

## Dodatni wynik testu tuberkulinowego u psa – opis przypadku

Monika Krajewska-Wędzina<sup>1</sup>, Małgorzata Bruczyńska<sup>2</sup>, Ewa Augustynowicz-Kopec<sup>3</sup>, Agnieszka Dąbrowska<sup>4</sup>, Mykola Kalashnyk<sup>5</sup>, Blanka Orłowska<sup>6</sup>, Krzysztof Anusz<sup>6</sup>

z Zakładu Mikrobiologii Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach<sup>1</sup>, Powiatowego Inspektoratu Weterynarii w Piasecznie<sup>2</sup>, Zakładu Mikrobiologii Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie<sup>3</sup>, Animal and Plant Health Agency (Wlk. Brytania)<sup>4</sup>, Laboratory for Tuberculosis Study, National Scientific Center „Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine” w Charkowie (Ukraina)<sup>5</sup> oraz Katedry Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie<sup>6</sup>

Prątki będące czynnikiem etiologicznym gruźlicy ssaków należą do *Mycobacterium tuberculosis complex* (MTBC), w skład którego wchodzi 11 gatunków (1, 2). Ostatni opisany gatunek MTBC – *Mycobacterium suricatte* – powoduje gruźlicę u surykatek (*Suricata suricatta*; 2). Patogen ten jest jeszcze słabo scharakteryzowany molekularnie, analiza genetyczna wykazała, że jest nowym członkiem kompleksu MTBC i jest ściśle związany z innym prątkiem *M. mungi*. Wszystkie prątki z kompleksu MTBC są bezwzględnie patogenami ludzi i zwierząt, z wyjątkiem szczepu szczepionkowego – *M. bovis* BCG (3). Stanowią również niejednorodną grupę pod względem biochemicznym i różnią się fenotypem i genotypem lekooporności na leki przeciwpłatkowe oraz powinowactwem do gospodarza (ludzie, zwierzęta). Najbardziej rozpowszechnione na świecie są dwa gatunki: prątek ludzki *M. tuberculosis* oraz prątek bydłowy *M. bovis*. Gatunek bydłowy – *M. caprae*, poza niewielkimi incydentami notowany jest tylko na kontynencie europejskim (4).

U psów podejrzanych o zakażenie prątkami gruźlicy można brać pod uwagę zastosowanie pojedynczego śródskórnego testu tuberkulinowego z użyciem tuberkuliny bydłowej (Bovitubal 28000, w dawce 0,05 ml). Tuberkulinizację wykonuje się na nieowłosionej wewnętrznej stronie uda, nie dokonując pomiarów grubości fałdu skóry oraz nie przeprowadzając dezynfekcji skóry w miejscu iniekcji. Odczyt i interpretację wyniku przeprowadza się po upływie 24 godzin, z uwzględnieniem, jeśli to konieczne, ponownej ostatecznej oceny po 48 godzinach od iniekcji tuberkuliny (5). Za wynik dodatni uznaje się sinoczerwony kolor skóry w miejscu iniekcji, często z jednoczesnym obrzękiem.

Zawsze należy rozważyć zastosowanie u psa również innych metod diagnostyki przyżyciowej gruźlicy. Dostępne w Polsce mikrobiologiczne metody diagnozowania gruźlicy są uniwersalne zarówno dla ludzi, jak i zwierząt. Mają one swoje wady i zalety,

każda z nich charakteryzuje się innymi wymaganiami aparaturowymi i odmiennymi kosztami. Metody te mogą być ze sobą łączone i mogą się uzupełniać.

Ponieważ materiał do diagnostyki w kierunku gruźlicy jest pobierany od zwierzęcia przyżyciowo, jest on bardzo skąpy objętościowo. Jeżeli mamy do czynienia ze zwierzęciem przyzwyczajonym do kontaktu z ludźmi, należy pobrać od niego wymaz z gardła. W innych przypadkach należy farmakologicznie unieruchomić zwierzę i pobrać aspirat oskrzelowo-pęcherzykowy (6).

