

orgány či orgánové soustavy (oči, krev, ploutve, žábry, trávicí trakt atd.), jež jsou pak vyšetřeny. Vzorky nalezených parazitů je navíc nezbytné fixovat několika různými způsoby, takže vyšetření jediné ryby může trvat i celé hodiny.

Práce je zatím zaměřena především na taxonomické a molekulárně-fylogenetické analýzy, po nichž bude možné přikročit k rozboru komunit parazitů. Kromě vysoké diverzity všech sledovaných skupin parazitů jsme zde objevili i mnoho zcela nových druhů nejrůznějších taxonů, hlavně z řad parazitických žahavců – ryboborek (*Myxozoa*), žábrolístů (*Monogenea*) a hlístic (*Nematoda*). Podle očekávání je nejbohatší fauna žábrolístů, kterých jsme zatím našli asi 45 druhů, z nichž nejméně 17 je nových pro vědu. Z dalších zajímavých nálezů lze jmenovat např. nový druh hlístice ze sumce *Auchenoglanis occidentalis*, kterou jsme obdařili geograficky schizofrenním jménem *Mexiconema africanum* – její jediní dva příbuzní žijí v Mexiku a Japonsku. Zvláštní pozornost zasluží též dvě nové velké bizarní hlístice *Philometra spiriformis* (obr. 3) a *P. lati* z kapsulí na vnitřní straně skřelů (obr. 2), resp. tělní dutiny okouna nilského (*Lates niloticus*) – kulinářsky nejcenější sladkovodní ryby Afriky. Velmi bohatá jsou i společenstva larválních stadií parazitů, jejichž přesné určení je mnohdy nemožné bez znalosti dospělců z definitivních hostitelů. Vítaným zpestřením proto bývá materiál z rybožravých predátorů, kteří se občas utopí zamatání do rybářských sítí. Tak jsme se dostali k vzácným vzorkům z krokodýla nilského (*Crocodylus niloticus*) a kormorána *Phalacrocorax lucidus*, které nám umožní alespoň částečně roz-

plést životní cykly některých vícehostitelských parazitů. V případě krokodýla jsou zajímavým bonusem vzorky dosud tajemných kokcií rodu *Goussia*, jež způsobují úhyny na krokodýlích farmách.

Z hlediska projektu je potěšující, že se už nyní ukazuje strukturovanost komunit parazitů podle salinity. Některé závislosti, jako malé zastoupení ryboborek a motolic v jižní části jezera, jsou snadno vysvětlitelné absencí mezhositelů – máloštětnatců a měkkýšů ve slaných oblastech, či omezením výskytu některých skupin ryb na sladkovodní oblast delty řeky Omo. Jiné však ukazují na složitější vztahy, např. přímá úměrnost procenta nakažených ryb (prevalence) a intenzita infekcí (abundance) korýšů a některých druhů žábrolístů a salinity. Z biogeografického hlediska je překvapující přítomnost některých námi objevených taxonů (např. *P. spiriformis*, *P. lati*), neboť lze těžko uvěřit, že by si velkých a morfologicky vyhraněných parazitů nevšimly předchozí generace badatelů, ani my sami při vyšetřování tisíců okounů nilských z jiných oblastí, zejména ze sousedního povodí Nilu. Vzhledem ke krátké době izolace Turkany je nepravděpodobné, že tyto druhy vznikly zde, což naznačují i provedené molekulárně-fylogenetické analýzy dokazující, že jde o velmi staré druhy. Je proto možné, že to jsou reliktní populace, jež i přes přítomnost vhodného hostitele v jiných povodích vyhynuly a jezero pro ně představuje poslední útočiště. Věnujeme se i vzrušujícímu fylogeografickému a populačně-genetickému studiu tasemnic *Wenyonia virilis* a jejich hostitelů, sumecků rodu *Synodontis*. Dosavadní taxonomické studie ukázaly existenci několika morfotypů zmiňované tasemnice,

z nichž některé jsou výskytem omezeny na Nil, jiné na Turkanu a jeden se vyskytuje v obou povodích. Prozatímni výsledky naznačují, že máme co do činění s druhem, u něhož probíhá evoluce tak říkajíc v přímém přenosu. Paralelní studie stejného systému parazit-hostitel v Nilu a Turkaně nám snad umožní odhalit příběh, který se za tím skrývá, a popsat evoluční změny u organismů probíhající krátce (v horizontu tisíců let) po rozdělení původně spojených populací, nikoli v dávné minulosti, jak je tomu u klasických fylogenetických studií pracujících v řádech milionů let.

