

UNIVERZITET U BEOGRADU

FAKULTET VETERINARSKE MEDICINE

ZBORNIK PREDAVANJA XLVI SEMINARA ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA

Beograd, 2025.

XLVI SEMINAR ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA

Beograd, 28.02.2025.

Organizator:

Fakultet veterinarske medicine
Univerzitet u Beogradu

Organizacioni odbor:

Počasni predsednik: Prof. dr Milorad Mirilović, dekan FVM

Predsednik: Prof. dr Danijela Kirovski

Članovi: prof. dr Slobodanka Vakanjac, prof. dr Milan Maletić, prof. dr Slađan Nešić,
doc. dr Ljubomir Jovanović, doc. dr Branislav Vejnović, Maja Gabrić

Programski odbor:

Predsednik: Prof. dr Jakov Nišavić

Članovi: prof. dr Ivan B. Jovanović, prof. dr Sanja Aleksić Kovačević, prof. dr Nedeljko Karabasil,
prof. dr Dragan Šefer, prof. dr Sonja Radojičić, prof. dr Radiša Prodanović, prof. dr Miloš Vučićević

Izdavač:



Fakultet veterinarske medicine, Beograd
Centar za izdavačku delatnost i promet učila



Za izdavača:

Prof. dr Milorad Mirilović, dekan FVM

Urednik:

Prof. dr Dragan Gvozdić

Lektura i korektura:

Prof. dr Ivan B. Jovanović
Prof. dr Jakov Nišavić
Prof. dr Dragan Gvozdić

Dizajn korica:

Prof. dr Ivan B. Jovanović

Grafička obrada:

Slađana Carić

Štampa:

Grafika Galeb, Niš, 2025.

Tiraž: 450 primeraka

ISBN 978-86-80446-76-9

SADRŽAJ

SAOPŠTENJE UPRAVE ZA VETERINU

- ◆ Đurić Boban, Labus Tatjana, Uzelac Jelica,
Ostojić Saša, Nikolić Aleksandra:
Epizootiološka situacija u Srbiji 2024. godine i

PLENARNA PREDAVANJA

- ◆ Prokić Bogomir Bolka, Lužajić –Božinovski Tijana, Milošević Ivan,
Nikolić Anja, Niketić-Stefanović Mia, Radunović Milena:
Ispitivanje biomaterijala u veterinarskoj medicini 3
- ◆ Francuski Andrić Jelena, Spariosu Kristina, Janjić Filip,
Milošević Strahinja, Radaković Milena, Kovačević Filipović Milica:
Infekcije i koinfekcije vektorski prenosivim patogenima
kod pasa - izazovi u dijagnostici i terapiji 13
- ◆ Janjić Jelena, Mirilović Milorad, Nedić Drago, Đurić Spomenka,
Vejnović Branislav, Mrdović Boris, Baltić Ž. Milan:
Miopatije brojlera i ekonomski gubici 25
- ◆ Stevanović Jevrosima, Glavinić Uroš, Ristanić Marko,
Erjavec Vladimira, Denk Barış, Dolašević Slobodan, Stanimirović Zoran:
Apiterapija u veterini: korisni efekti pčelinjih proizvoda u
održavanju i poboljšanju zdravlja životinja 35
- ◆ Đorđević Milena, Cukić Nikola, Glamočlija Nataša,
Ćupić Miladinović Dejana, Nešić Ivana, Blagojević Miloš, Baltić Ž. Milan:
Dostignuća u konzervisanju anatomskih preparata uz osvrt na
ispitivanje uticaja soli i kiseline na konzervisanje 45
- ◆ Đorđević Milutin, Fjodorov Darja, Marčetić Radovan, Drašković Vladimir,
Teodorović Radislava, Vučinić Marijana, Nenadović Katarina:
Uloga i značaj primene integrisanog pristupa u
suzbijanju muva na farmama 53
- ◆ Radojičić Sonja, Stević Nataša:
Nove, preteće, naročito opasne infektivne bolesti u regionu:
stepen ugroženosti Republike Srbije 65

