

## Tasemnice mezi námi (a v nás)

Tasemnice (*Cestoda*) jsou výhradně parazitickou skupinou bezobratlých, která je všeobecně známa zejména kvůli zástupcům vyskytujícím se u člověka. Snad každý patrně slyšel o tasemnici dlouhočlenné (*Taenia solium*) popsané již C. Linné v r. 1758, t. bezbranné (*T. saginata*) nebo škulovci širokém (*Diphyllobothrium latum*). Kromě uvedených zástupců bylo u člověka nalezeno téměř 50 druhů těchto fascinujících organismů, avšak běžně se v lidském těle vyskytuje jen kolem 10 druhů. V našich podmínkách jde v současnosti o velmi vzácné nákazy převážně importované z endemických oblastí (nezvaný návštěvník přivezený z dovolené). Nedávno však byla na Opavsku zaznamenána malá epidemie tasemnice bezbranné asi s 25 případy (viz předchozí článek na str. 215–219). Zdrojem nákazy byly tatarské bifteky (syrové či nedostatečně tepelně upravené hovězí maso) nejasného původu. V posledních letech je v České republice hlášeno kolem 20 případů této tasemnice ročně, takže nešlo o nijak mimořádnou situaci. Převážná většina nálezů dospělci tasemnic probíhá u člověka bezpříznakově a představuje spíše psychologický než zdravotní problém (Lukeš a kol. 2014). Tuto skutečnost potvrzuje i případ experimentální nákazy našeho kolegy, který se infikoval před dvěma lety larvami škulovce a stále se cítí bez komplikací, vyjma častějších průjmů. Experimentátorem v této oblasti byl i jiný kolega našeho ústavu (pozn. redakce: Parazitologický ústav Biologického centra AV ČR, v. v. i.), který se pokusně nakazil v 70. letech tasemnicí bezbrannou; ani on nepozoroval žádné zdravotní obtíže (Štěrba a Dyková 1979).

Pokud se přesto chcete svého „milého“ parazita zbavit, jde to poměrně snadno. Lékem první volby je praziquantel, kdy stačí jedna pilulka, která vypudí všechny nezvané podnájemníky patřící mezi tasemnice či motolice. Toto léčivo však v České republice není volně prodejné. Existuje samozřejmě několik dalších způsobů na přírodní bázi, tradovaných z dob našich prababiček, jako např. česnek, alkohol nebo v Rusku tradičně používaný výtažek z kapradě samce (*Dryopteris filix-mas*), mající na tyto parazity nesporně negativní vliv. Působení alkoholu na tasemnici sděluje ve své výše zmíněné práci jeden z kolegů (Štěrba a Dyková 1979) a podobný účinek potvrdili další kolegové po konzumaci krevet s česnekem či ostrého curry (Lukeš a kol. 2014). Obliba silně kořeněných jídel u některých kultur má nepochybně základ v jejich léčebném účinku proti parazitům. Pozor ale na „diagnostiku“ nebo dokonce „léčbu“ navrhovanou přírodními léčitelmi pomocí „frekvenční diagnostiky (biorezonance)“ nebo „mistrovských minerálních roztoků (DMSO, MMS, CDS)“. Předepisování antiparazitik léčitelmi není legální a může zdravotí člověka dokonce ohrozit.

Na druhé straně některé druhy tasemnic mohou představovat pro lidi vážné zdravotní riziko. Jde zejména o druhy, které nejsou pro člověka typické a k naze dochází jen náhodně. Tasemnice se pak v lidském těle nevyvíjí v dospělce, ale zůstává ve stadiu larvy, která zmateně migruje ze střeva do vnitřních orgánů hostitele včetně mozku či oka. V konečné fázi mohou být pří-

činou např. epilepsií, jak je známe především z Latinské Ameriky. Mezi takové druhy patří i výše zmíněná tasemnice dlouhočlenná, která je mezi tasemnicemi unikátní v tom, že člověk v jejím životním cyklu představuje jak definitivního hostitele (požití larvy; bez vážných komplikací), tak mezihostitele (požití vajíček či larvy; závažné komplikace). Tento zástupce se však v našich podmínkách vyskytuje velmi vzácně a zřejmě posledním Čechem, který se touto tasemnicí nakazil, byl údajně Jan Werich. Její exemplář je uložen na katedře parazitologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Svě zkušenosti o životě s tasemnicí Werich sděluje i v několika písních (Že se nestydíme – Charleston).