Je smutnou pointou, že s paleontologickým týmem Richarda Leakeyho a veterinárním týmem Davida Modrého z Veterinární a farmaceutické univerzity Brno jsme asi poslední, kdo má možnost provádět výzkum v tomto místě Afriky, jež se příliš neliší od podoby, jakou znali jeho objevitelé. Od r. 2013 je plánováno napouštění gigantické přehrady Gibe III na horním toku řeky Omo. To nevyhnutelně způsobí omezení jediného zdroje vody, počátek vysychání Turkany a následný kolaps původních kmenových kultur Turkana, Mursi, Daasanech, Kara, Kwegu, Nyangatom a Bodí, včetně jejich socio-ekonomických vztahů v kontextu divočiny obývané typickou africkou faunou na dolním toku řeky Omo a velké části Turkánské pánve.

Poděkování za spolupráci patří kolegům z partnerské instituce Kenya Marine and Fishery Research Institute, asistentům z kmenů Turkana, Samburu a Daasanech, Velvyslancetví ČR v Keni, konkrétně paní velvyslankyni Margaritě Fuchsové, a Grantové agentuře AV ČR za udělení grantu (KJB600960813).

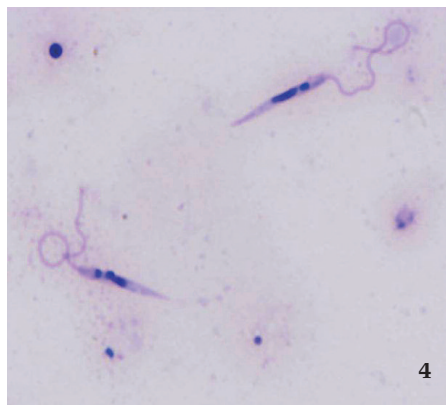
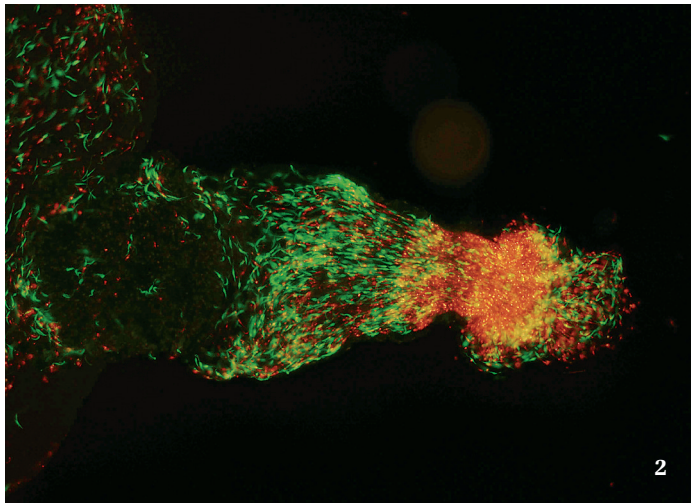
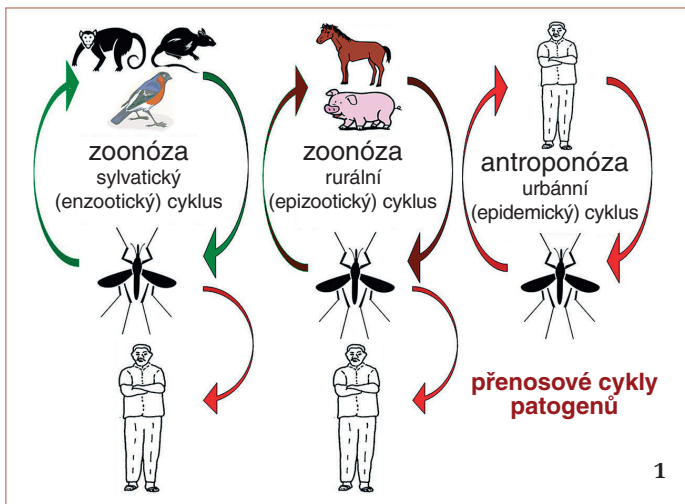
Jan Votýpka