RADIONICE

♦ Bogunović Danica, Rajković Milan: Parazitološka dijagnostika u svakodnevnoj kliničkoj praksi kućnih ljubimaca	81
♦ Krnjaić Dejan, Prošić Isidora, Radalj Andrea, Ilić Milica, Nikšić Aleksandar, Nišavić Jakov: Primena konvencionalnih i molekularnih metoda u dijagnostici dermatofita	89
♦ Maletić Milan, Magaš Vladimir, Blagojević Jovan, Vakanjac Slobodanka: Primena ultrazvuka u dijagnostici oboljenja mlečne žlezde krava	103
♦ Nešić Slađan, Miličević Ana, Glišić Milica, Ristanić Marko, Aleksić-Agelidis Aleksandra, Bogunović Danica, Bošković Katarina: Startup u veterini – od ideje do realizacije	111
♦ Stajković Silvana, Vasilev Dragan, Dimitrijević Mirjana, Savić Radovanović Radoslava, Karabasil Nedjeljko: Osnovna načela verifikacije i validacije metoda ispitivanja hrane	125
♦ Nešić Vladimir, Dimitrijević Vladimir: Najčešći problemi sa kojima se veterinari suočavaju u sudskim sporovima kao veštaci ili svedoci	131
♦ Vučičević Miloš, Pešić Ana: Savremeni standardi dijagnostike i terapije glodara, kunića i afričkih patuljastih ježeva	141
INDEKS AUTORA	153
SPONZORI	155

INFEKCIJE I KOINFEKCIJE VEKTORSKI PRENOSIVIM PATOGENIMA KOD PASA – IZAZOVI U DIJAGNOSTICI I TERAPIJI

Jelena Francuski Andrić, Kristina Spariosu, Filip Janjić,
Strahinja Milošević, Milena Radaković, Milica Kovačević Filipović*

*Zbog velikih klimatskih promena i migracije stanovništva, vektorski prenosive bolesti su u porastu poslednjih decenija u Evropi, a naročito one koje prenose krpelji. Studije objavljene u Srbiji poslednjih decenija potvrđuju širenje ovih infekcija kao i koinfekcija sa različitim patogenima koje prenose krpelji. Srbija je endemska zemlja za velike vrste babezija (*B. canis*), a male vrste babezija kao što je *B. gibsoni* su pokazane samo kod asimptomatski inficiranih pasa kao i *Mycoplasma haemocanis* i *Candidatus M. haematoparvum*. Nedavno su opisani i prvi klinički slučajevi *B. gibsoni* i *Anaplasma platys* u Srbiji kao i koinfekcija *Ehrlichia canis* i *Hepatozoon canis*. DNK *Anaplasma phagocytophylum* do sada nije izolovana iz krvi pasa u Srbiji ali zato raste stepen njene seroprevalencije. Dokazano je i prisustvo vektora *Leishmania infantum* (peščanih mušica) pa rizik od autohtonih infekcija raste što potvrđuju i studije seroprevalencije. Dijagnostika i terapija infekcija uzrokovanih pomenutim patogenima su vrlo izazovne za kliničare jer daju slične kliničke znake bolesti i kliničko patološke nalaze. Dostupne terapije ne omogućavaju potpunu eliminaciju uzročnika. Psi inficirani ovim patogenima moraju biti pod konstantnim nadzorom zdravstvenog stanja zbog opasnosti od pojave relapsa.*

Ključne reči: Babezioza, Anaplazmoza, Erlihioza, Hepatozoozoza, Mikoplazmoza, Pas

UVOD

Vektorski prenosive bolesti pasa su globalno rasprostranjene i brzo se šire, a uzrokovane su različitim patogenima koji se prenose zaraženim vektorima kao što su krpelji, komaraci, peščane mušice i buve. Vektorski prenosive bolesti su važne za veterinarsku medicinu i dobrobit životinja, ali i za javno zdravlje, jer mnogi vektorski prenosivi patogeni imaju zoonozni karakter. Poslednjih decenija uočava

