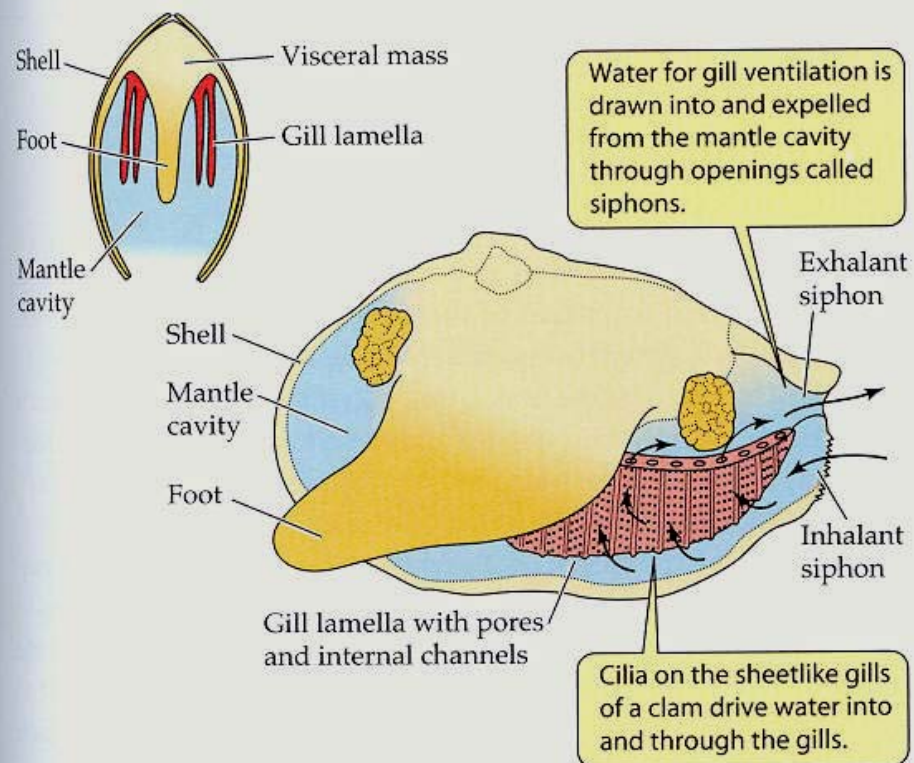
Figure 21.25 A diversity of gills in aquatic invertebrates (a) This terebellid worm (*Amphitrite*), a type of marine annelid, lives inside a tube it constructs and can pump water in and out of the tube. (b) This fanworm, another type of marine annelid, also lives in a tube, but when undisturbed, projects its well-developed array of pinnately divided tentacles into the ambient water. The tentacles are used for both feeding and respiratory gas exchange; they are ventilated by ciliary currents. (c) Sea stars bear many thin-walled, finger-like projections from their coelomic cavity, termed branchial papulae ("gill processes"), on their upper body surfaces; respiratory gases pass between the coelomic fluid and ambient water by diffusion through the walls of the papulae. In much the same way, gases diffuse between the coelomic

Figure 21.26 The diversification of the breathing system in molluscs

(a) Aquatic snail

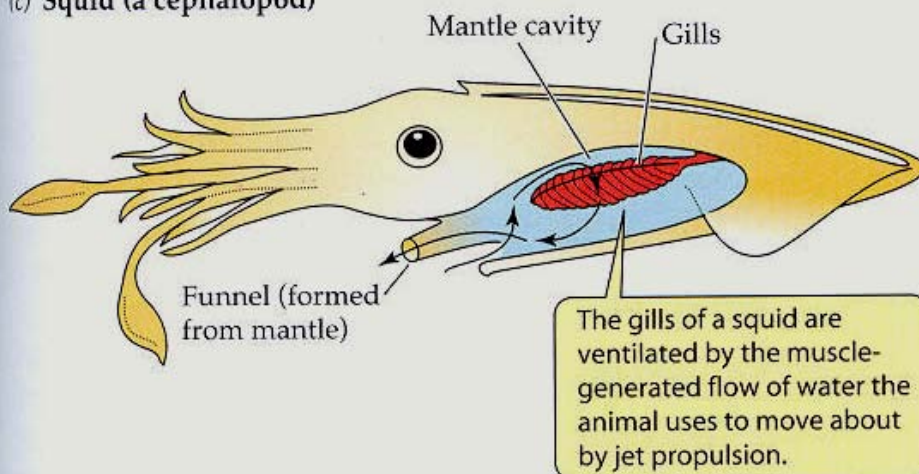


(b) Clam (a lamellibranch mollusc)

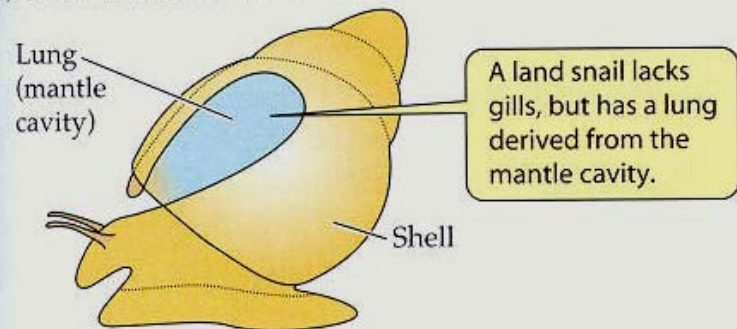


Měkkýši a ventilační proud

(c) Squid (a cephalopod)