Badanie bakteriologiczne odgrywa bardzo ważną rolę w diagnozowaniu gruźlicy. Wykazanie obecności prątków kwasoopornych w rozmazach mikroskopowych oraz wyhodowanie prątków na pożywkach jest jednym z najważniejszych elementów tej diagnostyki. Wyhodowanie prątków gruźlicy na pożywkach bakteriologicznych z pobranego materiału jest najbardziej pewnym i obiektywnym dowodem na rozpoznanie gruźlicy.

Rozwój biologii molekularnej i opracowanie testów amplifikacji kwasów nukleinowych pozwolił na udoskonalenie metod wykrywania prątków gruźlicy bezpośrednio w materiałach klinicznych bez konieczności ich hodowania. Unikatowe sekwencje kwasów nukleinowych *Mycobacterium* mogą być wykrywane bezpośrednio w materiałach klinicznych z większą czułością niż metodami bakterioskopii i w znacznie krótszym czasie niż w hodowlach. Obecnie Agencja Żywności i Leków USA (Food and Drug Administration) rekomenduje 3 systemy do diagnozowania gruźlicy:

- 1) *Mycobacterium tuberculosis* Direct (MTD; Gen-Probe Inc, San Diego, Calif),
- 2) ProbeTec (Becton-Dickinson Microbiology System, Sparks MD),
- 3) Gene Xpert. Czas wykonania badania po opracowaniu materiału wynosi jeden dzień. Najczęściej amplifikowanymi sekwencjami są wstawki insercyjnej IS6110, IS986, gen kodujący białko 65kDa i antygeny HPB70 i HPB64 (7).

### Positive reaction of TB skin test in dog – a case report

Krajewska-Wędzina M.<sup>1</sup>, Bruczyńska M.<sup>2</sup>, Augustynowicz-Kopec E.<sup>3</sup>, Dąbrowska A.<sup>4</sup>, Kalashnyk M.<sup>5</sup>, Orłowska B.<sup>6</sup>, Anusz K.<sup>6</sup>, Department of Microbiology, National Veterinary Research Institute, Pulawy<sup>1</sup>, District Veterinary Inspectorate in Piaseczno<sup>2</sup>, Department of Microbiology, Institute of Tuberculosis and Lung Diseases, Warsaw<sup>3</sup>, Animal and Plant Health Agency, Great Britain<sup>4</sup>, Laboratory for Tuberculosis Study, National Scientific Center Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine, Kharkov, Ukraine<sup>5</sup>, Department of Food Hygiene and Public Health Protection, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw<sup>6</sup>

This article presents the case of positive tuberculin test in a 6-year-old, mixed breed, female dog. The dog owner has died because of tuberculosis. The dog was tested with 0,05 ml of bovine tuberculin administered intradermally. The injection was carried out into the skin at medial thigh surface, without pre-injection measurements. Reading and interpretation of this test was carried out after 24 h, according to our best knowledge and experience. At the site of injection, the oval, circumscribed, 2x3 cm in size, hyperaemic skin reaction has developed. This reaction was interpreted as positive result. Clinical examination has not revealed signs of the disease. Microbiological examination of bronchopulmonary aspirate has not revealed the presence of tubercle bacilli. Companion animals can get infected from their owners. In majority, infected dogs are not treated due to the poor health and cautious prognosis or/and due to financial implications. Unfortunately, it may be suspected that most cases of tuberculosis in the companion animals are misdiagnosed or incorrectly diagnosed. Confirmation of the infection is often difficult, as the intradermal tuberculin testing is inconsistent in dogs.

