

# Využití coelioskopie při diagnostice multicentrické mykobakterií u želvy zelenavé (*Testudo hermanni*)

J. HNÍZDO,<sup>1</sup> O. HES,<sup>2</sup> L. GRÉGROVÁ,<sup>1</sup> R. ŠÍMA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Animal Clinic-Praha

<sup>2</sup>Odd. spec. diagnostiky, ŠPAÚ, Pízeň

## SOUHRN

Hnízdo J., Hes O., Grégrová L., Šíma R. **Využití coelioskopie při diagnostice multicentrické mykobakterií u želvy zelenavé (*Testudo hermanni*)**. Veterinární klinika 2006;3:61-66.

Práce popisuje případ želvy zelenavé, prezentované kvůli anorexii a apatii. Klinickým, rentgenologickým, hematologickým a biochemickým vyšetřením nebyly prokázány relevantní patologické nálezy. Následně provedená coelioskopie prokázala mnohočetné nodulární léze na většině vnitřních orgánů. Post mortem odebrané biopsie byly podrobeny histologickému vyšetření a barvení dle Ziehl-Nielsen. S ohledem na nález mykobakterií byla následně provedena detekce fragmentů pro člověka patogenních druhů pomocí PCR. Diagnóza byla na základě vyšetření uzavřena jako suspektní multicentrická mykobakterií (odlišná od *M. tuberculosis komplex*). Přesné určení druhu saprofytických mykobakterií pomocí mikrobiologické kultivace nebylo provedeno. Coelioskopie se ukázala být důležitou zobrazovací metodou pro nitrotělní miliární granulomatózní záněty, které jsou jinak intravitální diagnostice nepřístupné. Mykobakterií je považována za klinicky relevantní infekční onemocnění plazů, zvláštní důraz je kladen na její zoonotický potenciál.

## SUMMARY

Hnízdo J., Hes O., Grégrová L., Šíma R. **Employment of coelioscopy at diagnostics of multicentric mycobacteriosis in a greek tortoise (*Testudo hermanni*)**. Veterinární klinika 2006;3:61-66.

The article describes a case of a greek tortoise, presented due to unspecific symptoms of anorexia and apathy. The clinical, radiological, hematological and biochemical examination were without relevant findings. Coelioscopy evidenced multiple granulomatous lesions on most visceral organs. Samples were collected for histological examination and Ziehl-Nielsen staining during autopsy. With respect to the proof of mycobacteria, a detection of DNA fragments of human pathogenic species with polymerase chain reaction (PCR) was performed. The final diagnosis was multicentric mycobacteriosis (other than *M. tuberculosis complex*). An exact determination of the bacteria with microbiological cultivation was not performed. Coelioscopy seems to be an important diagnostic procedure in practice for detection of intracoelomic, multiple granulomatous lesions in vivo that are not accessible to the other intravital diagnostics. Mycobacteriosis is considered to be a clinically relevant disease in reptiles, with special respect to its zoonotic character.

## Úvod

Endoskopické techniky se stávají nepostradatelnou součástí moderní diagnostiky a terapie v medicíně plazů. Laparoskopická či v případě plazů přesněji coelioskopická vyšetření, jsou v herpetomedicině již delší dobu úspěšně aplikována, ať už k diagnostice četných patologických stavů (choroby jater, ledvin, plic, neoplazií atd.), při určování pohlaví monomorfních druhů nebo při hodnocení funkčních stavů pohlavních orgánů.<sup>1-6</sup> Coelioskopické vyšetření je zvláště u želv relativně jednoduché a dobře aplikovatelné v každodenní klinické praxi.<sup>7</sup> Následující kasuistika popisuje využitelnost coelioskopického vyšetření při diagnostice multiorgánového miliárního granulomatózního zánětu u želvy zelenavé.

## Popis případu

**Anamnéza:** V červenci 2005 byla na našem pracovišti vyšetřena želva zelenavá (*Testudo hermanni*), 26 cm celkové délky krunýře, o hmotnosti 900 g, samice, odhadovaného věku 35 let, kvůli progresivní těžké apatii, trvající několik týdnů. Zvíře bylo chováno od roku 1976 (tehdy již adultní) volně v bytě. Přes léto byla želva chována ve venkovním výběhu v jižních Čechách. Želva byla každoročně hibernována v lednici při teplotách 5 – 8 °C po dobu tří měsíců. Jednalo se o jediné zvíře v domácnosti. Samice před třemi týdny vykladla dvě vejce normální velikosti s nápadně hrubou skořápkou. Od té doby se podle majitele její stav postupně zhoršoval, posledních 14 dní želva odmítala nabízenou potravu a vodu.