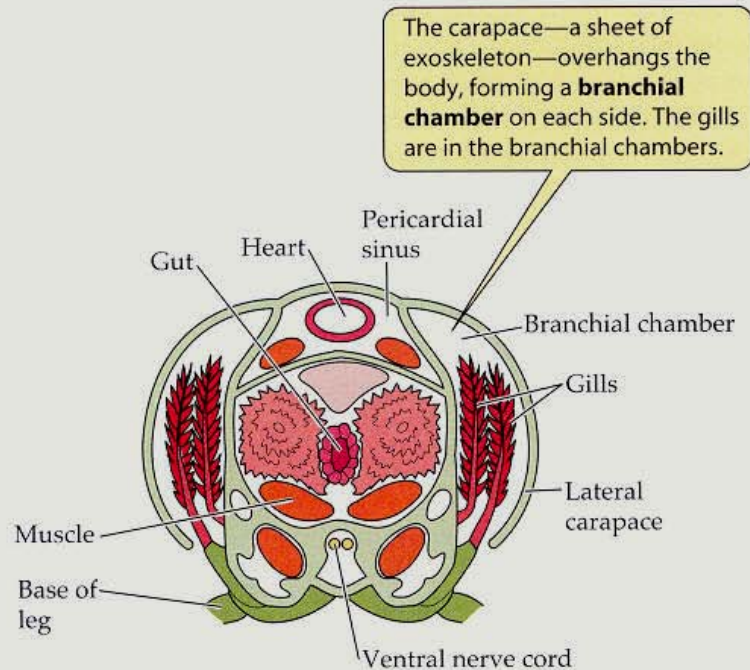


(d) Pulmonate land snail



Ventilace koryšů

(a) A transverse section through the thorax of a crayfish



(b) A lateral view showing the gills under the carapace

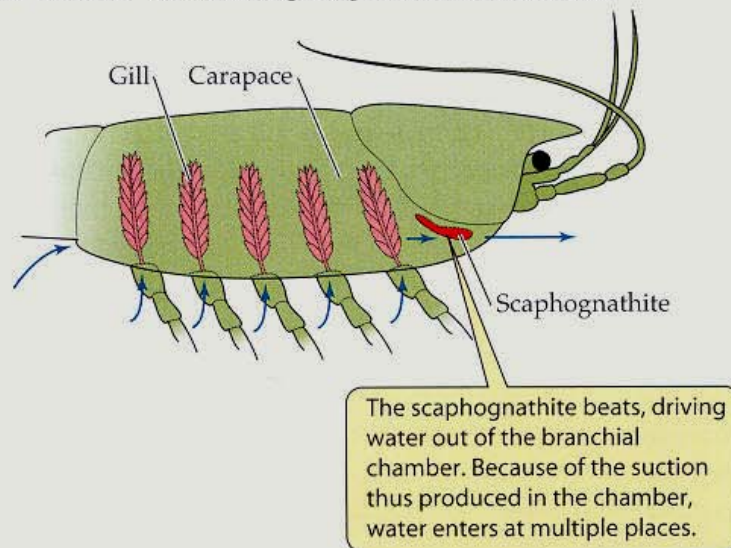
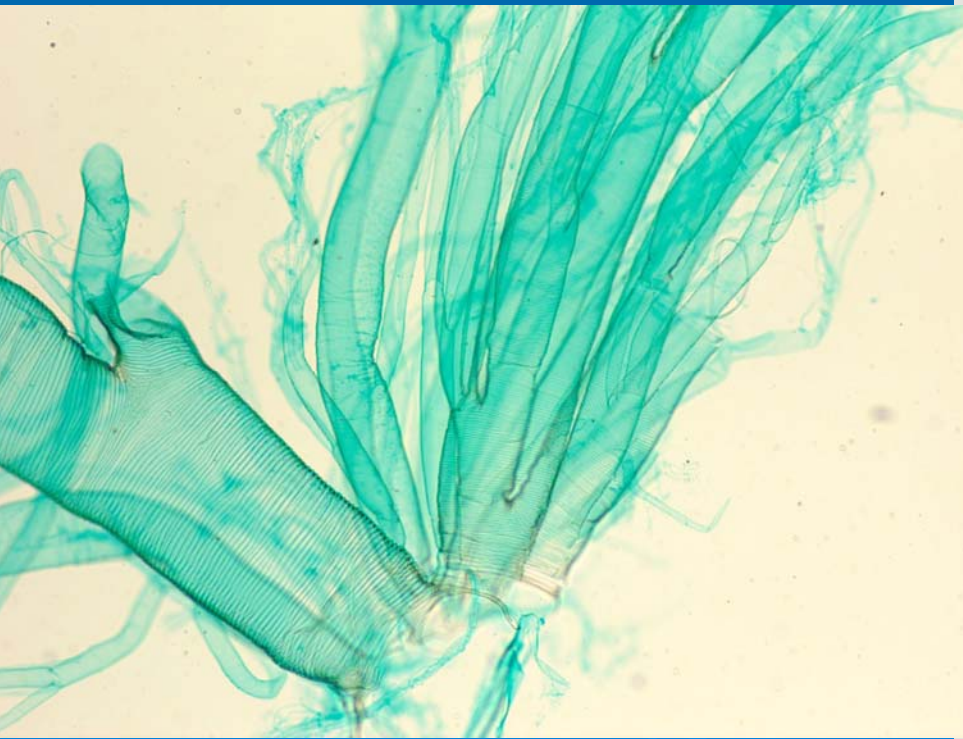
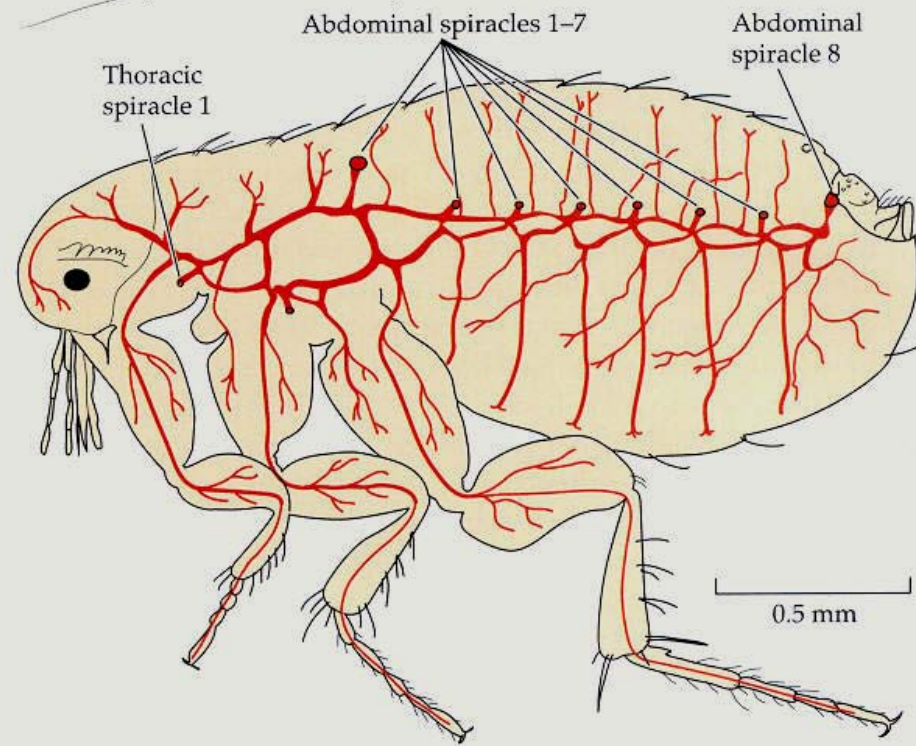