**Keywords:** *Mycobacterium tuberculosis complex*, TB skin test, bovine tuberculin.

Badaniami wspomagającymi diagnostykę przyżyciową gruźlicy są również badania laboratoryjne, takie jak ogólne badanie hematologiczne (przy przebiegu ostrym występuje leukocytoza), występuje przyspieszenie opadu krwi (OB). Dodatkowo przydatne są badania obrazowe radiologiczne, tomograficzne bądź rezonansem magnetycznym.

### Opis przypadku

Sześciolatek pies, samica, mieszaniec, podejrzany o kontakt z osobą chorą na gruźlicę, został poddany próbie tuberkulinowej (śródskórny test tuberkulinowy). Osoba samotna opiekująca się psem zmarła na gruźlicę, dlatego psa przekazano do schroniska



Ryc. 1. Dodatni wynik testu tuberkulinowego u psa

na terenie woj. mazowieckiego, na prośbę którego przeprowadzono badanie. Po 24 godzinach od iniekcji śródskórnej tuberkuliny bydłczej (Bovitubal 28000) zaobserwowano obrzęk z owalnym odczynem koloru ciemnoczerwonego, wielkości 2 × 3 cm, wskazujący na dodatni wynik badania (ryc. 1). Podstawowe badanie kliniczne psa nie wykazało odchyłań od normy.

W celu potwierdzenia zakażenia prątkami MTBC od psa pobrano popłuczyny oskrzelowo-pęcherzykowe techniką BAL (bronchoalveolar lavage – BAL). Metoda ta polega na podaniu do oskrzeli roztworu soli fizjologicznej w ilości 1–1,5 ml/kg m.c. i odessaniu (w tym przypadku podano 10 ml). Popłuczyny pobrano za pomocą bronchoskopu oraz jałowego cewnika. Przed pobraniem popłuczyny pies został poddany znieczuleniu ogólnemu przy użyciu butorfenolu w dawce 0,1–0,3 mg/kg m.c., medetomidyny 20–60 µg/kg m.c. i ketaminy 3 mg/kg m.c. Dla podtrzymania znieczulenia ogólnego został podany propofol w dawce 4–6,5 mg/kg m.c.

Uzyskany płyn w ilości 10 ml poddano analizie mikrobiologicznej w kierunku gruźlicy, w systemie genetycznym BD ProbeTec™ ET® (Becton, Dickinson and Company, USA). Wybór tej metody nie był przypadkowy, ponieważ system ten ma możliwość wykrywania DNA prątków z kompleksu MTBC, bezpośrednio z materiału klinicznego. Wynik badania był ujemny.

### Omówienie

Diagnostyka przyżyciowa w kierunku gruźlicy innych gatunków zwierząt poza bydłem, owcami i kozami nasuwa wiele kontrowersji. Zgodnie z instrukcją Głównego Lekarza Weterynarii, owce i kozy, które reagują dodatnio w teście tuberkulinowym, podlegają ubojowi (5). Nie ma sankcji wykonawczej, która zmusiłaby właścicieli

pozostałych gatunków zwierząt do ich eutanazji. Poza tym pozytywny wynik próby tuberkulinowej również nie daje pewności, że mamy do czynienia z zakażeniem. Niedoskonałość testu tuberkulinowego najbardziej widoczna jest na przykładzie bydła. W ciągu ostatnich 6 lat z powodu pozytywnego wyniku w śródskórnym teście tuberkulinowym zlikwidowano łącznie 1080 sztuk bydła. Ostatecznie gruźlicę stwierdzono tylko u 484 sztuk, co stanowiło 45% przypadków potwierdzonych mikrobiologicznie. Wartość tego testu jest jednak nieoceniona, ponieważ to jedyne narzędzie diagnostyczne w prawodawstwie polskim w rozpoznawaniu gruźlicy u bydła (5, 8). Niski procent potwierżeń bakteriologicznych wynika z faktu, że na dodatni wynik testu mają wpływ takie czynniki, jak zakażenie zwierząt innym gatunkiem niż zakażenie prątkiem bydłczym oraz tzw. nieswoisty odczyn tuberkulinowy (8). Najczęstszą przyczyną wyników fałszywie dodatnich jest kontakt zwierząt z prątkami atypowymi występującymi powszechnie w środowisku (Mycobacteria Other Than Tuberculosis – MOTT), inna ich nazwa to prątki niegruźlicze (Nontuberculosis mycobacteria – NTM; 9, 10, 11).