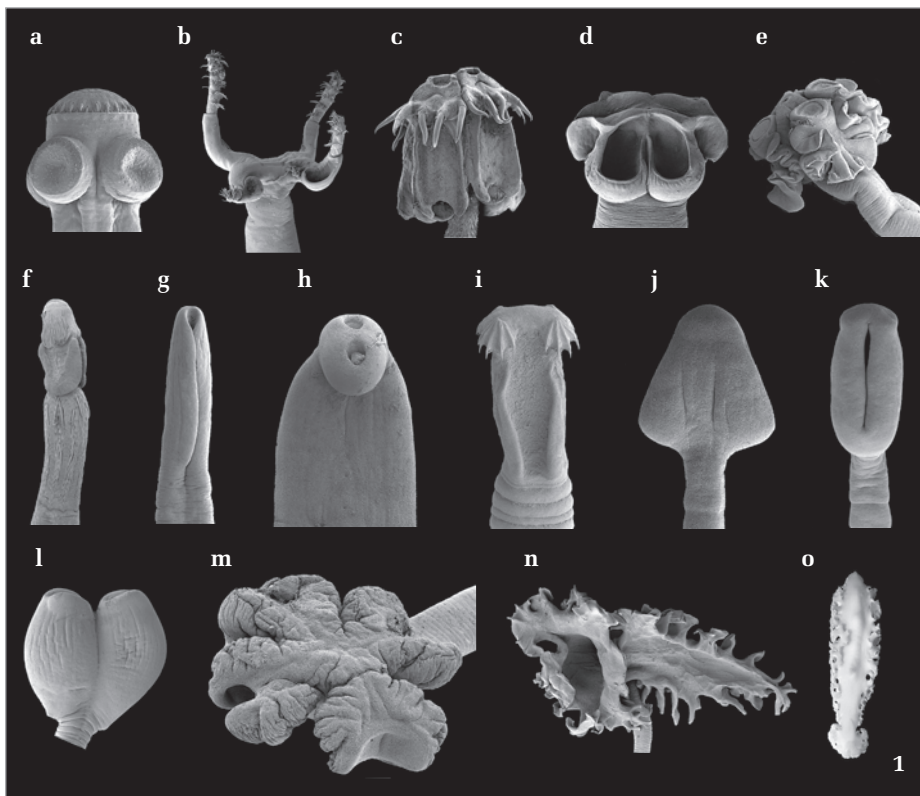
Další významnou tasemnicí parazitující u člověka ve formě larvy je měchožil (*Echinococcus* spp.), jehož definitivními hostiteli jsou psovitě šelmy a mezihostiteli hlodavci nebo drobní přežvýkavci. V mezihostiteli (včetně člověka) dosahují pomalu rostoucí cisty délky až 30 cm v různých orgánech, jako jsou játra či mozek; v cystách se parazit nepohlavně množí a může produkovat až stovky zárodků. Tyto cisty mají u měchožila větveného (*E. multilocularis*, alveokok) dokonce schopnost metastázovat po celém těle podobně jako některé nádory. U nás jsou hlášeny jen jednotlivé případy (v průměru ne více než dva ročně). K dalším nebezpečným tasemnicím patří zástupci rodu *Spirometra*, kteří mohou u lidí způsobovat onemocnění zvané sparganóza. K naze nejčastěji dojde konzumací nedostatečně tepelně uprave-

ného masa druhých mezihostitelů (zejména obojživelníci a plazi), vzácně i pitím neupravené vody z přírodních zdrojů obsahující první mezihostitele (buchanky). Larvy (spargana) migrují tělem, nejčastěji v podkoží, výjimečně vniknou do vnitřních orgánů včetně mozku nebo oka. Jedna ze vzácných forem je proliferativní sparganóza, kdy se larva v lidském těle nepohlavně množí a infikuje celý organismus. Toto onemocnění bohužel končí téměř vždy smrtí hostitele, avšak doposud bylo zaznamenáno jen několik desítek případů. Sparganóza se vyskytuje hlavně v Asii, ale několik případů bylo popsáno i z Evropy včetně České republiky. Původ těchto nálezů není však jasný, protože u nás ani na Slovensku nebyl tento parazit v přírodě nikdy zaznamenán. Naopak tasemnice psů a koček jsou pro tato zvířata specifické a člověka až na několik vzácných výjimek nemohou infikovat.

