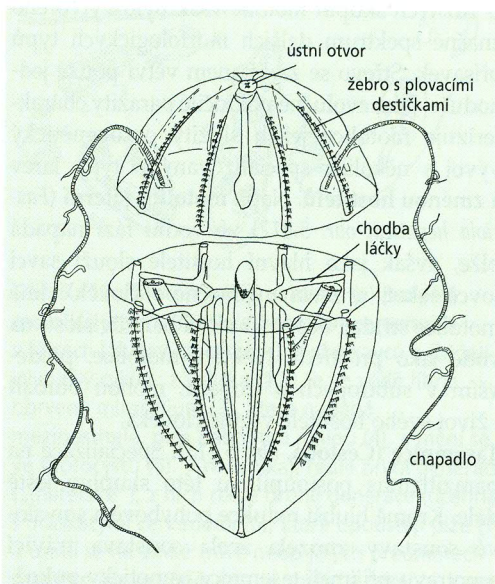


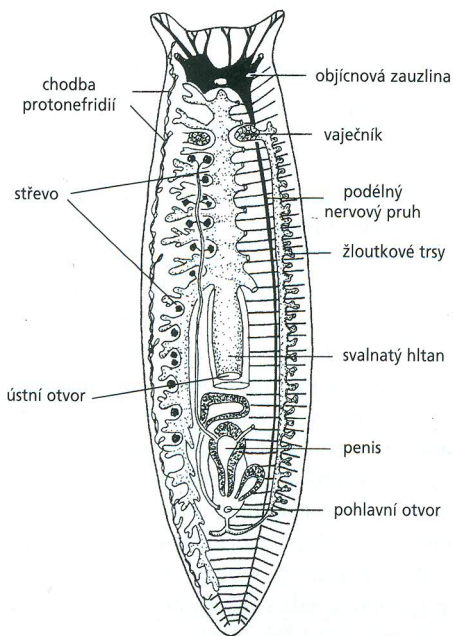
nímu systému žahavců, skládá se z postupně se větvících čtyř kanálků prostupujících svými větvemi posléze celé tělo. Nervová soustava se opět podobá systému žahavců – je rozptýlená. S pohybem souvisí dobře vyvinutý statokinetický smyslový orgán umístěný na opačném konci těla než ústa. Žebernatky jsou **hermafroditi** s nepřímým vývojem přes zvláštní typ larvy. Pohlavní buňky se mohou vyvíjet již u některých larev a další pak ještě u dospělců (*dissogonie*). Většina druhů plave v pelagiálu, několik jich přešlo k lezení po dně, což se projevilo i vývojem shora zploštělého těla.

Asi 100 druhů žebernatek rozdělujeme dle přítomnosti tykadla na **tykadlovky** (*Tentaculifera*) a **beztykadlovky** (*Atentaculata*).

Přes podobu některých tělních znaků (trávicí soustava, vnější symetrie) se ukazují i principiální odlišnosti (např. typ svalů, trend k dvojstranné souměrnosti), které zcela zpochybily dřívější spojení žahavců a žebernatek do jediného kmene láčkovci (*Coelenterata*), a navíc naznačují možnost vývoje žebernatek z trojvrstevných, bilaterálně souměrných předků, tedy je ještě více vzdalují od žahavců a v podstatě zpochybňují přímá souměrnost jejich radiální souměrnosti a dvojvrstevnosti.



Obr. 5.408 Žebernatky (*Ctenophora*). Schéma tělesné stavby žebernatky.



Obr. 5.409 Ploštěnky (*Turbellaria*). Nervová (černě), trávicí a pohlavní soustava ploštěnek.