W Wielkiej Brytanii test tuberkulinowy u psów nie jest wykorzystywany jako narzędzie diagnostyczne. Jedyńm materiałem do badań przyżyciowych w przypadku podejrzenia o gruźlicę płuc jest aspirat oskrzelowo-pęcherzykowy lub przy podejrzeniu gruźlicy poza płucami z miejsca zmiany pobierany jest wycinek do badania histopatologicznego. Podejrzenie gruźlicy u psów podlega zgłaszaniu, jeśli jest podejmowane podczas badania *post mortem*.

Na terenie Ukrainy wykonuje się test tuberkulinowy u psów techniką opisaną w obowiązującej instrukcji dotyczącej kontroli i profilaktyki gruźlicy. Instrukcja zezwala na stosowanie dwóch technik wykonania próby. Jedną to pojedynczy śródskórny test

tuberkulinowy z użyciem tuberkuliny bydłczej, gdzie miejscem iniekcji jest nieowłosiona część skóry na wewnętrznej stronie uda, a druga to śródskórne wstrzyknięcie tuberkuliny bydłczej w powiekę wewnętrzną (*palpebra inferior*). Dawka tuberkuliny wynosi 0,1 ml, a odczyt reakcji alergicznej przeprowadza się po 48 godzinach (12).

Nasz pacjent badany był dwiema dostępnymi metodami diagnostyki przyżyciowej gruźlicy u psów, a wyniki tych badań były rozbieżne. Mimo że wynik badania aspiratu oskrzelowo-pęcherzykowego w kierunku gruźlicy był ujemny, nie można wykluczyć zakażenia prątkami z kompleksu MTBC. Podobne wyniki uzyskali Snider i wsp. w 1975 r. w Filadelfii (USA). Przebadano 29 psów, które były narażone na kontakt z gruźlicą, i u 10 z nich wynik tuberkulinizacji był pozytywny. Natomiast badania potwierdzające (ogólne badanie kliniczne, badanie radiologiczne oraz bakteriologiczne) przeprowadzone na tej grupie zwierząt nie wskazywały na gruźlicę (13).

W 2016 r. polscy naukowcy opisali przypadek gruźlicy u psa, u którego głównymi zmianami były masywne zmiany w sercu, zlokalizowane w lewym przedsionku oraz pojedyncze gruzelki w wątrobie i nerce. Był to pierwszy na świecie opisany przypadek gruźlicy serca u psa (14). Pies został skierowany do poradni na ocenę kardiologiczną przed znieczuleniem ogólnym. Echokardiografia wykazała w okolicy lewego przedsionka guz o średnicy około 20 mm. Gruźlica w tym przypadku została wykryta przez przypadek, kiedy po roku właściciel zdecydował się na eutanazję psa, pozostającego w ciężkim stanie klinicznym. Sekcja i dalsze badania potwierdzające wykazały w tym przypadku gruźlicę wywołaną prątkiem ludzkim (14).

Zwierzęta towarzyszące mogą zakażać się gruźlicą od swoich właścicieli. Dodatne są zarówno na zakażenia prątkiem ludzkim, jak i bydłczym *M. bovis* (15, 16, 17, 18). W większości przypadków psy nie są leczone ze względu na ogólny zły stan zdrowia lub/i z powodów finansowych (16, 18). Niestety, większość przypadków prawdopodobnie jest niewłaściwie rozpoznana lub niewykrywana. Nietypowa lokalizacja zmian gruźliczych może spowodować brak prawidłowej diagnozy zarówno *ante*, jak i *post mortem* (14). Potwierdzenie podejrzenia gruźlicy u psa jest skomplikowane. Reakcja na tuberkulinę podawaną śródskórnie u tego gatunku jest niespójna i mało wiarygodna. Jedyną powszechnie akceptowaną standardową metodą odniesienia w rozpoznaniu gruźlicy u ludzi i psów jest izolacja prątków lub wykrycie ich materiału genetycznego (19).