Figure 21.27 The gills and ventilation in a crayfish

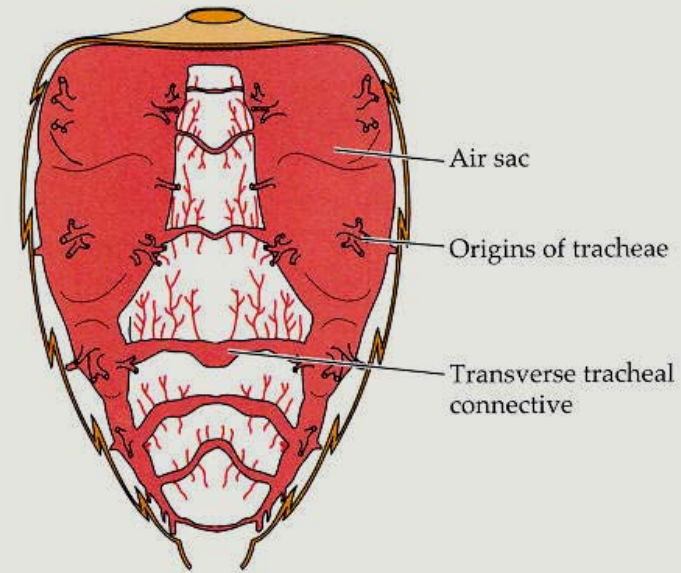
Tracheje – unikátní řešení
pro souš.
Omezení cirkulace,
barviv.
Difuze+ventilační pohyby.
Zajistí 30x vyšší spotřebu
bez O₂ dluhu.