**Klinické vyšetření:** Želva byla apatická až somnolentní a mírně dehydratovaná. Sliznice dutiny ústní byly bledě růžové, bez nálepu či erozivních změn. Respirace byla klidná, auskultace obou plicních polí byla bez patologického nálezu. Puls byl pravidelný 30 tepů/min při okolní teplotě 25 °C (měřeno pomocí dopplerovského ultrazvukového průtokového detektoru 8,2 MHz v oblasti *v. jugularis*). Palpace dutiny tělní v prefemorální oblasti byla bez patologického nálezu. Kloakálním vyšetřením byla zjištěna průchodnost pánevního prostoru a zelenavý, kašovitý trus. Rentgenologicky bylo prokázáno v pravém kaudálním kvadrantu coelomu jedno relativně malé vejce s radiodenzní a nepravidelnou skořápkou. Mineralizace kostry byla fyziologická. Rutinní hematologické vyšetření a stanovení základních biochemických parametrů (kyselina močová 292 mol/l /125 – 577 mol/l/, ALP 3,22  $\mu$ kat/l /3,3 – 7,1  $\mu$ kat/l/, glukóza 7,6 mmol/l /1,5 – 13mmol/l/) bylo bez výraznějších odchylek od referenčních hodnot uváděných pro tento druh. S ohledem na pokročilou apatii želvy bylo navrženo coelioskopické vyšetření. Bylo nepravděpodobné, že by samotná retence jednoho relativně malého vajíčka, způsobila takto dramatický klinický obraz. Želva byla před samotným zákrokem 24 hodin stabilizována rehydratačními roztoky (Duphalyte, fyziologický roztok) v celkovém objemu 10 ml pro toto q 8 hodin s. c.

**Coelioskopické vyšetření:** Úvod do narkózy byl proveden propofolem do účinku (1 – 5 mg/kg i. v.). Respirace zvířete byla spontánní, další anestezie byla vedena pomocí masky isofluranem (3 – 3,5 %) a O<sub>2</sub> v otevřeném systému s aktivním odsáváním exhalovaných plynů.

Želva byla polohována v šikmé, pravé boční poloze, levá pánevní končetina byla vyvázána co nejdále dozadu (obr. 1). Před zavedením optiky byla provedena mírná insuflace coelomu vzduchem (40 ml). Sterilní, rigidní endoskop (Hopkins optika 30°, 2,7 mm) s napojenou endoskopickou kamerou byl zaveden drobnou incizí v prefemorální oblasti levé pánevní končetiny (obr. 2). Následně bylo provedeno vyšetření všech dostupných orgánů. Nápadný byl nálezní mnohočetných, promínujících, zhruba 2 – 4 mm velkých bílých nodulárních lézí, které byly zvláště hojné na povrchu jater (obr. 3), pravé ledviny (obr. 4) a v pleuroperitoneu (obr. 5). Ojedíněle byly noduly zaznamenány také pod *septum horizontale* (plíce), na střevní stěně a na vejcovodu. V oblasti vaječníků nebylo možno jednoznačně odlišit granulomatózní léze od previtelogeních folikulů. Barva a velikost jater byla hodnocena jako fyziologická, stejně jako ostatní orgány. Výjimkou byla pravá ledvina, která byla celkově značně zvětšená a díky masivnímu nálezu útvarů morfologicky zcela změněná. V pravém vejcovodu se nacházelo jedno vejce.

S ohledem na četnost útvarů a podezření na ireverzibilní multicentrický granulomatózní zánět všech vitálně důležitých orgánů, špatný celkový stav a pokročilý věk pacienta, byla provedena *intra operationem eutanázie* pomocí intrakardiální aplikace T61 (1 ml pro toto).

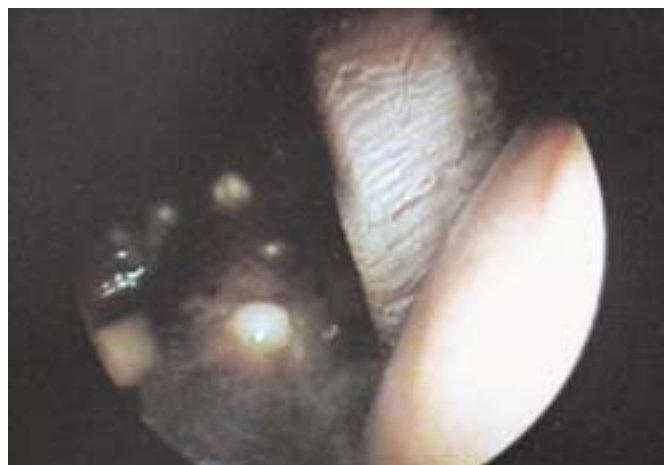
**Diferenciální diagnózy:** multicentrická mykobakteri-  
óza/tuberkulóza, chlamydióza, disseminovaná neopla-