*Jelena Francuski Andrić, Kristina Spariosu, Strahinja Milošević, Milena Radaković, Milica Kovačević Filipović, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za patološku fiziologiju, Beograd, R. Srbija; Filip Janjić, Univerzitet u Beogradu, Institut za primenu nuklearne energije, INEP, Odeljenje za imunohemiju i glikobiologiju, Beograd, R. Srbija

se porast prevalencije vektorski prenosivih bolesti pasa u Evropi, a naročito koinfekcija. Nedavne studije u Srbiji ukazuju na porast širenja patogena koje prenose krpelji kao što su *Babesia* spp., *Ehrlichia* spp., *Anaplasma* spp., *Hepatozoon* spp., i *Haemoplasma* spp., kao i *Leishmania infantum* koju prenose peščane mušice u Srbiji. Iz tih razloga će se istaći najznačajniji rezultati istraživanja poslednjih decenija u Srbiji vezanih za vektorski prenosive bolesti pasa, kao i izazove u njihovoj dijagnostici i terapiji.

Svi pomenuti patogeni najčešće dovode do asimptomatskih infekcija, ali takođe izazivaju akutnu i hroničnu inflamaciju praćenu različitom težinom kliničke slike. Najčešći klinički znaci koji se javljaju usled infekcije uzrokovane sa *Babesia* spp., *Ehrlichia* spp., *Anaplasma* spp., *Hepatozoon* spp., *Haemoplasma* spp., kao i *Leishmania infantum* su: apatija, gubitak apetita, groznica, bledilo sluznica, tamno prebojavanje mokraće usled hemoglobinurije i žutica. Mogu se javiti splenomegalija, hepatomegalija i limfadenopatija. Kliničkopatološki nalaz može pokazati regenerativnu ili neregenerativnu hemolitičku anemiju kao i trombocitopeniju koje su često imunski posredovane. Najizraženije biohemijske promene su hiperglobulinemija, hiperbilirubinemija i povišena aktivnost enzima jetre. Osim pomenutih nespecifičnih kliničkih znakova lajšmanijazu karakteriše gubitak telesne mase, pojava lezija na koži, poliurija i polidipsija (kao posledica oštećenja bubrega), onihogrifoza i krvarenja koja su posledica poremećaja koagulacije. Kada se kod pasa ispolje ovi klinički znaci i kliničkopatološki nalaz, na prvom mestu treba isključiti prisustvo vektorski prenosivih bolesti i njihovih koinfekcija. Iz tih razloga je važno znati koji patogeni mogu izazvati autohtonu infekciju u Srbiji.

***Babesia* spp.** su široko rasprostranjeni intraeritrocitni paraziti sisara i ptica. Na osnovu poluprečnika eritrocita u kojima parazitiraju dele se na velike vrste, od kojih kod pasa u Evropi klinički značaj imaju *B. canis*, i *B. vogeli* i male vrste babezija poput *B. gibsoni*, *B. microti*, *B. conradae* i *B. vulpes* (predhodni naziv *B. microti-like*). Sve male vrste babezija potencijalno imaju zoonozni karakter. Iako geografska rasprostranjenost vrsta roda *Babesia* varira, prenose ih krpelji roda *Ixodidae*, koji predstavljaju jednu od najrasprostranjenijih krpelja širom sveta ali i u Srbiji. Neke vrste babezija kao što su *B. canis* i *B. vogeli* se mogu preneti transovarijalno kod vektora krpelja dok *B. vulpes*, *B. microti* i moguće *B. gibsoni* nemaju sposobnost transovarijalnog prenosa. Zbog ovih karakteristika za širenje babezioze uzrokovane malim vrstama babezija veliku ulogu imaju asimptomatski i hronični nosioci parazita.

Za *B. gibsoni* je pokazano da osim uboda inficiranog krpelja infekcija se može preneti i transplacentarno, dok se ujed inficiranog psa smatra faktorom rizika. Prvi podaci o sezonskoj hemoglobinuriji povezanoj sa infestacijom krpelja na ispaši kod goveda, ovaca, koza i konja zabeleženi su u 19. veku u našem regionu. Iako prisustvo piroplazmi nije utvrđeno kao etiološki uzrok bolesti u ovim slučajevima, autori su preporučili mere prevencije usmerene ka krpeljima kako bi se smanjila izloženost infekciji. Godine 1953., na osnovu pregleda krvnih razmaza, prvi put je pokazano prisustvo *Babesia* spp. kod pasa u Jugoslaviji (Bajer i sar., 2022). Svest o značaju babezioze kod pasa, zasnovanoj na kliničkoj dijagnozi i pregledu