W związku z tym, że gruźlica u zwierząt poza bydłem nie jest zwalczana z urzędu,

chorych pacjentów można poddać terapii farmakologicznej. W Polsce do tej pory opisano przypadek leczenia gruźlicy u samca żyrafy siatkowanej w Śląskim Ogrodzie Zoologicznym (20). Warto jednak zastanowić się nad terapią przeciwgruźliczą u zwierząt zwłaszcza w aspekcie zagrożenia dla zdrowia publicznego (21, 22).

W 2005 r. opublikowano pracę dotyczącą eksperymentalnego zakażenia 16 psów prątkiem ludzkim. Oceniano podatność psów na zakażenie, poprzez różne eksperymentalne sposoby wnikięcia prątków do organizmu. Badania wykazały, że w większości przypadków choroba ta występuje podklinicznie z patologicznymi zmianami zlokalizowanymi głównie w płucach, węzłach chłonnych, jelitach, wątrobie, nerkach i śledzionie. Autorzy na podstawie przeprowadzonego eksperymentu dowiedli, że zakażenie *M. tuberculosis* jest możliwe przez bliski kontakt między chorymi i zdrowymi psami i że naturalnie zakażone psy lub psy chore na gruźlicę mogą być stałym źródłem ekspozycji na zakażenie u ludzi i innych zwierząt (23).

Ciekawy przypadek zamieszczono w marcu bieżącego roku na stronie internetowej Royal College of Veterinary Surgeons, dotyczący zachorowania psów myśliwskich na gruźlicę wywołaną *M. bovis*. Do zakażenia zwierząt doszło na dużej farmie w Buckinghamshire (Wielka Brytania), najprawdopodobniej poprzez skarmianie

psów zakażoną wołowiną. Do chwili obecnej 25 psów zostało poddanych eutanazji, a ponad 120 pozostało w hodowli i jest cały czas badane w kierunku zakażenia przy użyciu testu gamma-interferonowego (24). Test ten został opracowany przez Animal Health Veterinary Laboratory Agency i jest obecnie dostępny do komercyjnego użytku. Materiał do badań stanowi krew pobrana na antykoagulant (heparynę litową), a specyfika działania testu jest bardzo podobna jak testu gamma-interferonowego u bydła.

Reasumując, wykonanie testu tuberkulinowego u psów podejrzanych o zachorowanie na gruźlicę może być przydatne w korelacji z inną metodą diagnostyki przyżyciowej. Należy przy tym wziąć pod uwagę doświadczenie lekarza weterynarii, ponieważ niezwykle ważny w tym przypadku jest sposób wykonania badania (zarówno iniekcji, jak odczytu). Na prawidłową diagnostykę gruźlicy ma wpływ zarówno okres choroby, jak i lokalizacja zmian gruźliczych, występowanie reakcji krzyżowych (nieswoistych) oraz inne różnorodne czynniki ze strony zwierzęcia (25).