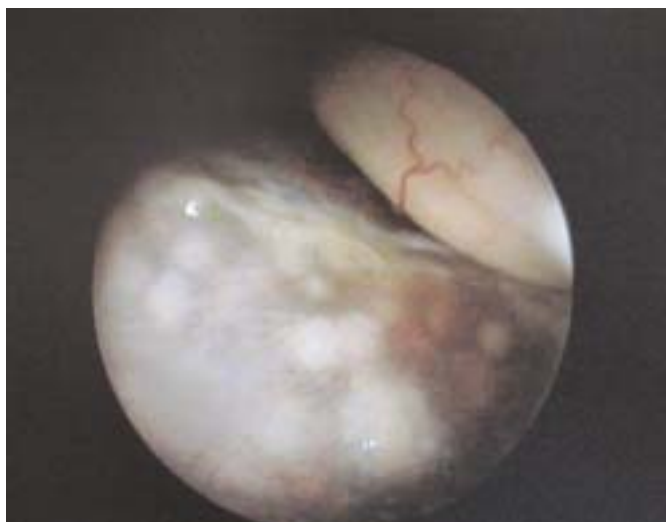
**Obr. 1 – Polohování pacienta pro coelioskopické vyšetření, příprava levé prefemorální oblasti**



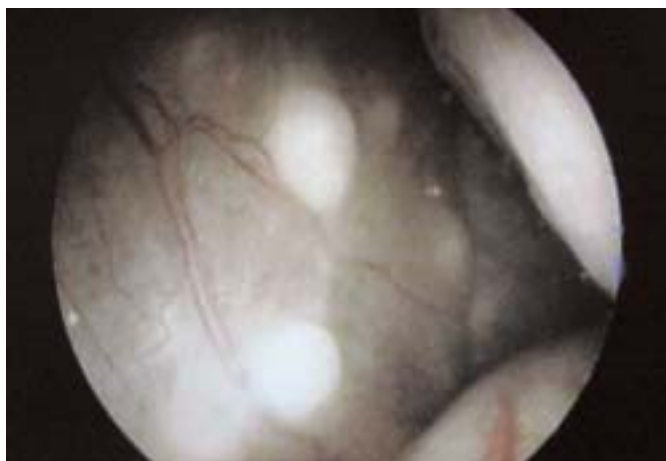
**Obr. 2 – Provedení coelioskopie u želvy s přenosem obrazu na LCD monitor**



**Obr. 3 – Coelioskopický nálezní granulomů jícna**



Obr. 4 – Coelioskopický nálezný granulomů – ledvina



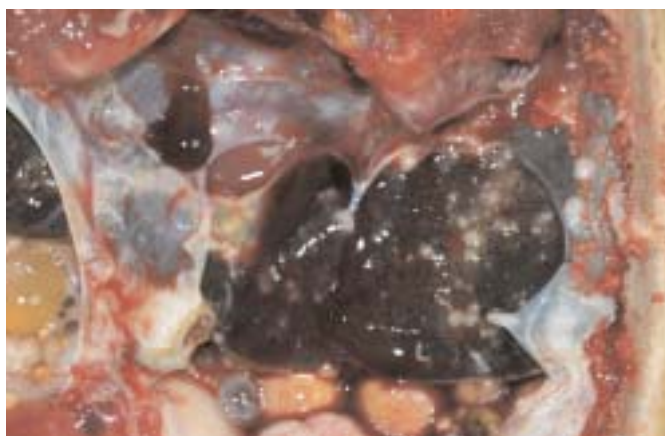
Obr. 5 – Coelioskopický nálezný granulomů – pleuroperitoneum

zie, mykotické granulomy, mnohočetné abscesy, viscerální dna.

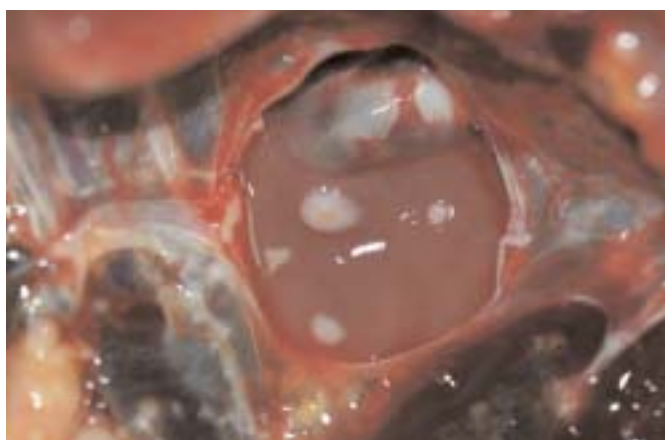
**Další diagnostika:** Následně byla provedena pitva, při které byl coelioskopický nálezný potvrzen (obr. 6 – 8). Četné šedobílé nodulární útvary velikosti 2 – 5 mm, byly nalezeny na všech viscerálních serózách, v játrech, ledvinách, plicích, srdečním svalu a střevní stěně. Byly odebrány nekrotické vzorky z několika postižených orgánů (srdeční sval, játra, ledvina) pro histologické vyšetření a zhotoveny otisky jater pro cytologické vyšetření. Mikrobiologická kultivace nebyla provedena.