(b) Major parts of the tracheal system in a flea

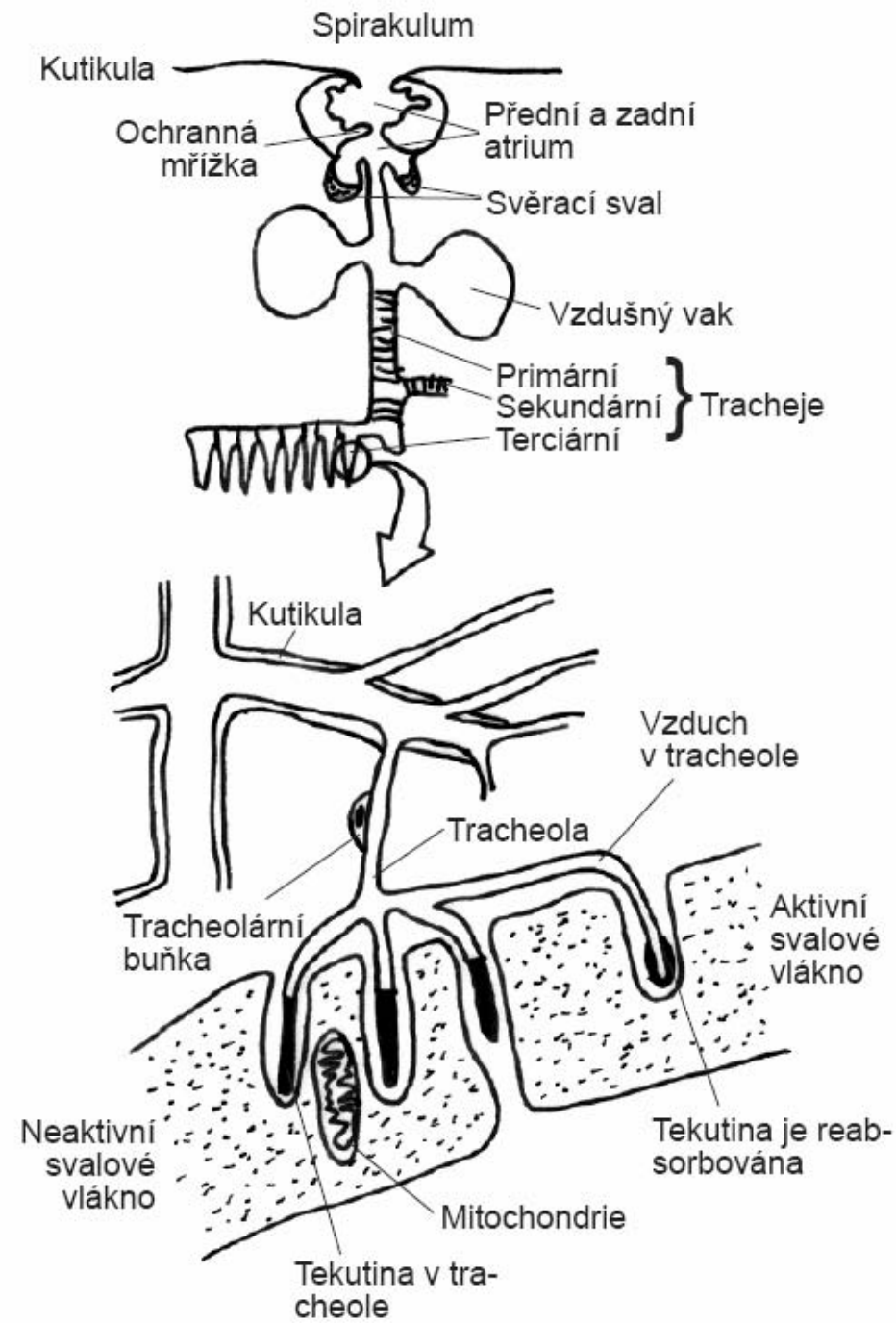


(c) Air sacs in the abdomen of a worker honeybee

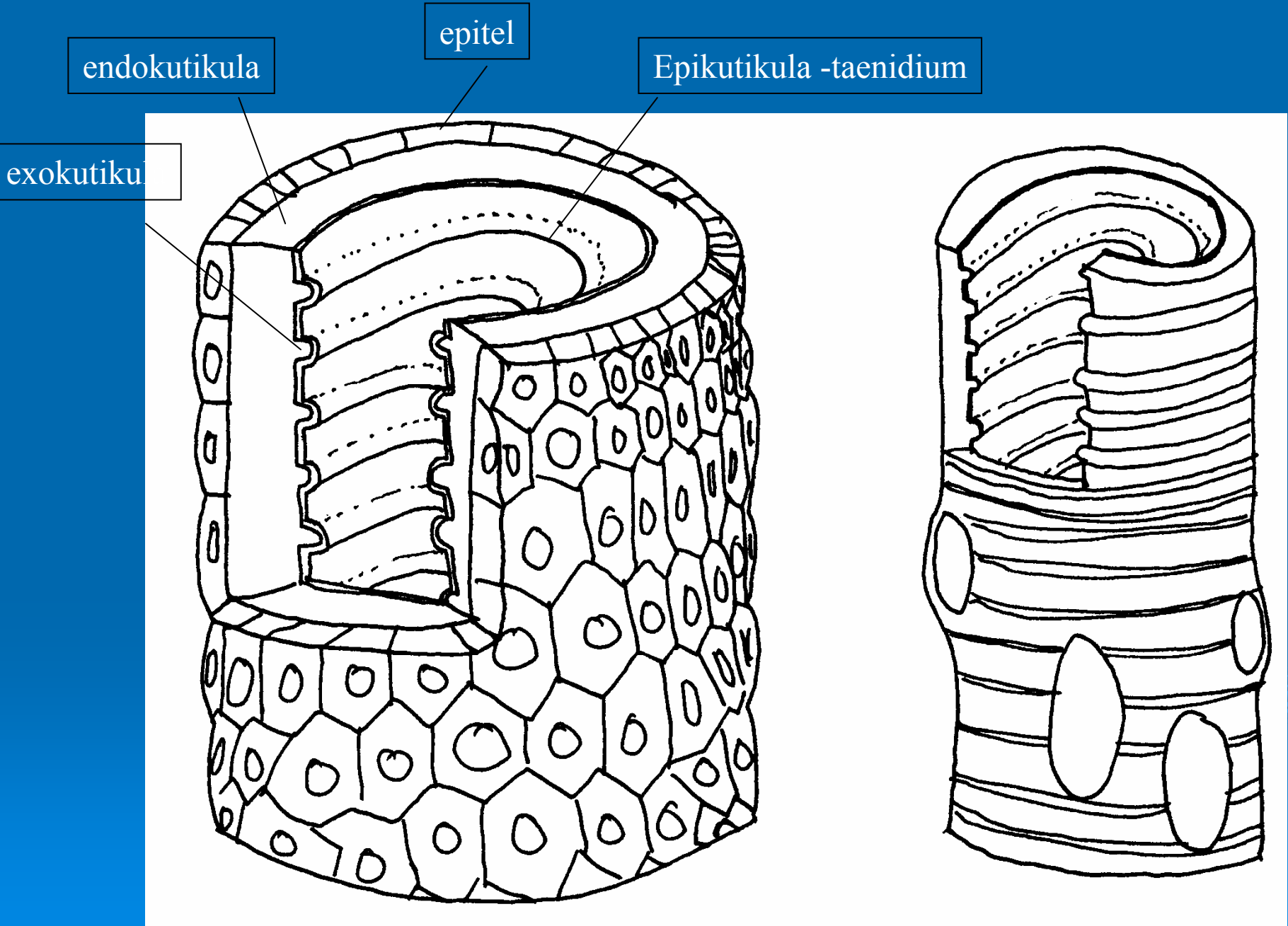


Plynná fáze od povrchu až k buňkám.
Regulace proudění.