Kdo za to může? Aneb životní cykly leishmanií

Když jsem ještě jako gymnazista četl knihy *Lovci mikrobů* a *Bojovníci se smrtí od mikrobiologa Paula de Kruifa*, fascinoval mě tajemný svět mikrobů i množství překážek, které museli badatelé zdolávat, aby odkryli tajemství infekčních onemocnění. Nicméně jsem s politováním zjišťoval, že u závažných lidských parazitárních patogenů, stejně jako v případě objevů nových kontinentů a ostrovů, bylo vše podstatné objeveno dávno před mým narozením. Od doby, kdy Patrick Manson popsal r. 1877 přenos sloní nemoci prostřednictvím komárů, začali být původci nejzávažnějších lidských parazitóz i způsoby jejich přenosu popisováni jak na běžícím pásu. Roku 1891 objevil Theobald Smith, že babesiózu přenáší klíšťata, Ronald Ross a Giovanni Grassi nezávisle na sobě objasnili v r. 1898 nákazu plazmodii (původce malárie – vůbec nejzávažnější lidské parazitózy) prostřednictvím komárů rodu *Anopheles*. Walter Reed v r. 1900 vysvětlil přenos žluté zimnice a David Bruce odhalil v r. 1903 tajemství spavé nemoci. Na pozdější generace badatelů toho už moc nezbylo – myslel jsem si ...

Odhalování epidemiologických souvislostí a způsobů nákazy člověka je u mnoha patogenů, zejména pak u patogenů parazitárního původu, poměrně složité, a to především kvůli jejich vývojovým cyklům, jak už bylo zmíněno i v předchozích článcích. Zatímco chřipkou nebo žloutenkou lidé onemocní po přímém kontaktu, paraziti mnohdy volí komplikované cesty s využitím jednoho, dvou či dokonce tří mezhositelů – tak to má zařízeno např. většina motolic a tasemnic, ale i řada hlístic a někteří parazitičtí prvoci. U jiných patogenů zajišťuje jejich přenos z hostitele na hostitele bezobratlý přenašeč neboli vektor. Z helmintů tuto cestu zvolili např. původci filarióz (sloní nemoc, onchocerkóza), z parazitických prvků původci malárie (plazmodium) nebo spavé nemoci (trypanozoma), z bakterií např. boreliózy přenášené klíšťaty a z virů různé encefalitidy, jejichž vektory jsou rovněž klíšťata nebo komáři.

Řada patogenů a jimi vyvolaných nemocí je vázána pouze na člověka – jsou to tzv. antropozózy, tedy onemocnění, u nichž je jediným zdrojem infekce právě člověk. Je nutné poznamenat, že i u antropozóz může dojít k infekci zvířete, avšak patogen většinou není schopen se z tohoto nespécifického hostitele dále šířit. Mezi původce antropozóz řadíme jednohostitelské patogeny, k nimž patří např. právě nešto-



vice, z parazitů bičenka poševní (*Trichomonas vaginalis*) nebo měňavka úplavičná (*Entamoeba histolytica*), i vícehostitelské parazity (např. tasemnice bezbranná – *Taenia saginata*), ale i parazity přenášené různými vektory (např. malárie). Znalost formy přenosu a koloběhu infekce jsou pro léčbu antroponózy zcela podstatné: pokud se nám totiž podaří vyléčit všechny infikované osoby (včetně bezpříznakových nosičů), máme celkem dobrou naději, že se nebezpečného patogena jednou provždy zbavíme, jako tomu bylo např. u pravých neštovic.

Jestliže patogen koluje dlouhodobě mezi zvířaty (rezervoároví hostitelé), hovoříme o tzv. zoonózách. V tomto případě se patogen do lidí dostává jaksí omylem – člověk je pro něho většinou jen slepou uličkou, ze které se nedokáže dále šířit. Také u zoonózy může jít o patogenu a parazity jednohosti-

telské (vzteklina, některé salmonely nebo toxokaróza) i vícehostitelské (motolice) či o patogeny přenášené členovci (klíšťová encefalitida, lymeská borelióza, babesióza). Zde je boj s onemocněním odlišný a většinou i složitější, protože kromě infikovaných a nemocných lidí máme velkou zásobu patogenů ve zvířatech – rezervoárových hostitelích.