**Cytologické vyšetření:** Otiskové preparáty (játra, ledvina) byly obarveny metodou Diff Quick. Ložiskově byly prokázány shluky buněk mezenchymálního původu, heterofily, makrofágy a erythrocyty (obr. 9).

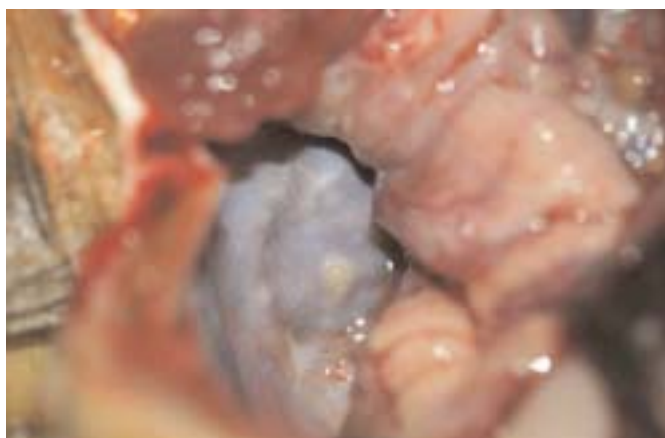
**Histologické vyšetření:** Materiál byl fixován v 10% formalínu, standardně zpracován parafínovou metodikou, barven hematoxilinem a eosinem, modifikovaným barvením podle Ziehl-Nielsenova (ZN). Histologický nálezný granulom tkáň s centrální nekrotizací obklopenou obrovskými buňkami byl zachycen ve všech vyšetřovaných vzorcích (myokard, játra, ledvina). Při barvení podle ZN byly zachyceny masivní tyčinkovité pozitivní suspektní mykobakterie (obr. 10, 11, 12).



Obr. 6 – Pitvný nálezný granulomů: játra s mnohočetnými granulomy in situ



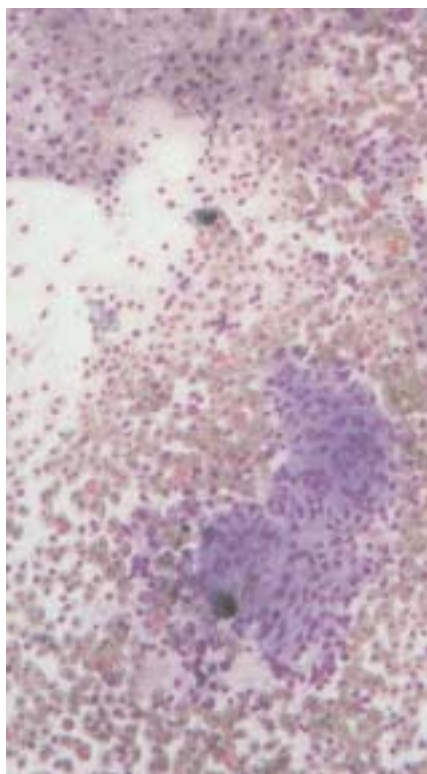
Obr. 7 – Srdce in situ



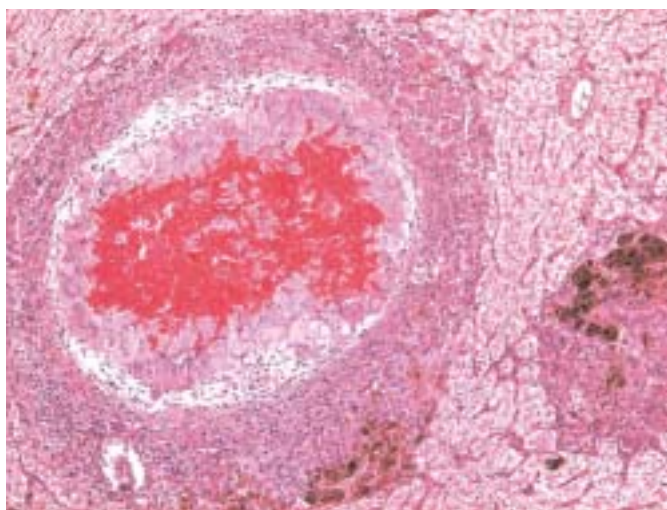
Obr. 8 – Ledvina in situ (stejná oblast jako na obr. 4)

**Další laboratorní vyšetření:** Vzhledem k možné zoonóze bylo provedeno molekulárně biologické vyšetření na přítomnost DNA fragmentů mykobakterií. Byla provedena detekce *Mycobacterium* spp. pomocí nested PCR (polymerase chain reaction, polymerázová řetězová reakce) amplifikující část genu kódujícího 65-kDa antigen. Výsledek byl negativní. Tento antigen je vysoce konzervovaný u různých druhů rodu *Mycobacterium* (zachytlost asi 75 %). Současně provedená detekce *Mycobacterium tuberculosis* komplexu (*M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. bovis* BCG, *M. africanum*, *M. microti*, *M. caneti*, *M. caprae*, *M. pinnipedi*) pomocí