krvnih razmaza svetlosnom mikroskopijom podignuta je početkom osamdesetih godina 20. veka od strane veterinara iz Beograda i Novog Sada. Dostupni podaci su ukazivali da Beogradski okrug u to vreme nije bio visoko endemski region za babeziozu pasa. Zabeleženi su sporadični slučajevi babezioze kod lovačkih pasa i pasa nakon putovanja u endemska područja. Studije o prevalenciji infekcije uzrokovane sa *Babesia spp.* su počele da se vrše na teritoriji Beograda i prigradskih opština 1997. godine (Pavlović i sar., 2002) a poslednja je sprovedena 2016. godine (Janjić i sar., 2019). Godine 2015. je prvi put u Srbiji molekularnim metodama dokazano da je *B. canis* najčešći uzročnik babezioze pasa u Srbiji (Davitkov i sar., 2015). Ove studije prevalencije su dokazale da je Srbija endemska zemlja za *B. canis* kao i sezonsku pojavu babezioze pasa u Srbiji. Pokazano je da kliničkih slučajeva babezioze pasa ima tokom cele godine, ali da se prevalencija infekcije povećava između marta i aprila, a zatim opada do jula. Drugi vrhunac se događa u septembru, a potom broj slučajeva opada do decembra. Klinička slika varira u zavisnosti od godišnjeg doba: bez komplikacija, koja se karakteriše pojavom anemije, bledih sluznica, groznicom, anoreksijom, depresijom i splenomegalijom i klinička slika sa komplikacijama u kojoj se reakcija akutne faze inflamacije razvija u sindrom sistemskog inflamatornog odgovora (engl. systemic inflammatory response syndrome, SIRS), štetnu inflamatornu reakciju po organizam i potencijalno životno opasno stanje (Davitkov i sar., 2015; Beletić i sar., 2021). Klinička manifestacija komplikovane forme zavisi od toga koji su organski sistemi pogođeni, a najčešće se opisuje pojava: akutne bubrežne insuficijencije koagulopatija, ikterusa, poremećaja funkcije jetre, imunološki posredovane hemolitične anemije, akutnog pankreatitisa, rhabdomiolize, poremećaja funkcije kardiovaskularnog i nervnog sistema i pojava šoka što dovodi do uginuća. Klinička slika babezioze je najčešće nekomplikovana. Prisustvo SIRS-a se dijagnostikuje ako su zadovoljena najmanje 2 od 4 kriterijuma: temperatura veća od $39,2^{\circ}\text{C}$ ili niža od $37,2^{\circ}\text{C}$, tahikardija (iznad 160 otkucaja u minuti), tahipneja (preko 40 udisaja/min), ukupan broj leukocita veći od $19,5 \times 10^9/\text{L}$ ili manji od $5 \times 10^9/\text{L}$, i više od 5% mladih neutrofilnih granulocita. Ako dođe do ozbiljnih hemodinamskih i/ili metaboličkih promena, SIRS se nadovezuje u stanje šoka koje može biti dodatno komplikovano disfunkcijom više organa, čime se povećava verovatnoća smrtnog ishoda. Procena potencijalnih faktora rizika i rana dijagnostika SIRS-a su od suštinskog značaja za pravovremenu terapiju. Važnu ulogu u nastanku SIRS-a imaju starost, pol, imunološka reaktivnost na infektivni agens i prisustvo pridruženih bolesti. Kod infekcije sa *B. canis* psi muškog pola češće razvijaju SIRS dok starost i stepen parazitarije ne pokazuju povezanost sa SIRS-om (Beletić i sar., 2021). Koncentracija proteina akutne faze se značajno ne menja kod pasa sa i bez prisustva SIRS-a ali zato se broj leukocita ispod $6 \times 10^9/\text{L}$ i monocita ispod $0,2 \times 10^9/\text{L}$ može smatrati pouzdanim markerima za SIRS kod pasa sa babeziozom (Beletić i sar., 2021). Iako starost i rasa nisu povezani sa pojavom SIRS-a pokazano je da rasa, starost i pol utiču na odgovor akutne faze inflamacije kod infekcije uzrokovane sa *B. canis*. Mladi psi imaju jači odgovor akutne faze inflamacije u poređenju sa

odraslim psima (Janjić i sar., 2024), a psi čistokrvnih rasa pasa i mužjaci u odnosu na ženke i mešance.