Kromě výše zmíněných zástupců u člověka se tasemnice vyskytují téměř u všech skupin obratlovců a řadu bezobratlých využívají jako mezihostitele (zejména klanonožce, hmyz, ale i měkkýše a ostatní korýše). Doposud bylo popsáno na 6 tisíc druhů těchto parazitů ve více než 750 rodech, které dělíme do 19 řádů. Jednotlivé řády jsou charakterizovány především tvarem skolexu (hlavičky) a bývají specificti pro určitou skupinu definitivních (konečných) hostitelů. Téměř polovina popsaných zástupců parazitující zejména u ptáků a savců spadá do jediného řádu kruhovky (*Cyclophyllidea*). Do této skupiny náležejí již zmíněné tasemnice dlouhočlenná, t. bezbranná nebo měchožil. Největšího rozmachu morfologické diverzity dosáhly tasemnice překvapivě u paryb (zřejmě díky složitému povrchu jejich spirální řasy ve střevě). U rejnoků a žraloků najdeme zástupce téměř poloviny popsaných řádů (9 z 19)! Vyznačují se vysokou hostitelskou specificitou (jeden druh tasemnice parazituje pouze u jednoho druhu paryby) a značnou četností – téměř v každém rejnokovi se vyskytuje několik druhů tasemnic. Zpravidla jde o malé zástupce (nejmenší známý druh dosahuje délky pouze 200 μm, ale nejčastěji kolem 2 cm). Nejnápadnějším znakem těchto tasemnic z paryb je přítomnost hlavičky – nezbytného orgánu pro přichycení parazita k epitelu střeva (nebo spirální řasy u paryb) hostitele. Skolexy tasemnic paryb představují nepřehledné množství tvarů a různých přídatných struktur, jakými jsou přísavky, háčky, chobotky a další modifikace (obr. 1).

Protože tasemnice nemají střevo, přijímají potravu celým povrchem těla. Ten u nich tvoří neodermis (nebo tegument), která vzniká během ontogeneze (původní obrvený epitel larev je nahrazen nově vytvořeným tegumentem – odtud název neodermis). Neodermis pokrývají početné výběžky (mikrotrichy), které zvětšují povrch kvůli lepší absorpci živin, ale také mají přichycovací funkci. Největší rozmanitostí dosáhly tyto struktury opět u tasemnic paryb (obr. 2). Jeden z druhů tasemnic u žraloků (*Sanguilevator yearsleyi*) se živí krví hostitele, kterou přijímá zvláštěně přizpůsobeným skolexem.

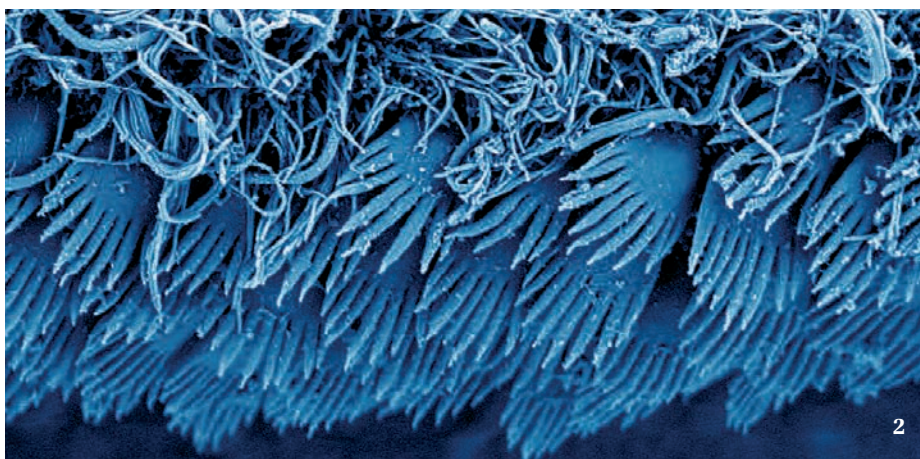
Tasemnice jsou známy jako organismy s článkovaným (správněji proglotizovaným)



**1** Mikrofotografie skolexu tasemnic: a – *Gangesia bengalensis* (*Proteocephaliidea*) ze sumce *Wallago attu*, Indie; b – *Pterobothrium lintoni* (*Trypanorhyncha*) z rejnoka *Himantura schmardae*, Belize; c – zástupce řádu *Tetraphyllidea* ze žraloka; d – *Tetrabothrius macrobothrius* (*Tetrabothriidea*) z potápnice *Gavia stellata*, Svalbard; e – larva tetraphyllidní tasemnice z lososa, Aljaška; f – *Halysioncum reginae* (*Diphylloidea*) z rejnoka *Pastinachus sephen*, Madagaskar; g – *Diphyllobothrium latum* (*Diphyllobothriidea*) z člověka, Itálie; h – *Diplocotyle olrikii* (*Spathobothriidea*) z vranky *Myoxocephalus scorpius*, Svalbard; i – *Polyonchobothrium polypteri* (*Bothriocephaliidea*) z bichira *Polypterus senegalensis*, Súdán; j, k – *Schyzocotyle acheilognathi* z kapra obecného (*Cyprinus carpio*), ČR; l, m – *Bothridium pithonis* (*Diphyllobothriidea*) a *Macrobothriotaenia ficta* (*Proteocephaliidea*) z hada *Xenopeltis unicolor*, Vietnam; n – *Duthiersia expansa* (*Diphyllobothriidea*) z varana *Varanus salvator*, Vietnam; o – *Gyrocotyle urna* (*Gyrocotylidea*) z chiméry *Chimaera monstrosa*, Skotsko (přichycovací orgán, tzv. rozeta, v zadní části těla)