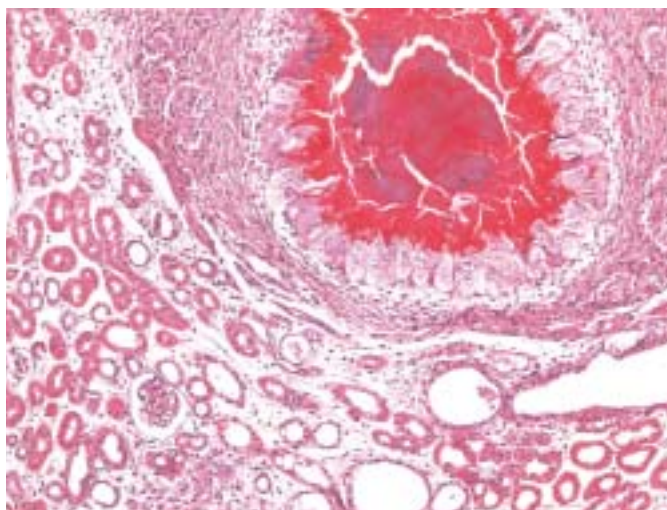




**Obr. 9 – Cytologie-  
otisk játra**



**Obr. 10 – Histologie: granulom játra (HE 200x)**



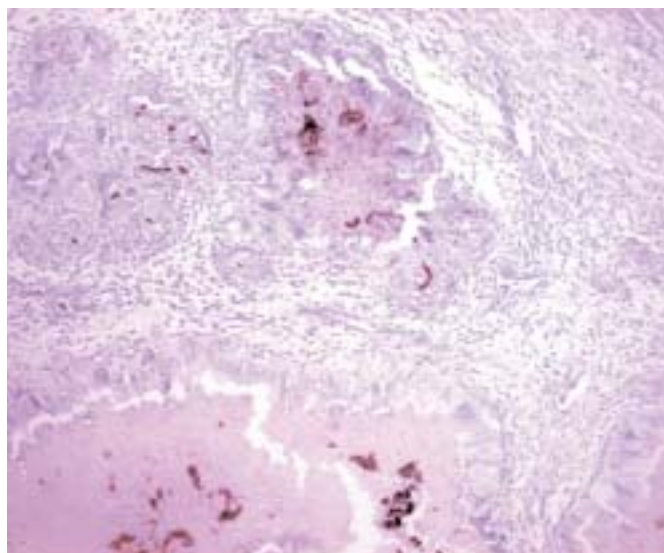
**Obr. 11 – Histologie: granulom ledvina (HE 200x)**

nested PCR amplifikující část inzerční sekvence IS6110 (záchytnost zhruba 85 %) byla také negativní (obr. 13 a, 13b).

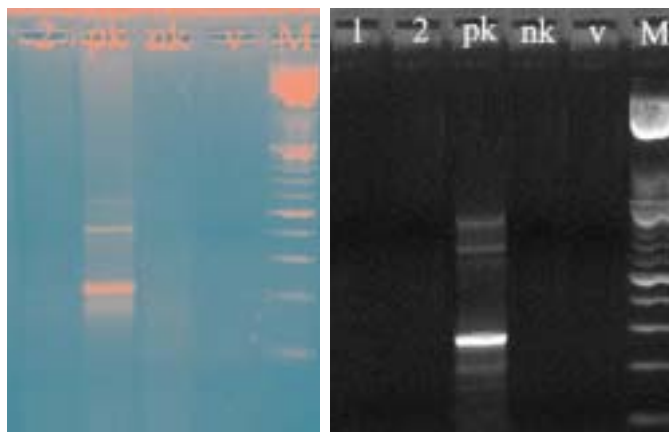
## Diskuse

Principy coelioskopické diagnostiky u želv odpovídají postupům, které jsou již delší dobu úspěšně aplikovány u ptáků.<sup>6</sup> Na našem pracovišti využíváme pro coelioskopická vyšetření dospělých želv Hopkins teleskop, 30°, průměru 2,7 mm délky 18 cm a pro vyšetření menších jedinců optiku 1,9 mm x 10 cm (Karl Storz Veterinary Endoscopy, Německo). Pro přenos obrazu na monitor je nezbytná endoskopická kamera (Flexilux C 1101). Využití samotných optik bez kamery je podle našeho názoru velice obtížné, značně nekomfortní a nelze zachovat základní pravidla asepse. Na rozdíl od ještěřů a hadů, není při coelioskopii želv nutná téměř žádná insuflace coelomu.<sup>4,5,10</sup> Většinou postačí jednorázová aplikace 20 až 40 ml vzduchu (při vyšetření želv od 250 do 1000 g) injekční stříkačkou v prefemorální oblasti do dutiny tělní. Kontinuální insuflace kyslíčným uhlíčitým nebo vzduchem je bez využití intubace a řízené ventilace v případě želv problematická, s ohledem na rigidní charakter krunýře a nebezpečí komprese plic při zvýšeném nitrotělním tlaku. Pro sterilizaci optických nástrojů a světelného kabelu používáme 2% roztok glutaraldehydu (Cidex), určený pro chemickou sterilizaci endoskopů. Operační pole je připraveno standardně na aseptický zákrok.