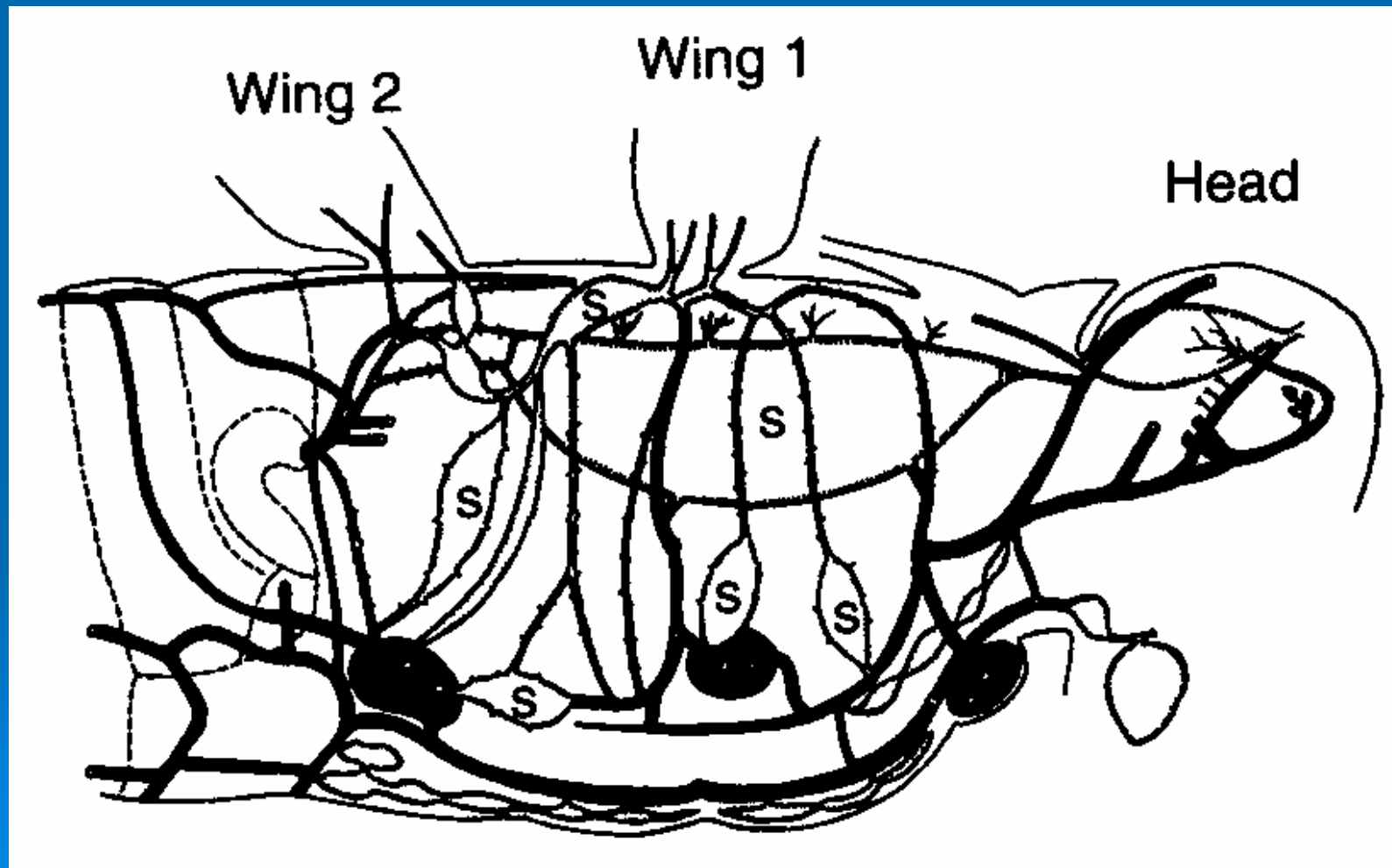
Hvězdicovitá buňka, výběžky <math><1\mu\text{m}</math>,
peritoneální membrány.

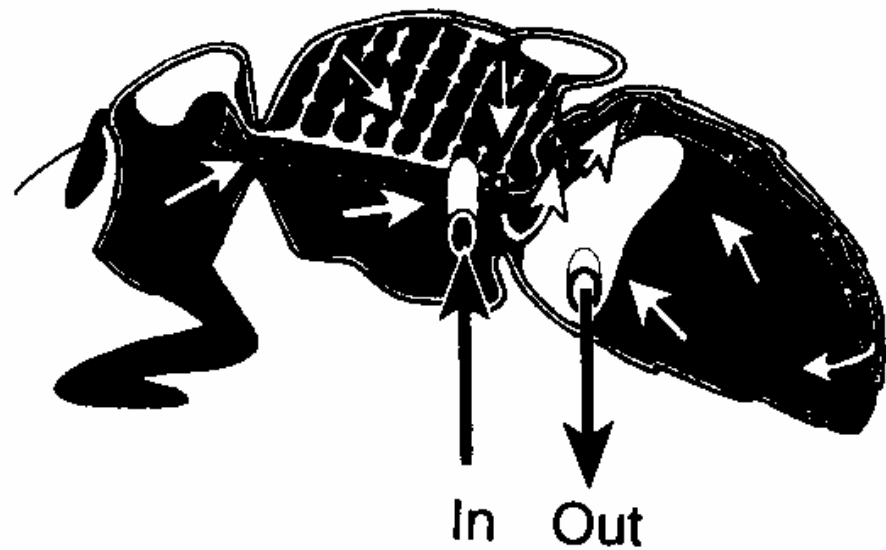
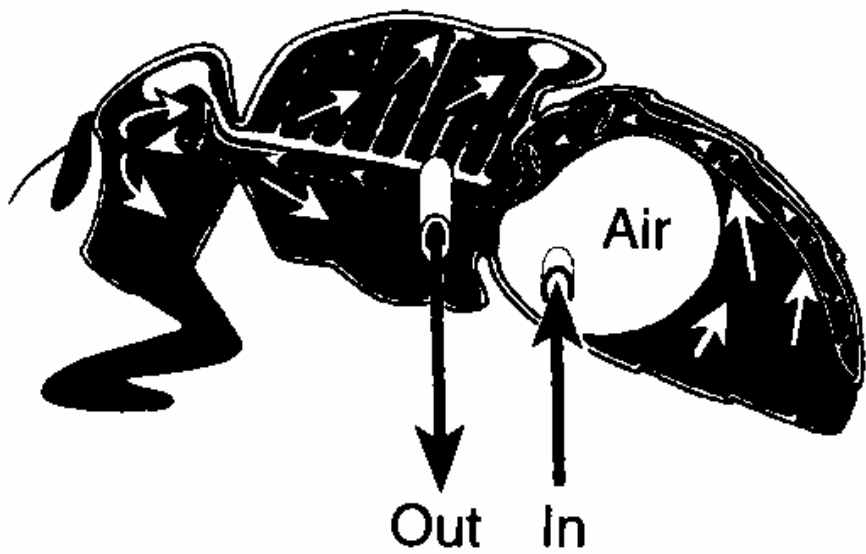