Za razliku od infekcije uzrokovane velikom vrstom babezija *B. canis* klinički slučajevi babezoze pasa uzrokovani malim vrstama babezija do 2022. godine nisu bili potvrđeni u Srbiji. Godine 2015. u krvi asimptomatskih pasa u Srbiji izolovana je DNK malih vrsta babezija – *B. gibsoni*, *B. vulpes* i *B. microti* (Gabrielli i sar., 2015) a 2018. godine iz krvi asimptomatskih pasa litalica (Kovačević Filipović i sar., 2018). Godine 2015. DNK *B. gibsoni* je prvi put izolovana iz krvi kod dva pasa sa kliničkim znacima babezioze (Davitkov i sar., 2015) ali kliničkopatološki nalaz tih pacijenata nije opisan. Godine 2021. objavljuje se prikaz slučaja infekcije sa *B. gibsoni* kod psa u Austriji nakon putovanja u Srbiju a 2022. godine prvi put Francuski Andrić i saradnici objavljuju prikaz dva klinička slučaja infekcije sa *B. gibsoni* i jedan slučaj koinfekcije sa *B. gibsoni* i *B. canis*. Godine 2024. Milošević i saradnici daju detaljan prikaz kliničkopatološkog nalaza kod dva psa inficiranih sa *B. gibsoni* kao i odgovor na terapiju nakon praćenja pacijenata u trajanju od godinu dana. Infekcije uzrokovane *B. gibsoni* su najčešće asimptomatske i u poređenju sa *B. canis*, *B. gibsoni* se generalno smatra manje patogenom (Karasova i sar., 2022). Bolest obično ima hronični tok, koji varira od subkliničkog oblika do pojave sindroma multiorganske insuficijencije i uginuća (Karasova i sar., 2022). Klinička slika se razlikuje u zavisnosti od sojeva i njihove specifične virulencije, kao i faktora koji utiču na imunološki odgovor domaćina, uključujući starost, individualni imunski status i druge istovremene infekcije ili bolesti (Baneth, 2018). Psi sa asimptomatskim infekcijama mogu ispoljiti kliničke znake ako dođe do pada imunološkog odgovora. Zaraženi psi ne mogu trajno eliminisati *B. gibsoni* iz organizma i postaju hronični i perzistentni nosioci parazita pa zajedno sa asimptomatski inficiranim psima postaju ključni u širenju i prenošenju *B. gibsoni*, koja se ne prenosi vertikalno kod vektora krpelja (*Haemaphysalis longicornis*, *Haemaphysalis bispinosa* i *Rhipicephalus sanguineus*) (Baneth, 2018). Lečenje babezioze pasa postaje sve veći klinički izazov jer se terapija babezioze pasa razlikuje u zavisnosti da li je uzročnik infekcije velika ili mala vrsta babezije ili je prisutna koinfekcija. Dodatnu otežavajuću okolnost u terapiji babezioze čine sojevi mnogih vrsta *Babesia* koji razvijaju rezistenciju na trenutno dostupne lekove. Prilikom odabira terapijskog protokola treba razmotriti i individualni klinički status obolelog psa, njegovu starost i da li je imunološki kompromitovan. Ograničen broj efikasnih lekova trenutno je dostupan za lečenje babezioze. Imidokarb dipropionat u dozi od 6,6 mg/kg SC ili IM dvokratno u razmaku od 14 dana je još uvek efikasan u terapiji velikih formi babezija kao što je *B. canis* kao i diminazen aceturat 3,5mg/kg IM jednokratno. Velike prepreke postoje u lečenju malih vrsta babezija kao što je *B. gibsoni* koje se ne eliminišu uprkos lečenju pa i psi mogu ponovo ispoljiti kliničke znake bolesti. Postoji nekoliko preporučenih protokola u lečenju infekcije *B. gibsoni* koji uključuju različite kombinacije lekova: 1) atovaquone (atovakvon) (13,3 mg/kg PO dva puta dnevno) + azitromicin (10 mg/kg PO jednom dnevno) tokom 10 dana (Almendros i sar., 2020), 2) klindamicin (30 mg/kg PO dva puta dnevno) + diminazen aceturat (3,5 mg/kg IM jednokratno na dan početka lečenja) + imi-