#### 5.5.5.5 PLOŠTĚNCI (*Plathelminthes*)

Tito většinou dorzálně (shora) zploštělí živočichové představují nejjednodušší model primárně **bilaterálních** forem. Dosahují velikosti 0,4 mm – 20 m. Jejich trávicí soustava není průchodná, podobá se láčce žahavců, pro příjem potravy i vyvrhování nestrávených zbytků slouží stejný otvor. Prostory mezi vnitřními orgány vyplňuje *schizocoel*, s tekutinou v mezibuněčných dutinkách. Vylučovací systém tvoří **protonefridie** (viz obr. 5.292) se základní jednotkou plaménkovou buňkou. Nervová soustava se skládá z objicnového prstence a z něj vycházejících podélných pruhů (nejčastěji 6) vzájemně spojených příčnými spojkami (komisurami) ovšem bez tělních ganglií. Pohlavní soustava je velmi složitá, s množstvím přídatných žláz, a ve většině případů **obojetná (hermafroditická)**.

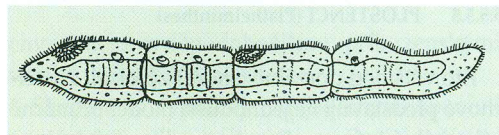
Patří sem více než 20 000 druhů, volně žijících i parazitických. Uvedme zástupce tří nejznámějších tříd.

**Ploštěnky** (*Turbellaria*, obr. 5.409). Tito v drtivé většině případů volně žijící draví ploštěnci oby-



vají sladké i slané vody, ale i vlhkou půdu. Tělo pokrývá primárně obrvená pokožka s buňkami vylučujícími hlen chránící tělo, které po něm také klouže díky pohybu brv a akci dobře vyvinuté svaloviny. Ústní (a současně i vyvrhovací) otvor bývá u řady ploštěnek umístěn uprostřed břišní strany těla. Za ním následující svalnatý hltan může být i vychlípěn při pohlcování kořisti. Trávicí soustava se často mnohonásobně větví, čímž se zvětšuje aktivní trávicí povrch. U většiny ploštěnek se setkáváme s jednoduchými očky.

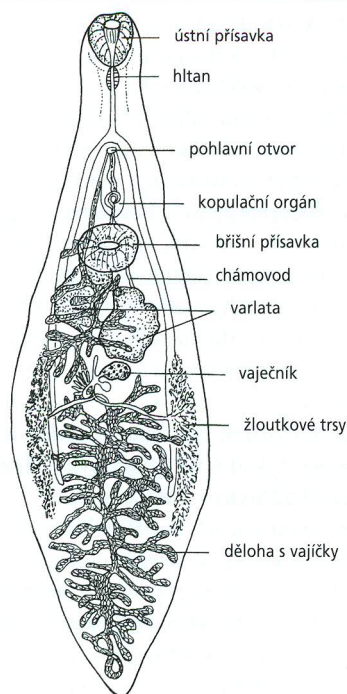
Vajíčka ukládají ploštěnky do pružného kokonu. Ontogenetický vývoj probíhá u sladkovodních a půdních ploštěnek přímo, bez larvy, zatímco některé mořské ploštěnky se vyvíjejí přes obrvenou plovoucí larvu. Význačná regenerační schopnost umožňuje nejen snadné hojení i velkých zranění, či dorůstání celého jedince i z malého fragmentu těla, ale v některých skupinách ploštěnek dala základ i nepohlavnímu rozmnožování, často dokonce v cyklu střídajícím se s pohlavním způsobem. Příčným zaškrcováním se tvoří řetízky jedinců, kteří se pak osamostatňují (obr. 5.410).



Obr. 5.410 Ploštěnky (Turbellaria). Řetízky jedinců vznikajících příčným zaškrcováním při nepohlavním rozmnožování ploštěnek.

Některé potoční druhy (kupř. *Dugesia gonocephala*, *Crenobia alpina*) citlivě reagují na kvalitu vody a obsah kyslíku v ní a mohou tak sloužit jako součást orientačního systému **bioindikátorů**. Z hlediska fylogeneze existuje několik názorů na postavení a příbuznost těchto skupin. Jako protiklad ke zde zmíněnému pojetí je prezentováno několik skupin na úrovni kmenů vycházející z anatomie pohlavních orgánů či údajů molekulárně biologických.