### Piśmiennictwo

- Rodriguez-Campos S., Smith N.H., Boniotti M.B., Aranz A.: Overview and phylogeny of Mycobacterium tuberculosis complex organisms: implication for diagnostics and legislation of bovine tuberculosis. *Res. Vet. Sci.* 2014, 97, 5–19.
- Parsons S.D.C., Drewe J.A., Gey van Pittius N.C., Warren R.M., Van Helden P.D.: Novel Cause of Tuberculosis in Meerkats, South Africa. *Emerg. Infect. Dis.* 2013, doi: 10.3201/eid1912.130268.
- Lenert T.F., Stasko I., Hobby G.L.: The cultivation of the bacille-Calmette-Guerin strain of *M. tuberculosis* (BCG). *Am. Rev. Tuberc.* 1958, 78, 934–938.
- Krajewska M., Augustynowicz-Kopec E., Orłowska B., Welz M., Anusz K., Szulowski K.: *Mycobacterium caprae* – prątek bydłowy. Część I. Ogólna charakterystyka gatunku, genetyka populacyjna oraz geograficzny zasięg występowania. *Życie Wet.* 2016, 91, 243–245.
- Instrukcja Głównego Lekarza Weterynarii Nr GIWpr-02010–8/2016 z dnia 8 lutego 2016 r. w sprawie postępowania przy podejrzeniu, prowadzeniu i zwalczaniu oraz przy prowadzeniu badań kontrolnych gruźlicy bydła.
- Une Y., Mori T.: Tuberculosis as a zoonosis from a veterinary perspective. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.* 2007, 30, 415–425.
- Smittipat N., Billamas P., Palittapongarnpim M., Thong-On A., Temu M.M., Thanakijcharoen P., Karnkawinpong O., Palittapongarnpim P.: Polymorphism of Variable-Number Tandem Repeats at Multiple Loci in *Mycobacterium tuberculosis*. *J. Clin. Microbiol.* 2005, 43, 5034–5043.
- Lipiec M., Krajewska M.: *Tuberkuliny i test tuberkulinowy u zwierząt domowych*. Monografia Państwowego Instytutu Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Puławy. 2010.
- Runyon E.H.: Unclassified mycobacteria. *Am. J. Respir. Dis.* 1960, 81, 428–439.
- Runyon E.H.: Typical mycobacteria. Their classification. *Am. J. Respir. Dis.* 1965, 91, 288–294.
- Dimov I., Gonzalez E.F., Ferioli F.R.: Role of atypical mycobacteria in the occurrence of nonspecific tuberculin reactions in cattle. *Vet. Med. Nauki.* 1985, 22, 53–59.
- Instruction for prevention and control of tuberculosis in animals in Ukraine; <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0883-09>
- Snider W.R., Cohen D., Reif J.S., Stein S.C., Prier J.E.: Tuberculin sensitivity in a high-risk canine population. *Am. J. Epidemiol.* 1975, 102, 185–190.
- Szaluś-Jordanow O., Augustynowicz-Kopec E., Czopowicz M., Olkowski A., Łobaczewski A., Rzewuska M., Sapiezynski R., Wiatr E., Garncarz M., Frymus T.: Intracardiac tuberculomas caused by *Mycobacterium tuberculosis* in

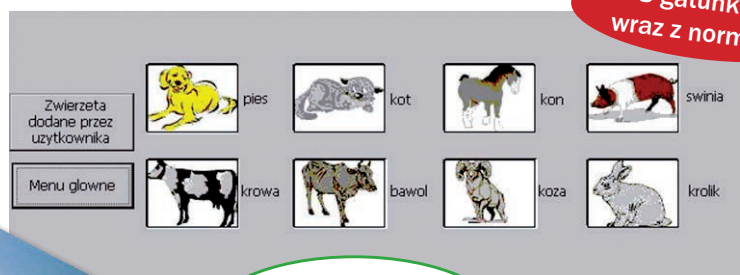
# WETERYNARYJNY ANALIZATOR BIOCHEMICZNY

Albumina  
ALP  
Amoniak  
Amylaza  
ALT  
AST  
Bilirubina  
Cholesterol  
CK  
CKMB  
Fruktozamina  
Glukoza  
GGT  
Kreatynina  
Kwas moczowy  
Kwasy żółciowe  
Mikroproteina  
Mocznik  
Trójglicerydy  
Cynk  
Miedź  
Magnez  
Fosfor  
Potas  
Sód  
Chlorki  
Żelazo  
Wapń  
Lipaza  
Wodorowęglany