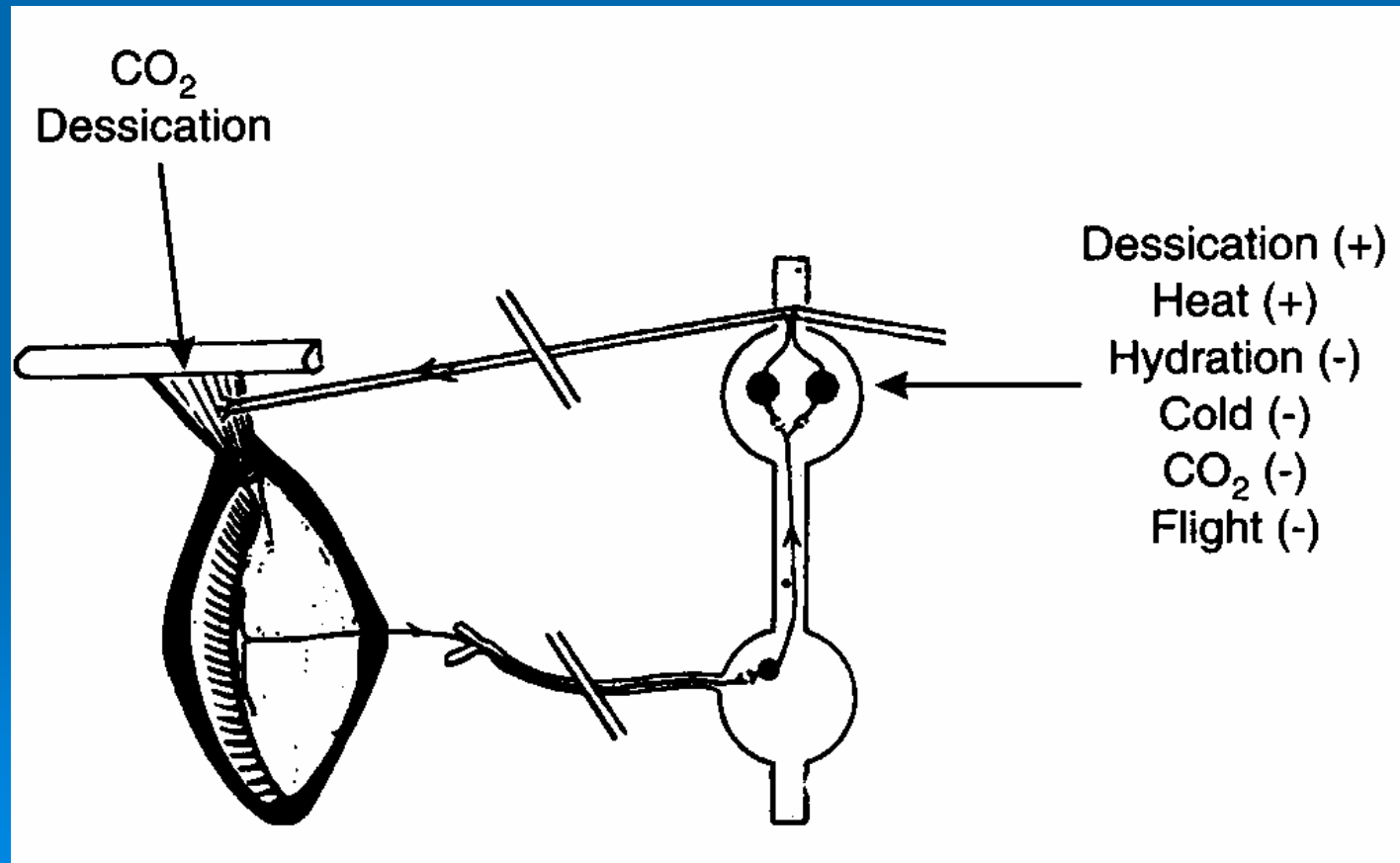
Vzdušné vaky u intenzivně metabolizujících druhů.