**Motolice (Trematoda, obr. 5.411).** Striktně **parazitický způsob** života pozměnil i anatomii a fyziologii zástupců této skupiny. Motolice v evoluci ztratily brvy na povrchu těla, zjednodušila se svalová a smyslová soustava. U nejběžnějších



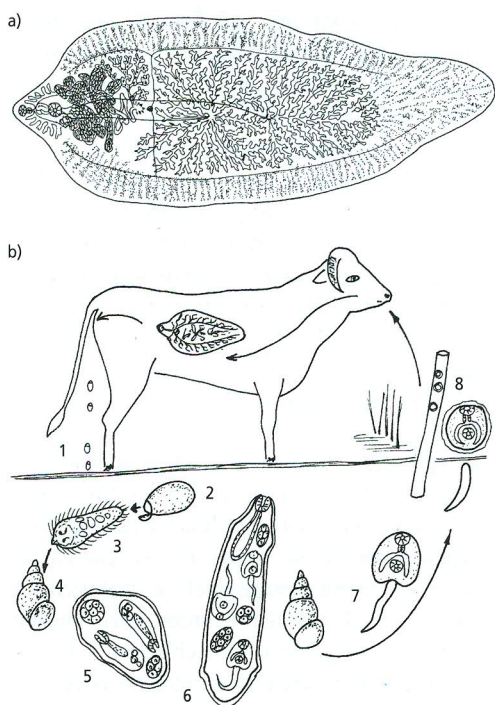
Obr. 5.411 Motolice (Trematoda). Anatomie motolice (schéma).

skupin ústní otvor obklopuje obústní **přísavka**, druhá se nachází v polovině těla na břišní straně. U různých skupin motolic však bylo vytvořeno značné spektrum dalších morfologických typů přísavek. Střevo se za hltanem větví pouze jednoduše. Jako evolučně pokročilé parazity charakterizuje motolice jejich složitý ontogenetický vývoj s několika specializovanými typy larev a **změnou hostitelů**. Např. **motolice jaterní** (*Fasciola hepatica*, obr. 5.412) ve vodní fázi napadá plže, avšak jako hlavní hostitelé slouží savci (ovce, skot, a zcela výjimečně i člověk). Jiné motolice střídají hostitelů více i bez závislosti na vodě jako prostředí. Některé motolice, především v subtropích a tropech, mohou ohrozit i život svého hostitele včetně člověka.

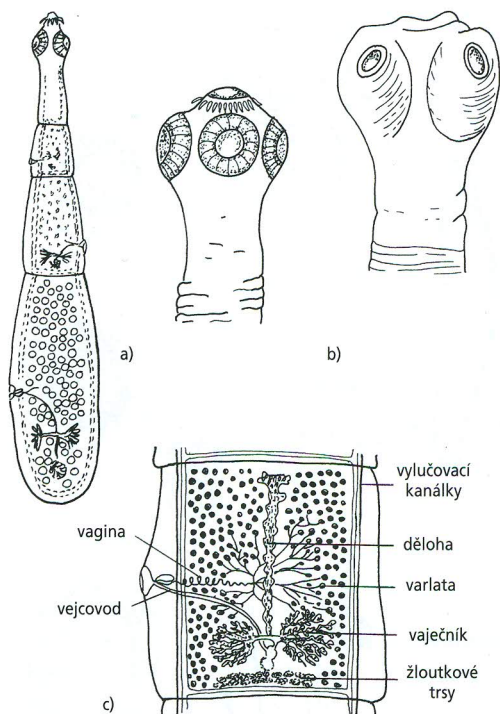
**Tasemnice (Cestoda, obr. 5.413).** Specializace na parazitizmus postoupila u této skupiny ještě dále. Kromě hlubší redukce pohybové a smyslové soustavy zmizela zcela soustava trávicí a potravu přijímají tasemnice osmoticky **pokožkou**. Vzhledem k prostředí, ve kterém žijí, mají anaerobní metabolismus se specifickými odpad-

ními látkami. Tělo se dělí na *scolex* („hlavičku“) s přichycovacími orgány (přísavky dvou základních typů, někdy i věnec háčků) a vlastní trup, u většiny druhů jasně článkovaný. Články (*proglotidy*) – často i několik tisíc – obsahují postupně dozrávající pohlavní orgány, poslední články pak pouze vajíčka (obr. 5.414a), která posléze opouštějí tělo hostitele a mohou být zkonsumována hostitelem dalším.