0,7 PLN / test



**PROMOCJA**  
odbierzemy w rozliczeniu  
Twój sprzęt laboratoryjny



8 gatunków  
wraz z normami

Wynik  
po 120 sekundach

Dedykowany  
system  
jednorazowych  
testów

Polskie  
oprogramowanie  
weterynaryjne

Na rynku  
od 2005 roku

3 lata  
gwarancji

[www.AnalizatoryWeterynaryjne.pl](http://www.AnalizatoryWeterynaryjne.pl)

Tel.: 601 845 055 (Marek) • 601 932 909 (Stanisław)

- a dog. *BMC Vet. Res.* 2016, DOI: 10.1186/s12917-016-0731-7.
- Liu S., Weitzman I., Johnson G.G.: Canine tuberculosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1980, **177**, 164–167.
  - Hackendahl N.C., Mawby D.I., Bemis D.A., Beazley S.L.: Putative transmission of *Mycobacterium tuberculosis* infection from a human to a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2004, **225**, 1573–1577.
  - Shrikrishana D., de la Rua-Domenech R., Smith N.H., Colloff A., Coutts I.: Human and canine pulmonary *Mycobacterium bovis* infections in the same household: re-emergence of an old zoonotic threat? *Thorax* 2009, **64**, 89–91.
  - Erwin P.C., Bemis D.A., McCombs S.B., Sheeler L.L., Himelright I.M., Halford S.K., Diem L., Metchock B., Jones T.F., Schilling M.G., Thomsen B.V.: *Mycobacterium tuberculosis* transmission from human to canine. *Emerg. Infect. Dis.* 2004, **10**, 2258–2268.
  - Greene C.E., Gunn-Moore D.A.: Infections caused by slow-growing *Mycobacteria*. W: Greene CE (edit.) *Infectious diseases of the dog and cat*. 4<sup>th</sup> ed., Elsevier; Philadelphia 2012, 495–515.
  - Krajewska M., Załuski M.: Próba podjęcia leczenia żyrafy chorej na gruźlicę. *Konferencja Naukowo-Szkoleniowa. „Farmakologiczne i środowiskowe aspekty racjonalnej terapii”* Krynica-Zdrój 2012, 20.
  - Parsons S. D. C., Gous T. A., Warren R. M., and van Helden P. D.: Pulmonary *Mycobacterium tuberculosis* (Beijing strain) infection in a stray dog. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* 2008, **79**, 95–98.
  - Martinho A.P., Franco M.M., Ribeiro M.G., Perrotti I.B., Mangia S.H., Megid J., Vulcano L.C., Lara G.H., Santos A.C., Leite C.Q., De Carvalho S.O., Paes A.C.: Disseminated *Mycobacterium tuberculosis* infection in a dog. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2013, **88**, 596–600.
  - Bonovska M., Tzvetkov Y., Najdenski H., Bachvarova Y.: PCR for detection of *Mycobacterium tuberculosis* in experimentally infected dogs. *J. Vet. Med. B Infect. Dis. Vet. Public Health* 2005, **52**, 165–170.
  - <http://mrcvs.co.uk/en/news/15612/Bovine-TB-confirmed-in-foxhounds>.
  - Norby B., Bartlett P.C., Fitzgerald S.D., Granger L.M., Brunning-Fann C.S., Whipple D.L., Payeur J.B.: The sensitivity of gross necropsy, caudal fold and comparative cervical test for the diagnosis of bovine tuberculosis. *J. Vet. Diagn. Invest.* 2004, **16**, 126–131.

---

Dr n. wet. Monika Krajewska-Wędzina, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, al. Partyzanów 57, 24-100 Puławy; e-mail: [monika.krajewska@piwet.pulawy.pl](mailto:monika.krajewska@piwet.pulawy.pl), tel. 81 889 30 21