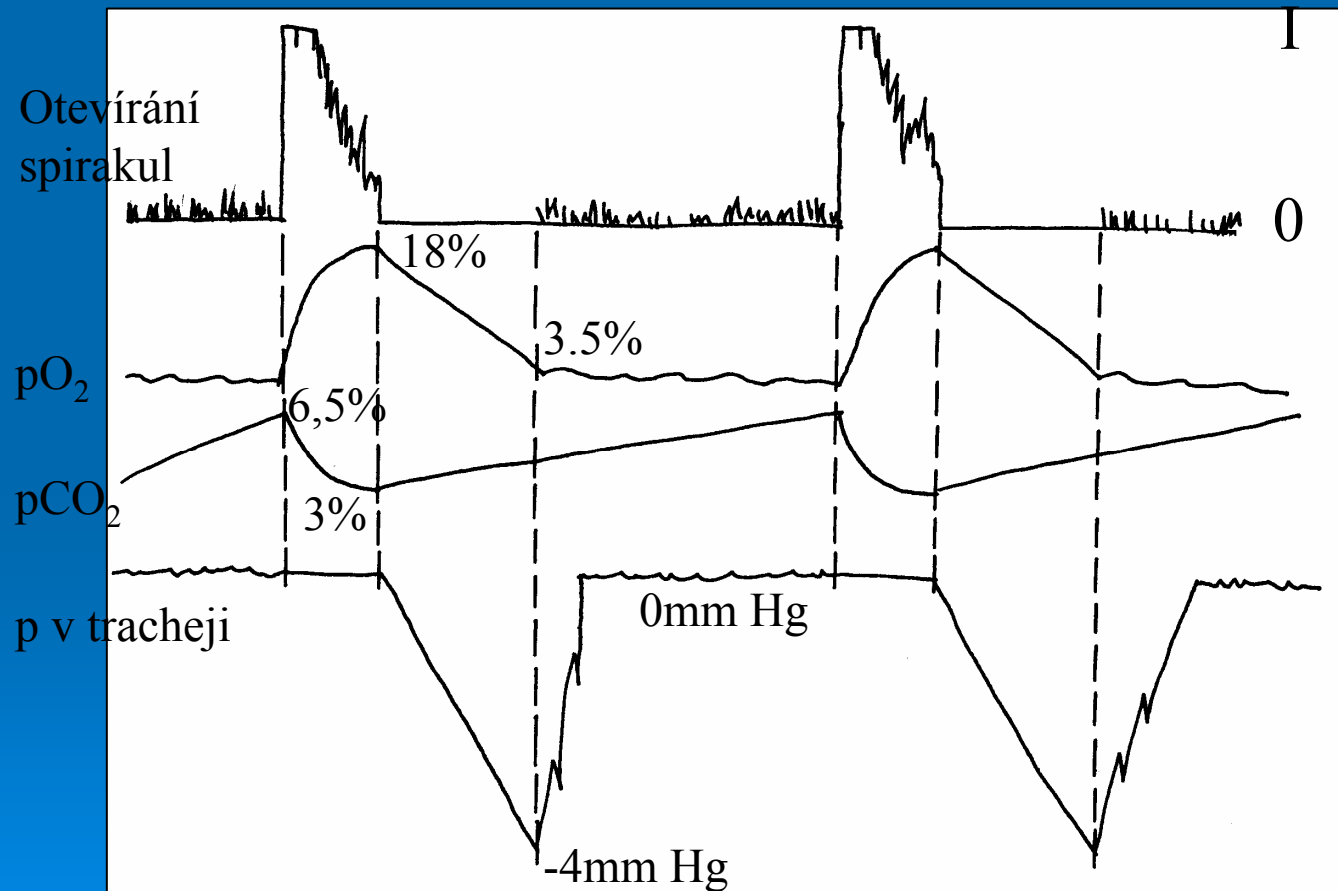


Změna směru cirkulace ovlivní výměnu plynů.

Nervové řízení ventilace: kompromis mezi ztrátami vody a nutnou výměnou.
Řízená difuze.
Abdominální a hrudní ganglia.



Nervové řízení ventilace: kompromis mezi ztrátami vody a nutnou výměnou.
Diskontinuální dýchání. „Výbuchy CO₂“.
Ochranný podtlak.