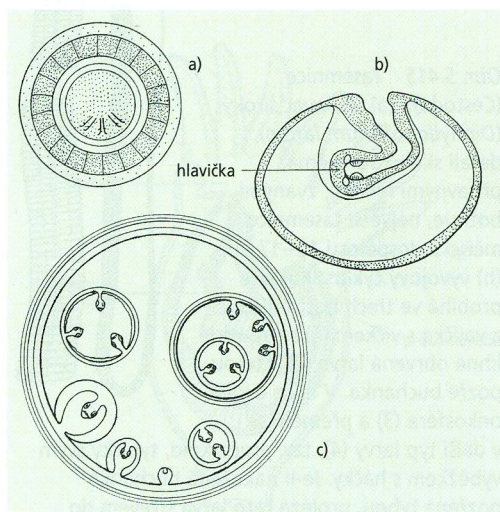
Běžně tak koluje *tasemnice bezbranná* (*Taeniarhynchus saginatus*) mezi člověkem (hlavní hostitel, ze kterého vycházejí vajíčka) a hovězím dobytkem, či *tasemnice dlouhočlenná* (*Taenia*



Obr. 5.412 Motolice (Trematoda). (a) Dospělá motolice jaterní (*Fasciola hepatica*) parazitující v játrech (žlučových cestách) přežvýkavců a (b) její vývojový cyklus: z vajíčka (1,2) se ve vodě líhne obrvené miracidium (3), které napadá mezihostitele, plže bahnatku malou (4), a mění se ve sporocystu (5). V ní vznikají redie první generace („mateřské“), z nich redie druhé generace (dceřině) s ocáskatými cercariemi (6), které opouštějí plže (7) a usadí se na vlhké trávě nebo jiných předmětech ponořených ve vodě. Zde se změní v odolnou cystu, adoleskarii (8), jejímž pozřením se nakazí různí savci, výjimečně i člověk.

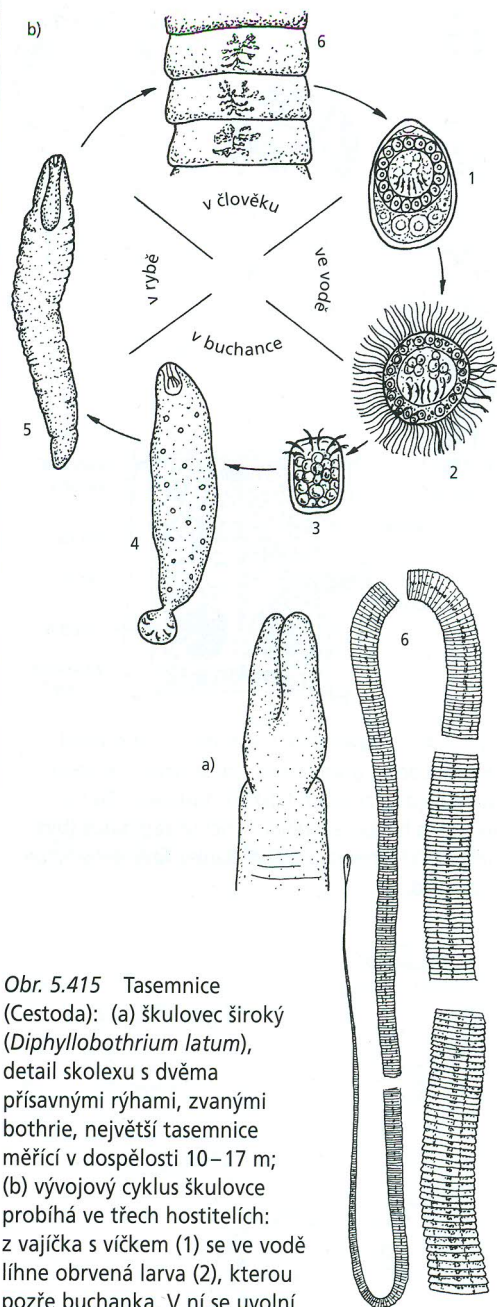


Obr. 5.413 Tasemnice (Cestoda): (a) měchožil (*Echinococcus granulosus*), (b) srovnání skolexů dvou nejdůležitějších lidských tasemnic *Taenia solium* (s háčky) a *Taeniarhynchus saginatus* (bez háčků), (c) schéma zralého článku *Taeniarhynchus saginatus*.