Je tedy zřejmé, že patogen má mnoho způsobů a možností, jak mezi hostiteli kolovat, jak je infikovat a jak se šířit. Pokud se epidemiolog nebo parazitolog ocitne v ohnisku nákazy, musí postupovat tak trochu jako detektiv. Na počátku zná pouze oběť – pacienta. U něho musí především identifikovat původce onemocnění, tedy patogenu. Dále je třeba zodpovědět důležitou otázku: jak se pacient nakazil. V nejjednodušším případě přímou cestou od jiného člověka, a pak máme případ

1 Přenosové cykly patogenů a způsoby přenosu na člověka (v případě zoonózy jsme pro patogenu pouze slepou uličkou). Orig. J. Votýpka

2 Zeleně a červeně svítící podlouhlá bičíkatá stadia (promastigoti) leishmanií ve střevě flebotoma *Phlebotomus papatasi*. Foto J. Sádlová

3 Krví nasátá samička flebotoma *P. sergenti*. Foto D. Modrý

4 a 5 Rozdílná morfologická stadia leishmanií: na obr. 4 bičíkatí promastigoti ze střeva flebotoma a na obr. 5 vnitrobuněčné bezbičíkaté buňky, tzv. amastigoti (šipky) v bílé krvince obratlovčího hostitele. Foto M. Svobodová

6 Množství různých hospodářských zvířat na tureckém venkově poskytuje samičkám flebotomů dostatek krve.

7 Pečení chlebových plackek je typickou prací tureckých žen.

poměrně rychle vyřešen. Ale mnohdy je do „zločinu“ zapojena celá řada „spolupachatelů“, tedy přenašečů, rezervoárových hostitelů, mezihostitelů a hostitelů, a v tom případě začíná mravenčí práce s rozplétáním cest přenosu, jejichž poznání nakonec umožní efektivně bojovat s infekcí, potlačit ji a v ideálním případě zcela zlikvidovat.

Zničující ničivky

Jednou z mnoha infekčních nemocí sužujících obyvatele subtropických a tropických oblastí jsou leishmaniózy. U nás se toto onemocnění nevyskytuje (nejblíže se s ním setkáme v Mediteránu), a tak si je můžeme přivést pouze z dovolené nebo z pracovního pobytu v teplých krajích. Jeho původci jsou parazitické prvoci z rodu *Leishmania* (česky ničivky), kteří vytvářejí v buňkách svých obratlových hostitelů malá kulatá bezbičíkatá stadia (obr. 5). Přenášení jsou prostřednictvím flebotomů (obr. 3) – drobného, teplomilného, krevsajícího dvoukřídlého hmyzu z příbuzenstva komárů, tiplíků a muchniček, v jehož střevě se leishmanie množí jako volné nebo přisedlé protáhlé bičíkaté buňky (obr. 4). Jednotlivé leishmaniózy se od sebe liší především klinickými projevy a patogenitou onemocnění.

Nejméně nebezpečné jsou kožní leishmaniózy vytvářející vředy, po jejichž vyhojení zůstávají jizvy, ale také celoživotní imunita, což lidé v postižených oblastech zjistili již velmi dávno a dokázali tohoto poznatku využít k jakémusi „očkování“. To se provádělo a někde stále provádí zejména u malých děvčátek, aby jejich tvář, až z nich vyrostou dívky „na vdávání“, nebyla zohyžděna jizvou. K záměrné nákaze se z akutně nemocného pacienta odebrala malá část aktivního vředu s parazity a vetřela se do naříznuté kůže na méně nápadném místě, např. na noze. V místě „očkování“ se sice vyvinul vřed a po vyhojení se vytvořila jizva, ale do budoucna již nehrozilo nebezpečí, že bude znetvořen dívčí obličej. U některých druhů kožních leishmanií existuje velmi úzká vazba na specifické druhy přenašečů. Tak např. u *Leishmania major* se to flebotomem druhu *Phlebotomus papatasi*, zatímco *L. tropica* přenáší *P. sergenti*.

Mnohem nebezpečnější jsou leishmaniózy, kdy paraziti napadají jak kůži, tak i sliznici, a mohou tím způsobit vážné poškození mnoha tkání. Nejnebezpečnější jsou však orgánové (viscerální) leishmaniózy, které mohou končit i smrtí pacienta. Nejznámější je kala-azar (černá nemoc), jejímž původcem je *L. donovani* a se kterou se můžeme setkat u lidí v Africe a Asii. Další druh *L. infantum*, známý ze Středozezemí (ale též ze Střední a Jižní Ameriky), působí vážná onemocnění zejména u dětí. Svým vývojem a životním cyklem jsou na člověka vázány *L. tropica* (původce tzv. suchého vředu) a již výše zmíněná *L. donovani*, které označujeme za antroponózy, zatímco ostatní druhy leishmanií mají své rezervoárové hostitele a považujeme je tedy za zoonózy.