Nejčastějšími indikacemi pro coelioskopie u želv jsou na našem pracovišti hepatopatie a nefropatie, kde provádíme vyšetření s cílem odběru biopsií z postiženého orgánu. Další indikací pro coelioskopické vyšetření může být nutnost hodnocení funkčního stavu vaječníků u samic, kde není možné nebo diagnosticky přínosné rentgenologické a ultrasonografické vyšetření, zvláště při podezření na folikulární stázi, oofortis a jiné patologické stavy pohlavních orgánů.<sup>10,11</sup> U želv se preferuje levý prefemorální přístup v pravé boční poloze pacienta.<sup>5,9</sup> Pro některé indikace (vyšetření pankreatu, levé ledviny či tenkého střeva) je vhodnější pravostranný prefemorální přístup.



**Obr. 12 – Histologie: barvení dle ZN 200 x**



**Obr. 13 - Detekce mykobakterií pomocí nested PCR**

**a) Detekce *Mycobacterium tuberculosis* komplex**

**b) Detekce *Mycobacterium* spp.**

**1. vzorek (1 µg DNA), 2. vzorek (3 µg DNA), pk pozitivní kontrola, nk negativní kontrola, v voda, M marker molekulových velikostí.**

Biopsie odebíráme buď přes pracovní kanálek pochvy endoskopu, nebo přes separátní pracovní port. Pro případné odběry biopsií z ledviny, je nutné při intracoelomickém přístupu provést nejdříve drobnou incizi v jejím pouzdře. Je popsán i extracoelomický přístup k ledvině. Také biopsie jater provádíme po incizi viscerální serózy.<sup>5,9</sup> Technika provedení coelioskopie u plazů a přístupy k jednotlivým orgánům jsou popsány v dostupné literatuře.<sup>3-5,9</sup>

V prezentovaném případě byla minimálně invazivní endoskopie jedinou přínosnou diagnostickou metodou in vivo. Zobrazení granulomů velikosti několika málo milimetrů pomocí ultrasonografie je i při optimálním technickém vybavení (mikrokonvexní sonda 10 MHz a více) velice obtížné. Pouze pitva by prokázala takto masivní nálezy, přičemž by zvíře bylo pravděpodobně ještě delší dobu zcela zbytečně symptomaticky léčeno. Biopsie v tomto případě nebyly odebrány během coelioskopie s ohledem k nálezu, který byl zřejmou indikací k eutanázii a následné pitvě zvířete.

Kvůli podezření na mykobakteriální infekci byly odebrané sekční materiály podrobeny nejen běžnému histologickému vyšetření, ale také specifickému barvení dle ZN. Dále se jevilo nezbytné specifikovat mykobakterie s ohledem na možný zoonotický potenciál některých druhů (MTC = *M. tuberculosis* complex). V našem případě jsme použily pro detekci, či vyloučení specifických DNA fragmentů MTC metodu PCR. S ohledem na tyto možnosti nebyla prováděna mikrobiologická kultivace.

Cytologickým vyšetřením otisků tkáně jater a ledvin byl pouze prokázán nespecifický zánětlivý proces.

V nám dostupné literatuře existuje jen poměrně málo referencí k nálezům mykobakterií u želv. Často se jedná o kultivační nálezy bez konkrétních popisů klinického stavu postiženého zvířete a kultivační nálezy z abscedujících zánětů. V posledních desetiletích byla prokázána u plazů celá řada mykobakterií (*M. chelonae*, *M. thamnophaeos*, *M. avium*, *M. marinum*, *M. ulcerans*, *M. intracellulare*, *M. tropidonotus*, *M. haemophilum*, *M. kansa-*

*si*, *M. tuberculosis*, *M. fortuitum*, *M. smegmatis* a *M. phlei*).<sup>12-19</sup> Většina z nich se řadí do skupiny *Mycobacteria other than MTC* (mykobakterie odlišné od *M. tuberculosis* complex, MOTT). Taxonomická validita některých druhů není jednoznačná. Část těchto (oportunních) patogenů má zoonotický potenciál. Popsány jsou zvláště vředovité léze na kůži u ošetřujícího personálu po infekci přes kožní rány. Je pravděpodobné, že plazí tvoří určitý rezervoár pro člověka potenciálně patogenních mykobakterií. Zda je vznik multicentrických granulomatózních změn u želv podobný tuberkulóze savců není zcela jasné, zdá se nám ovšem být pravděpodobný s ohledem na klinický obraz popsaného případu a údaje z literatury.<sup>15,16,18</sup> Podrobnosti k etiologii a patofyziologii tuberkulózy u savců najdeme na jiném místě.<sup>20,21</sup>