Obr. 5.414 Tasemnice (Cestoda): (a) vajíčko tasemnice s larvou onkosférou se třemi páry háčků, (b) larvální stadium ve svalovině, boubel (*cysticercus*), (c) echinokoková cysta (*hydatida*).





Obr. 5.415 Tasemnice (Cestoda): (a) škulovec široký (*Diphyllobothrium latum*), detail skolexu s dvěma přísavnými rýhami, zvanými bothrie, největší tasemnice měřící v dospělosti 10–17 m; (b) vývojový cyklus škulovce probíhá ve třech hostitelích: z vajíčka s víčkem (1) se ve vodě líhne obrvená larva (2), kterou pozdě buchanka. V ní se uvolní onkosféra (3) a přemění se v další typ larvy (4), tzv. procerkoid, typický svým výběžkem s háčky. Je-li nakažena buchanka pozřena rybou, prolézá tato larva střevem do svalstva nebo jiných orgánů a mění se v plerocerkoid (5). V definitivním hostiteli (člověk, šelma) dorůstá v tenkém střevě v dospělou tasemnici (6).

482

*solium*) mezi člověkem a prasetem. U tasemnice bezbranné či dlouhočlenné označujeme nedospělá stadia jako **larvocysty** či **boubele** (obr. 5.414b) nacházené ve svalovině mezihostitele. U rodu **měchožil** (*Echinococcus*) a jemu příbuzných dochází v boubeli k mnohonásobnému rozdělení „hlaviček“ a nepohlavně tak vzniká i několik desítek nových jedinců (obr. 5.414c). Právě poslední zmíněná skupina tasemnic může ohrozit i život svého hostitele včetně člověka, zatímco nejběžnější druhy pouze odebírají hostiteli živiny, ovšem současně i zatěžují jeho organismus toxickými metabolity.

Jinou možnost přenosu představuje konzumace hostitele predátorem. Kupř. **škulovec široký** (*Diphyllobothrium latum*, obr. 5.415) potřebuje ke svému kompletnímu vývoji vodní prostředí a jako mezihostitele buchanku a rybu, v závěru cyklu pak napadá člověka či rybožravé živočichy. Přenos invazních stadií tedy může probíhat i přes více mezihostitelů a samozřejmě s patřičným množstvím různých typů larev.

I zde se někdy uvažuje o méně těsné příbuznosti mezi zmíněnými parazitickými a volně žijícími skupinami.

#### 5.5.5.6 PÁSNICE (Nemertini)

Žijí převážně v mořích, vzácněji ve sladkých vodách a zcela výjimečně ve vlhké půdě. Dosahují velikosti od několika milimetrů do 30 metrů. V jejich anatomii se setkáváme se zajímavou kombinací velmi starobylých a pokročilých znaků (obr. 5.416). K těm prvním patří zejména obrvené tělo, protonefridie a **schizocel**. V hlavové části se tvoří již zřetelná ganglia nervové soustavy, ovšem tělní provazce ganglia nemají. Naopak mezi odvozené znaky patří především **uzavřená cévní soustava** složená z jedné hřbetní a dvou postranních cév vystlaných z velké části buněčnou výstelkou (endotelem). Trávicí soustava je průchodná – končí již **análním otvorem**. Specifický útvar nacházíme v přední části těla – vymrštitelný chobot zakončený někdy jedovými ostny a v klidu svinutý ve speciální dutině (tzv. **rhynchocoel**) zasahující často hluboko vzad do těla. Pásnice jsou **odděleného pohlaví (gonochoristi)** a ontogenetický vývoj probíhá přes obrvenou plovoucí larvu či bez ní, tedy přímo. Živí se