Protože leishmaniózy způsobuje hned několik druhů leishmanií a navíc mají různé silnou vazbu na své přenašeče a rezervoárové hostitele, byly jejich základní

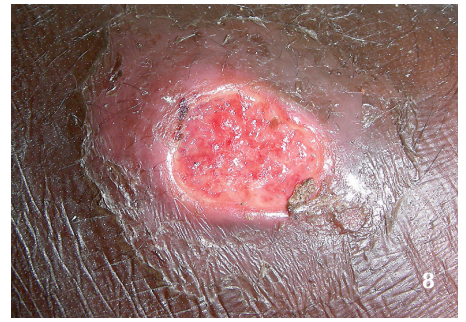
životní cykly popsány jako jedny z posledních. Edmond Sergent popsal v r. 1921 poprvé přenos leishmanií (*L. major*) flebotomem, ale definitivní důkaz, že jde o druh *P. papatasi*, podal až Saul Adler r. 1941. Přenos *L. donovani* flebotomem *P. argenteipes* objevil H. E. Short v Indii až r. 1942. Mohlo by se tedy zdát, že i složité životní cykly leishmanií jsou již dávno popsány a nemůže nás u nich nic překvapit. Opak je však pravdou. I v současné době se na různých místech světa objevují stále nová ohniska leishmaniózy, z nichž se mnohé chovají značně atypicky – tedy jinak, než bychom předpokládali na základě znalosti životních cyklů jejich původců a přenašečů.

Jednou z předností vědy je její apolitičnost (obvykle), a tak lze výzkumy provádět ve světě bez hranic, badatelé z nejrůznějších států a kulturních skupin. Můžeme tak současně pracovat na výzkumu v Izraeli i v Turecku, v Tunisku, Alžírsku, Ghaně nebo v Etiopii. Naše skupina Petra Volfa z katedry parazitologie Přírodovědecké fakulty UK v Praze se výzkumem leishmanií a jejich vztahu k flebotomům dlouhodobě zabývá. V minulých letech jsme se proto opakovaně zúčastnili téměř detektivní práce v nových ohniscích leishmaniózy.

Po stopách zločince

Jedním z našich prvních případů byla velká epidemie kožní leishmaniózy v jihovýchodním Turecku, v oblasti historického města Urfy, kde byla zasažena značná část obyvatelstva, a to zejména v chudinských předměstských čtvrtích. Jako původce byla záhy identifikována *L. tropica*, o které je známo, že vytváří typickou antroponotická ohniska, v nichž je jediným zdrojem infekce člověk. Za její přenos z člověka na člověka zodpovídá flebotom *P. sergenti*. Způsob vzplanutí urfské epidemie i její samotný průběh však tomuto schématu příliš neodpovídaly. Po řadě výprav do postižené oblasti i na základě experimentů se ukázalo, že v tomto případě nejde o typickou antroponózu známou z většiny ohnisek způsobených druhem *L. tropica*, ale že v Urfě mohou být pro příslušný druh flebotoma zdrojem infekce kromě lidí i krysy. Ty se v posledních letech před epidemií značně přemnožily a v některých oblastech ovládly předměstí. Za přemnožením pravděpodobně stály stavební úpravy v samotném městě i změna klimatu způsobená nárůstem zavlažovaných ploch v blízkém okolí. Opět se tedy ukázalo, že vše souvisí se vším a že i dobře míněné činy mohou mít neblahé důsledky.

Další, i když mnohem menší epidemie vypukly v osadách na březích Galilejského jezera v severním Izraeli. I zde byla jako původce určena *L. tropica* a také průběh epidemie byl opět atypický, ale překvapení nás čekalo ještě větší než v Urfě. Nejenže šlo o zoonózu, ale jako hlavní rezervoárový hostitel byl odhalen lamen skalní (*Procapra capensis*), poměrně statný savec velikosti ondatry, vzdálený příbuzný slonů. Navíc přenos parazitů zprostředkoval zcela jiný druh flebotoma *P. arabicus* náležící dokonce do zcela jiného podrodu, než kam patří typický přenašeč *P. sergenti*. Nejzajímavější však byla geneze