Lze předpokládat, že při klinické manifestaci onemocnění hraje značnou roli stav imunitního systému pacienta. Je totiž zřejmé, že většina popsaných infekcí u plazů byla vyvolána oportunně patogenními saprofytickými druhy (MOTT).<sup>16-19</sup> U plazů rozlišujeme akutní a chronické formy granulomatózních zánětů. Takzvané heterofilní granulomy jsou způsobené extracelulárními mikroorganismy, zatímco histiocytární granulomy jsou výsledkem intracelulární infekce. Akutní granulomatózní záněty přecházejí postupně do chronických forem, vyznačujících se charakteristickou populací epiteloidních buněk, lymfocytů, plazmocytů, případně mnohojaderných obřích buněk, obklopujících centrální, někdy nekrotickou lézi. Později dochází k fibrotickému opouzdření granulomu.<sup>12,16</sup>

V popsaném případě se kloníme spíše k chronickému průběhu onemocnění. Klinické projevy mykobakterií u plazů jsou zcela nespecifické a liší se podle postižení orgánů. Nejčastěji je zřejmě afektován respirační aparát, sliznice horního zažívacího traktu a kůže. Byly popsány případy postižení CNS s výhradně neurologickými symptomy, výjimečně byly pozorovány i mykobakteriální osteoartritidy.<sup>12,15,19</sup> Většina diseminovaných granulomatózních zánětů je diagnostikována *post mortem* s výjimkou současně se vyskytujícími granulomů na tělním povrchu, dutině ústní či končetinách (případně prokazatelné rentgenologicky).<sup>19</sup> V těchto případech lze diagnózu stanovit přímým mikroskopickým vyšetřením bioptátů obarvených metodou dle ZN nebo pomocí kultivačního vyšetření vzorků, pomocí speciálních diagnostických medií.

Dříve byla v diagnostice mykobakterií preferována mikrobiologická kultivace. Poslední dobou se doporučuje při nálezů granulomatózních lézí v první řadě histologická diagnostika, samotné mykobakterie jsou zde detekovány speciálním barvením podle ZN. Senzitivita vyšetření je ovšem relativně nízká. Velice citlivá detekce DNA fragmentů MTC v bioptátech či nekroptickém materiálu je možná pomocí PCR.<sup>15,16,22</sup>

V našem případě jsme na základě výsledků PCR vyloučili přítomnost MTC. Vzhledem k výsledkům přímého mikroskopického vyšetření a histologických změn se pravděpodobně jednalo o saprofytické mykobakterie patřící do skupiny MOTT. Terapie se podobně jako u domácích zvířat nedoporučuje vzhledem k perzistenci infekce, ale zvláště kvůli teoretické možnosti zoonotického potenciálu choroby a nebezpečí infekce dalších zvířat v chovech.<sup>23-25</sup>



Špatný klinický stav želvy byl zřejmě způsoben chronickým renálním selháním, celkovým vyčerpáním a chronickým multiorgánovým postižením (granulomatózní hepatitida a myokarditida). V našem případě se ukázalo, jak málo senzitivní jsou u tohoto typu onemocnění hematologické a biochemické vyšetření. I kyselina močová se u našeho pacienta nacházela v referenčním rozmezí.<sup>9,13,26</sup> Také krevní obraz nenaznačoval rozsah infekce. Vyšetření dalších parametrů (TP, albumin, ionty) nebylo provedeno z ekonomických důvodů.

## Závěr

Coelioskopie se ukázala být v případě multicentrického granulomatózního zánětu u želv velice spolehlivou diagnostickou metodou in vivo. Při infekci dýchacích cest mykobakteriemi u hada byla užitečnost endoskopie již demonstrována jinými autory, ojediněle byla touto cestou prokázána také mykobakteriáza ledvin u želvy.<sup>5,15</sup> Pořizovací cena technického vybavení je sice relativně vysoká, jeho využití je v medicíně malých zvířat však široké (rinoskopie, cystoskopie, artroskopie atd.), čímž lze počítat s efektivním zhodnocením a návratností nákladů. Pro přesné stanovení mikrobiologické diagnózy je nutná spolupráce se specializovanou laboratoří (kultivace, histologie, PCR), zvláště při podezření na mykobakteriální infekce. Je totiž pravděpodobné, že plazi tvoří rezervoár pro člověka patogenních mykobakterií podobně jako jiní poikilotermní živočichové.<sup>24,25,27,28</sup>