**2** Mikrofotografie povrchu skolexu (mikrotrichy) tasemnice rodu *Echinobothrium* z rejnoka rodu *Pastinachus*, Indonésie. Skenovací elektronový mikroskop, zvětšeno 10 000 ×

**3** Tělní dutina jesetera *Acipenser gueldenstaedti* s tasemnicí *Amphilina foliacea* (*Amphilinida*), Slovensko. Snímky R. Kuchty



a další kaprovité ryby totiž hostí zástupce dalšího řádu nečlánkových tasemnic – *Caryophyllidea*. Tyto tasemnice mají jednoduchý skolex a tělo tvořené pouze jedním článkem se všemi orgány.

Velký rozvoj ve výzkumu rozmanitosti tasemnic nastal po r. 2008, kdy byl zahájen šestiletý projekt prof. J. N. Cairy s podporou americké vládní nadace National Science Foundation, do něhož se zapojilo na 50 expertů z 21 zemí světa (<http://tapeworms.uconn.edu/>). V rámci tohoto projektu bylo dosud popsáno 167 nových druhů a 46 nových rodů tasemnic ve více než 160 odborných publikacích. Byl také shromážděn nový materiál, a to po celém světě – uskutečnilo se téměř 50 expedic do více než 40 zemí všech kontinentů. Naše malá česko-slovensko-švýcarská skupina studující především tasemnice sladkovodních ryb vyšetřila více než 7 tisíc hostitelů 500 druhů na 17 expedicích na pěti kontinentech, jako např. do Gabonu, Peru, Súdánu i na ruský Dálný východ. Při těchto výpravách je velmi důležitý jazyk (španělština, francouzština, ruština), ale také kontakty s místními lidmi, bez jejichž pomoci je existence v některých zemích nemyslitelná –

tělem. Neplatí to však pro všechny zástupce. Evolučně nejstarší skupiny nemají proglotizaci vůbec a nemusejí mít ani typickou hlavičku – skolex. Jsou listovitého tvaru (jeseterovky – *Amphilinida* z tělní dutiny jeseterů nebo želv) a jejich přichytý orgán může chybět (obr. 3), nebo je lokalizován v zadní části těla (tzv. rozeta), jako u zástupců nepočteného archaického řádu *Gyrocotylidea*, parazitů paryb chimér (viz obr. 1, o). Mimo tyto dvě bizarní malé skupiny se s nečlánkovými tasemnicemi setkáme i u nás, nejčastěji během vánočních svátků, při přípravě kapra. Ten

např. v Číně. Terénní výzkum neznamena dovolenou, jak by se mohlo zdát, ale tvrdou dřinu a brzké vstávání ve složitých podmínkách i občasné zdravotní problémy. Odměnou je však získaný unikátní materiál a poznání pravého života v dané zemi.

Během projektu bylo zároveň molekularně charakterizováno (sekvenováno) přes 800 druhů tasemnic, což představuje téměř 20 % známých druhů. Na základě těchto údajů proběhla revize klasifikace tasemnic (navrženy čtyři nové řády) a vyjasnily se některé evoluční trendy a vztahy mezi hlavními skupinami (nečlánkované versus článkované, s přísavnými rýhami versus s přísavkami). V neposlední řadě vzniká unikátní databáze všech druhů a rodů tasemnic spolu s údaji o jejich platnosti, hostitelích, místu popisu a dostupnosti originálního (typového) materiálu včetně pdf souborů originálních popisů těchto druhů (přístupných na výše uvedené webové stránce pod heslem worms). Zatím obsahuje více než 12 tisíc záznamů.

Díky tomuto rozsáhlému projektu byly podstatně obohaceny a rozšířeny poznatky o evolučním vývoji tasemnic a jejich vzájemných vztazích. Přestože se počet popsáných druhů zvýšil „pouze“ o 4 %, což je z odhadovaných 10 tisíc druhů stále kapkou v moři (pokud by tempo popisu nových druhů pokračovalo touto rychlostí, všechny by byly popsány ne dříve než za 150 let), jde o významný posun našich znalostí o této mimořádně zajímavé skupině parazitických bezobratlých.

Citovaná literatura uvedena na webu Živý.