- 8 Nehojící se leishmaniová léze na noze pacienta v Ghaně
 9 Flebotomové sající na damanovi skalním (*Procapra capensis*)
 10 Odchyť flebotomů pomocí speciální, tzv. CDC pasti, která nasává hmyz do zavěšené sítě. Jako „lákadlo“ pro krevsající hmyz lze použít např. světlo, CO₂ nebo živé hostitele. Snímky J. Votýpký, pokud není uvedeno jinak

nových ohnisek leishmaniózy. V oblasti Galileje byl identifikován dosud neznámý kmen parazita ze skupiny *L. tropica*. Ponechávám stranou otázku druhové příslušnosti, protože vzhledem k existenci rezervoárových hostitelů i atypického druhu přenašeče by bylo možné na základě změněného životního cyklu uvažovat o zařazení galilejských leishmanií k novému druhu. Z poznatků získaných v terénu, z řady experimentů i všech dostupných informací se nám nakonec podařilo zrekonstruovat celý „detektivní“ příběh místních leishmanií.

Ty odjakživa parazitují na svých typických zvířecích hostitelích – damanech a mezi nimi je přenašejí flebotomové *P. arabicus*, kteří se adaptovali na život v damaních norách. Damani žijí většinou ve skalách a na suťových polích, tedy daleko od lidských sídel. Do těchto míst lidé příliš často nechodí, a pokud ano, tak většinou během dne, kdy nejsou flebotomové aktivní. Flebotomové jsou špatní letci a ani v noci, v době své aktivity, nedoletí dále než několik desítek nebo stovek metrů od svých líhnišť v norách. A tak šance, že se člověk touto leishmaniózou nakazí, byla minimální až do doby, kdy začali osadníci stavět v kamenitěm terénu nová sídla. Stroje terén vyrovnaly a z vyhrnutých kamenů navršily na okrajích vesnic rozsáhlé balvanité valy, do kterých se vzápětí ze vzdálených skal nastěhovali damani. A s nimi přišla i jejich leishmanie a flebotomové. Vzhledem k přesunu damanů do blízkosti domů se nic netušící obyvatelé nových vesnic dostali do doletové

vzdálenosti flebotomů, kteří se tak jako dříve infikovali na damanech, ale nemoc začali přenášet i na člověka.

Třetí příběh se opět odehrál v Turecku, v kopcovité krajině ohraničující rozsáhlé bavlníkové plantáže nížinaté oblasti Çukurova. I zde bylo množství vesnického obyvatelstva postiženo kožní leishmaniózou, avšak na rozdíl od obou předchozích případů byla jako původce usvědčena *L. infantum*. Tento druh vyvolává většinou orgánovou (viscerální) formu leishmaniózy, a to nejčastěji u dětí, i když jsou z minulosti známy i kožní projevy onemocnění. Navíc jde o typickou zoonózu se psem jako hlavním rezervoárovým hostitelem a počet lidských pacientů bývá většinou i v hyperendemických oblastech poměrně nízký. Průběh epidemií v tureckých vesnicích však výše popsanému schématu opět vůbec neodpovídal a podle všech indicií získaných během našeho dosud neuzavřeného „vyšetřování“ se zdá, že v tomto případě jde zcela atypicky o antro-

ponózu. Navíc přenášenou dalším druhem flebotoma *P. tobbi*, který zatím u kožních leishmanióz nebyl nikdy potvrzen.

Nové přenašeče i rezervoárové hostitele se nám podařilo vypátrat i v pouštních oblastech Alžírsko a Tunisko. Náš další výzkum v letošním roce právě začíná na hranicích mezi Etiopií a Súdánem.

Při pátrání a honbě za parazity si znovu a znovu uvědomuji, jak jsou přírodní systémy kolem nás vyvážené, a jak i malý, často dobře míněný zásah do okolní krajiny může vyvolat dalekosáhlé a spletité změny, které mnohdy končí epidemií či epizootií infekčního onemocnění. A po letech výzkumů si také stále zřetelněji uvědomuji, kolik práce nám naši předchůdci zanechali a kolik jí zanecháme i my svým následovníkům. Objevem a popisem životních cyklů parazitů i celkové epidemiologické situace v terénu úkol detektivů končí. Práce na potlačení epidemie naopak začíná. To je ale už jiná kapitola příběhu.

David Modrý, Jan Votýpka

Infekční nemoci jako hrozba biodiverzitě?