dokarb dipropionat (6,6 mg/kg SC jednom na dan nakon primene diminazena) za sojeve *B. gibsoni* rezistentne na atovakvon, 3) metronidazol (15 mg/kg PO dva puta dnevno) + klindamicin (25 mg/kg PO dva puta dnevno) + doksiciklin (5 mg/kg PO jednom dnevno) tokom 30 dana. Atovakvon + azitromicin je trenutni protokol izbora za lečenje infekcije uzrokovane sa *B. gibsoni*, ali kod nekih sojeva *B. gibsoni* dolazi do mutacije na genu za citohrom b što dovodi do formiranja rezistencije na atovakvon. Primena kombinacije lekova klindamicin + diminazen aceturat + imidokarb dipropionat omogućava duži oporavak i nižu stopu relapsa, ali duže trajanje lečenja i sporije smanjenje parazitemije nego atovakvon + azitromicin (Beneth., 2018). Zbog toga je trostruka kombinacija klindamicin + diminazen aceturat + imidokarb dipropionat preporučena za lečenje rezistentnih sojeva *B. gibsoni* na atovakvon. Međutim klinička ispitivanja vezana za upotrebu različitih kombinacija antibiotika u terapiji *B. gibsoni*, naročito za sojeve rezistentne na atovakvon, su vršena u Kini. Oni su pokazali da je kombinacija metronidazol + klindamicin + doksiciklin vrlo efikasna u terapiji i eliminaciji *B. gibsoni* (Almendros i sar., 2000). Tokom godinu dana praćenja zdravstvenog statusa dva psa inficiranih sa *B. gibsoni* u Srbiji Milošević i saradnici (2024) su pokazali da je protokol koji je uključivao kombinaciju tri različita antibiotika metronidazol + klindamicin + doksiciklin dosta efikasan i da se relaps javio 8 meseci nakon početne terapije. Ovaj terapijski protokol je takođe dao pozitivne rezultate i u lečenju koinfekcija sa različitim vrstama babezija (*B. canis*+*B. gibsoni*), gde relaps nije zabeležen 6 meseci nakon početne terapije. Ostaje otvoreno pitanje i dalje koliko je ova terapija uspešna u potpunoj eliminaciji parazita jer su potrebne dugoročne i opsežne kliničke studije. Važno je istaći da lečene pse treba redovno kontrolisati (hematološki pregled pune krvi, pregled krvnog razmaza i molekularna analiza pune krvi PCR metodom na prisustvo *B. gibsoni*) i edukovati vlasnike o važnosti tih pregleda. Osim značaja babezioze kod pasa važno je istaći da babezioza predstavlja opasnost po opšte zdravlje i drugih vrsta životinja i ljudi. Više od 50 godina nije bilo istraživanja o babeziozi goveda u Srbiji, a poznato je da *B. divergens*, koja može izazvati babeziozu kod goveda, ima zoonozni potencijal. Nedavna ispitivanja su pokazala da su u Srbiji i goveda zaražena krvnim parazitima iz rodova *Anaplasma* (*A. marginale*, *A. phagocitophilum*), *Thaileria* (*T. annulata*) i *Babesia* (*B. divergens*, *B. bigemina* i *B. bovis*) (Pavlović i sar., 2022). To ukazuje na važnost ispitivanja ovih patogena kod svih životinjskih vrsta.

Osim infekcija uzrokovanih samo jednom vrstom roda *Babesia* poslednjih decenija u Evropi zabeležen je porast koinfekcija sa više vrsta babezija i drugim patogenima koje prenose krpelji kao što su različite vrste bakterija: hemotropne mikoplazme, *Anaplasma* spp., i *Ehrlichia* spp. Koinfekcije dovode do teže kliničke manifestacije bolesti i dugog lečenja.