### Literatura:

- Burrows C. F., Heard D. Endoscopy in non-domestic species. In: Tams T. R. (ed). Small Animal Endoscopy (2nd Ed). St. Louis, Missouri; Mosby, 1999:314-321.
- Schildger B. Wicker R. Endoskopie bei Reptilien und Amphibien-Indikationen, Methoden und Befunde. Prakt. Tierarzt 1992;73(6):516-526.
- Schildger B. Haefeli W., Kuchling G., Taylor M. et al. Endoscopic examination of the pleuro-peritoneal cavity in reptiles. Seminars in avian and exotic pet Medicine 1999;8(3):130-138.
- Hernandez-Divers S. J., Stahl S. J., Hernandez-Divers S. M., Read M. R. et al. Coelomic endoscopy of the green iguana (*Iguana iguana*). Journal of Herpetological Medicine and Surgery 2004;14:10-18.
- Hernandez-Divers S. J. Endoscopic evaluation and renal biopsy in 69 chelonians. Veterinary Record 2004;154:73-80.
- Hernandez-Divers S. J., Hernandez-Divers S. M. Avian Diagnostic Endoscopy. Comp. Cont. Education for the Pract. Veterinarian 2004;26(11):839-851.
- Kraut M. Endoskopie bei Schildkroeten unter Praxisbedingungen. Muenchen, Tieraerztl. Fakultät Ludw.-Maximilians-Universität, 1995:120.
- McArthur S. Veterinary management of Tortoises and Turtles. Oxford; Blackwell Science publ., 1996:170.
- McArthur S., Wilkinson R., Meyer J. Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles. Oxford; Blackwell Publ., 2004:556.
- Jekl V., Hauptman K., Kohout P., Knotek Z. Určování pohlaví a hodnocení stavu pohlavních orgánů u plazů. Veterinářství 2005;55(7):404-410.
- Tams T. R. Small Animal Endoscopy. 2nd Ed. Missouri; Mosby, 1999:532.
- Frye F. L. Reptile Care. Vol I et II. Neptune City; T. H. F. Publ. Inc., 1991:637.
- Mader D. R. Reptile Medicine and Surgery. Philadelphia; W. B. Saunders Comp., 1996:510.
- Oros J., Acosta B., Gaskin M. et al. Mycobacterium kansasii infection in a Chinese Soft Shell Turtles (*Pelodiscus chinensis*). The Veterinary Record 2003;152(15):474-476.
- Hernandez-Divers S. J., Shaerer D. Pulmonary mycobacteriosis due to Mycobacterium haemophilum and M. marinum in a Royal Python. Journal of the American Veterinary Medical Association 2002;220:352-359.
- Soldati G., Lu, Z. H., Vaughan L. Polkinghorne et al. Detection of Mycobacteria and Chlamydiae in Granulomatous Inflammation of Reptiles: A Retrospective Study. Vet. Pathol. 2004;41:388-397.
- Friend S. C., Russel E.G. Mycobacterium intracellulare infection in a water monitor. J. Wildl. Dis. 1979;15(2):229-233.
- Marcus L. C., Stottmeier K. D., Morrow R. H. Experimental alimentary infection of anole lizards (*Anolis carolinensis*) with Mycobacterium ulcerans. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1976;25(4):630-632.
- Greer L. L., Strandberg J. D., Whitaker B. R. Mycobacterium chelonae osteoarthritis in a Kemp's ridley sea turtle (*Lepidochelys kempi*). J. Wildl. Dis. 2003;39(3):736-741.
- Bachmann P. A., Gedek B., Mahnel H. Mayr A. et al. Medizinische Mikrobiologie Infektions- und Seuchenlehre, 5. Aufl. Stuttgart; Ferdinand Enke Verlag, 1984:1030.
- Dahme E., Weiss E. Grundriss der Speziellen Pathologischen Anatomie der Haustiere, 5. Aufl. Stuttgart, Enke Verl. 1999: 620.
- Ariel E., Ladds P.W., Roberts B.L.: Mycobacteriosis in young freshwater crocodiles (*Crocodylus johnstoni*). Aust. Vet. J. 1997;75:831-833.
- Knotek Z., Čížek A., Modrý D., Jahoda J., Pavlík I. Veterinární péče v chovu plazů IV - infekční nemoci. Veterinářství 1992;42:179-182.
- Mátlová L., Fischer O., Kazda J., Kaustová J., Bartl J. et al. Výskyt mykobakterií u bezobratlých a poikilotermních živočichů a jejich význam při infekci zvířat a lidí. Veterinární Medicína 1998;43:115-132.
- Novotný L., Mátlová L., Pavlík, I. Mykobakteriáza ryb jako zoonóza. Praktický lékař, 2004;5:247-249.
- Knotek Z., Knotková Z., Halouzka R., Modrý D., Hájková P. Nemoci Plazů. Brno; ČAVLMZ, 1999:276.
- Novotný L., Dvorská L., Lorencová A., Beran V., Pavlík I. Fish: a potential source of bacterial pathogens for human beings. Veterinární Medicína 2004;49(9):343-358.
- Fischer O. A., Mátlová L., Dvorská L., Švastová P. et al. Beetles as possible vectors of infections caused by Mycobacterium avium species. Veterinary microbiology 2004;102:247-255.

**Adresa autora:**  
**MVDr. Jan Hnízdo**  
**Animal Clinic- Bílá Hora**  
**Čistovická 44**  
**163 00 Praha 6**  
<http://www.animalclinic.cz>