*Natura abhorret vacuum.
Příroda se hrozí prázdnoty.
Aristotelés*

Organizace spojených národů (OSN) vyhlásila r. 2010 Mezinárodním rokem biodiverzity. Význam zachování biologické rozmanitosti pro fungování a budoucnost biosféry, ale i pro rozmanitost samu snad není třeba vysvětlovat a obhajovat. Většina odborníků se shoduje, že biodiverzita v současné době čelí masovému, v historii planety v pořadí již šestému hromadnému vymírání druhů. Předchozí (tj. páté) vymírání smetlo z povrchu Země mimo jiné pestrá společenství dinosaurů. Počátky periody nynějšího vymírání druhů sahají hluboko do minulosti a jejich společným jmenovatelem je přítomnost člověka. V historii planety jde zřejmě o první hromadnou ztrátu biodiverzity způsobenou biotickým faktorem. Přestože se odhady skutečného množství druhů žijících na Zemi různí, současná rychlost jejich mizení je alarmující. I strážlivé odhady hovoří o ztrátě až 0,25 % druhů ročně (www.actionbioscience.org).

Příčin tohoto trendu je mnoho a většina z nich je v obecném povědomí dobře známa: úbytek a narušení původních ekosystémů, znečištění životního prostředí a klimatické změny. Mezi méně známé, ale neméně významné příčiny patří biologické invaze, a to v nejširším slova smyslu. Součástí nepřeberného množství invazních druhů jsou i živočišné a rostlinné patogeny. V odborné literatuře je tento fenomén někdy označován jako „znečištění patogeny (pathogen pollution)“. Podíl patogenů na ztrátě biodiverzity se však značně pod-

ceňuje. Přitom následky jejich šíření na celé ekosystémy mohou být komplexní, zejména tam, kde patogen najde nepřipravenou (tzv. naivní) populaci hostitelů. Klasickým příkladem je zavlečení moru skotu (onemocnění kopytníků způsobené paramyxovirem) na africký kontinent. Toto onemocnění se v r. 1897 dostalo z Asie do oblasti Afrického rohu a pandemická vlna během několika let prošla celým kontinentem, aby po 10 letech dosáhla Kapského mysu. Zanechala za sebou katastrofickou spoušť nejen mezi domácími zvířaty, ale i mezi

volně žijícími původními druhy kopytníků. Např. populace buvolů kaferských (*Synceurus caffer*) poklesla na desetinu původního stavu a následný nedostatek kořisti vedl až k dvoutřetinovému snížení počtu velkých masožravců. Současně však z oblastí bez kopytníků náhle vymizely krevsající mouchy tse-tse, které přenašejí trypanozomy – parazitické prvoky způsobující spavou nemoc u lidí a naganu u dobytka.

EID – Emerging infectious diseases

Tímto do češtiny jen obtížně přeložitelným termínem jsou označována infekční onemocnění lidí a zvířat způsobená šířícími se patogeny, jejichž význam či areál výskytu prudce roste. Např. mezi více než 1 400 patogeny schopnými vyvolat onemocnění u člověka se více než desetina řadí mezi „emerging pathogens“. Mohou to být zcela nové patogeny (např. viry HIV, Lassa, Ebola atd.) vynořivší se „z hloubi džungle“, ať již tou pomyslnou džunglí myslíme cokoli, nebo nově vzniklé vysoce patogenní kmeny již známého původce (nechvalně proslulé viry ptačí a prasečí chřipky). Mezi EID však počítáme i řadu starých patogenů, které se opětovně šíří na vyklizené pozice, a to následkem rezistence k používaným léčivům (např. tuberkulóza), nebo jako důsledek částečného zmírnění nikdy nekončícího boje s infekčními chorobami (např. malárie a spavá nemoc). Značnou pozornost též vyvolávají EID představované známými patogeny šířícími se do nově obsazovaných území, ať už náhodným zavlečením jako invazní druhy, nebo následkem globálních změn ekosystémů souvisejících s hospodařováním krajiny nebo se změnami klimatu (dirofilarióza, viry horečky dengue, západonilská horečka aj.).

Týkají-li se EID bezprostředně lidského zdraví a našich životů, nebo mají-li značný ekonomický dopad, zprávy o těchto onemocněních obvykle rychle (byť krátkodobě) zaplaví média: SARS, AIDS, západonilská horečka, Ebola, bluetongue. Škála chorob, které mají přímý dopad na divokou přírodu a bezprostředně se podílejí