Hemotropne mikoplazme (hemoplazme) su gram-negativne, sitne, pleo-morfne bakterije koje inficiraju domaće i divlje sisare uključujući i ljude. One parazitiraju na površini membrane eritrocita i izazivaju uporne asimptomatske infekcije kod životinja. Mogu izazvati sekundarnu imunološki posredovanu hemolitičnu anemiju akutnu i hroničnu, u zavisnosti od osetljivosti domaćina i prisustva koin-

fekcija sa drugim patogenima. Kod pasa, najčešće vrste hemoplazmi su *Mycoplasma haemocanis* (Mhc) i *Candidatus M. haematoparvum* (CMhp) koje su prisutne širom sveta. Iako se kod pasa najčešće uočava asimptomatska infekcija klinički znaci su najčešće opisani kod imunokompromitovanih ili splenektomisanih pasa. Iako su infekcije hemoplazmama tipično specifične za vrstu, pored Mhc i CMhp, *M. ovis*, *M. suis*, *Candidatus Mycoplasma haemobos*, *Candidatus Mycoplasma haemominutum* i *Candidatus Mycoplasma turicensis* otkriveni su takođe u krvi pasa. Infekcije sa CMhp, *M. ovis* i *M. suis* koje su otkrivene u krvi pasa opisane su i kod ljudi što ukazuje da različite vrste hemoplazmi imaju zoonozni karakter (Beus i sar., 2024). Putevi prenosa mikoplazmi su još uvek predmet istraživanja, ali se smatra da su buve i krpelji vektori ovih patogena. Takođe, smatra se da se ovi patogeni mogu preneti kao i *B. gibsoni*, putem ujeda inficiranih pasa, transplacentarno, putem mleka i transfuzijom krvi od asimptomatski inficiranih pasa. Prevalencija hemotropnih vrsta mikoplazmi u svetu kod pasa se kreće između 1.2% i 54%. U Srbiji su opisani sporadični klinički slučajevi infekcije sa hemotropnim mikoplazmama kod pasa, ali studije prevalencije još uvek nisu objavljene za razliku od studija koje su vršene kod mačaka. Preliminarni (neobjavljeni) podaci istraživanja Katedre za patološku fiziologiju Fakulteta veterinarske medicine ukazuju da je Mhc zastupljena kod 30% asimptomatskih pasa dok je CMhp zastupljena kod 50% asimptomatskih pasa, što je znatno više u odnosu na prevalenciju hemoplazmoze mačaka u Srbiji. Na uzorku od 350 mačaka, u Srbiji, pokazano je da je 17,2% mačaka zaraženo jednom ili sa više vrsta hemoplazmi. *Mycoplasma haemofelis* je zastupljena 5,4%, *Candidatus Mycoplasma haemominutum* 12,6% a *Candidatus Mycoplasma turicensis* 6,2%. *Candidatus Mycoplasma haemominutum* je najzastupljenija vrsta mikoplazmi kod mačaka u Srbiji (Sarvani i sar., 2018).

Dijagnoza hemoplazmoze se može u nekim slučajevima postaviti na osnovu citološke detekcije na krvnim razmazima, ali je ova metoda nije dovoljno osetljiva i pokazuje lošu specifičnost, a citološkim metodama se takođe ne mogu razlikovati vrste hemoplazmi (Tasker., 2020). Zato je molekularna dijagnostika (PCR) zlatni standard za postavljanje dijagnoze. Terapija hemoplazmoze je neophodna ako se dijagnostikuje infekcija kod životinja sa kliničkim znacima i kliničkopatološkim promenama u skladu sa infekcijom hemoplazme. Međutim, još uvek nije opisan terapijski protokol koji u potpunosti eliminiše hemoplazme, a cilj većine protokola lečenja je uklanjanje kliničkih znakova povezanih sa infekcijom. Brojni antibiotici, posebno tetraciklini (prvenstveno doksiciklin u dozi od 10 mg/kg jednom dnevno PO ili 5 mg/kg dva puta dnevno PO; i fluorohinoloni (marbofloxacin 2-5,5 mg/kg kg jednom dnevno PO) izazvaju povlačenje kliničkih znakova. Obično se preporučuje da terapija traje dve nedelje, iako neki autori sugerišu da terapija u trajanju od šest nedelja povećava verovatnoću eliminisanja infekcije (Tasker., 2020). Kao i kod infekcije izazvane *B. gibsoni* vrlo je važno pratiti kliničko stanje pacijenata inficiranih sa hemoplazma vrstama i vršiti kontrolne hematološke preglede u kombinaciji sa PCR analizom.