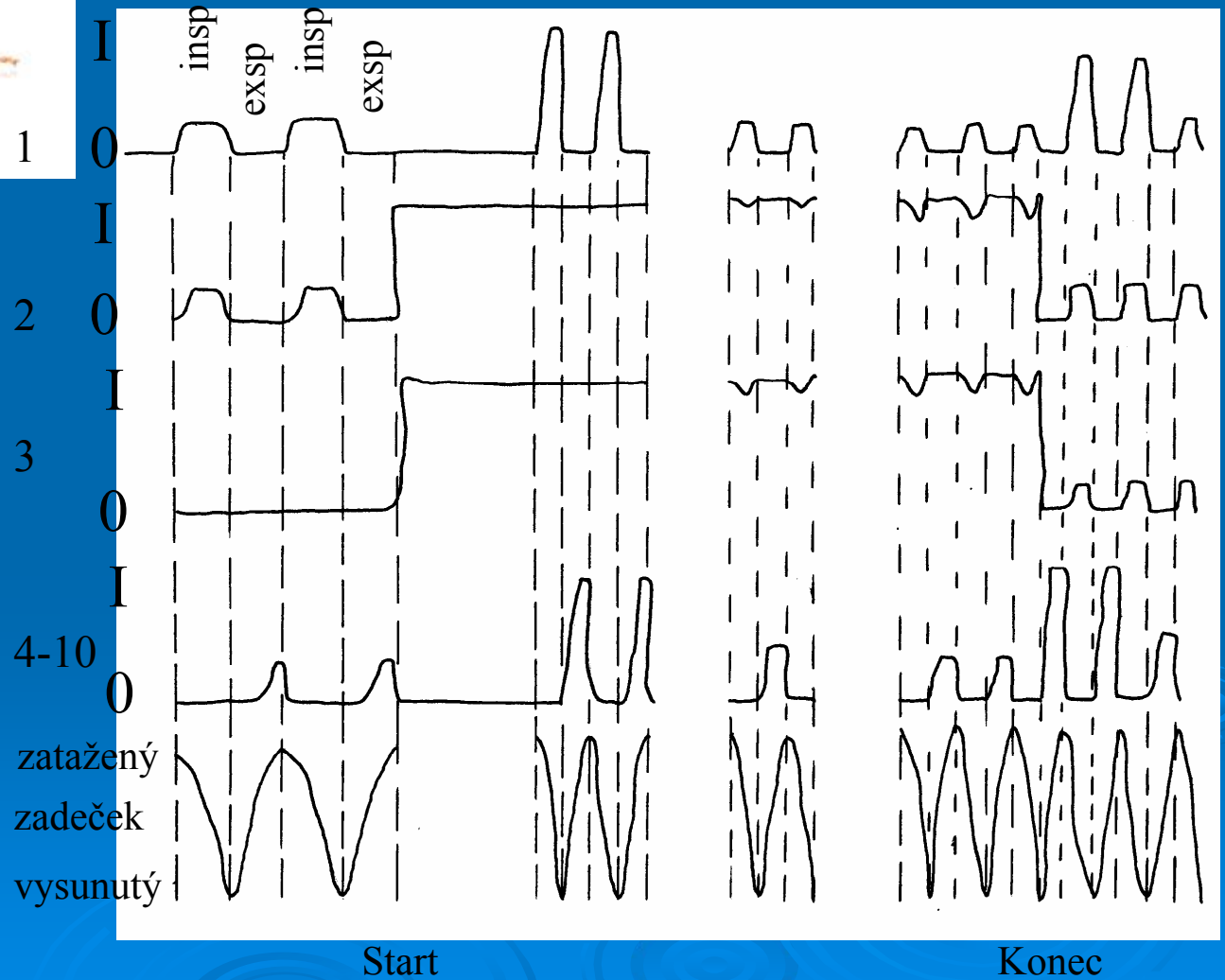
Schistocerca



Nejen difuze.

Pumpování zadečku - 40 l/kg.hod

Tracheální vaky u svalů – 250 l/kg.hod



Mikroskopická ventilace.

Tracheal Respiration in Insects Visualized with Synchrotron X-ray Imaging.

Science 24 January 2003: vol. 299. no. 5606, pp. 558 – 560.

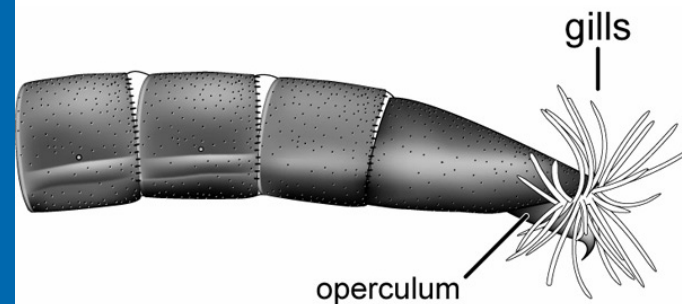
Vymění až 2/3 objemu – podobně jako u člověka.

Video

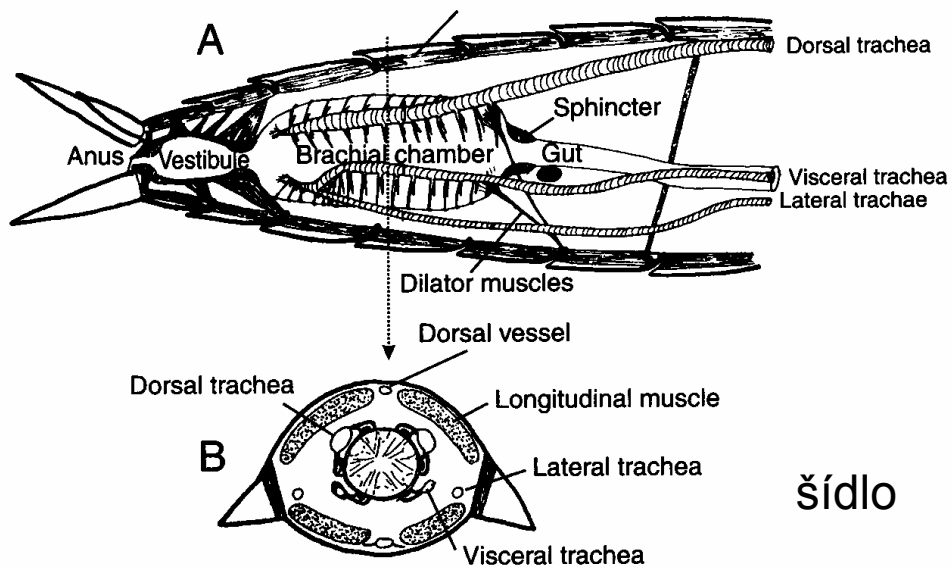
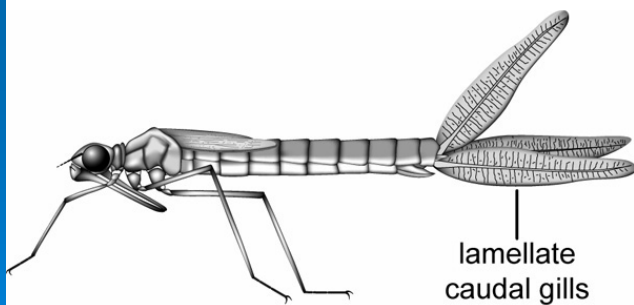


Vodní hmyz: otevřená nebo uzavřená soustava trachejí.
Tracheální, rektální žábra.

brouk



vážka



šídlo

Zásoba vzduchu s sebou. Plastronové dýchání.