Tri vrste porodice **Anaplasmataceae** su prepoznate kao patogeni kod pasa u Evropi i parazitiraju u leukocitima i trombocitima, a to su: *Anaplasma phago-*

cytophilum, uzročnik granulocitne anaplazmoze pasa, *Ehrlichia canis* – uzročnik monocitne erlihioze pasa i *Anaplasma platys* – uzročnik ciklične trombocitopenije pasa. Smeđi pseći krpelj, *Rhipicephalus sanguineus*, smatra se glavnim vektorom u Evropi, a takođe je i vrsta koja često parazitira na psima u Srbiji. *A. phagocitophilum* je potvrđeni zoonozni patogen, dok *A. platys* i *E. canis* imaju potencijalno zoonozni karakter (Sukara i sar., 2022). U citoplazmi inficiranih leukocita i trombocita mogu se videti strukture zvane morule. Kod pasa infekcija je uglavnom asimptomatska, a nedavno je *A. platys* potvrđena kao uzročnik ciklične trombocitopenije pasa u Srbiji (Ilić Božović i sar., 2021), dok nijedan klinički slučaj *A. phagocitophilum* nije potvrđen niti je otkrivena DNK *A. phagocitophilum* u krv pasa u Srbiji do sada. Prvi klinički slučajevi autohtone infekcije pasa u Srbiji sa *E. canis* su takođe tek nedavno objavljeni (Sukara i sar., 2022). Seroprevalenca *E. canis* je niska u Srbiji. Studije su pokazale da psi u azilima, psi lutalice i lovački psi imaju visok stepen seroreaktivnosti na *A. phagocytophilum* (29%) i da ne pokazuju seroreaktivnost na *E. canis* (Kovačević Filipović i sar., 2018) za razliku od gradskih vlasničkih pasa u Vojvodini čija seroreaktivnost na *E. canis* iznosi 16% (Potkonjak i sar., 2013). Dijagnoza ovih patogena se postavlja na osnovu PCR nalaza, dok serološku dijagnostiku treba koristiti sa oprezom. Pas može biti seronegativan, uprkos tome što ima infekciju, sa nekim vrstama *Ehrlichia spp* ili *Anaplasma spp*. To se naročito često uočava u periodu inkubacije i u ranim stadijumima akutne faze bolesti, kada je bakterijemija niska. Na primer: u slučaju infekcije sa *E. canis*, antitela počinju da se stvaraju 12-14 dana nakon infekcije, IgG antitela kod pasa inficiranih sa *A. phagocitophilum* mogu se otkriti 8 dana nakon početnog izlaganja patogenom i 2 do 5 dana nakon pojave morula. Nakon infekcije pasa *A. platys*, antitela su prvi put otkrivena 16. dana. Ono što je takođe važno istaći je da generalno posmatrano ne postoji značajna unakrsna reakcija između *Ehrlichia spp* i *Anaplasma spp*. Međutim, opisana je potencijalna unakrsna reakcija između *E. canis* i *A. phagocitophilum*, posebno kada je jedan od patogena prisutan u veoma visokim titrima. Za sada se smatra da ne postoji serološka unakrsna reakcija između *E. canis* i *A. platys*; jer je samo mali broj studija istraživalo ovu mogućnost. Kada antitela unakrsno reaguju sa više od jednog antigena/patogena, titri antitela koji su najviši ukazuju da je taj patogen najverovatnije uzrok infekcije kod pasa. *A. phagocitophilum* može dati unakrsnu reakciju sa *A. platys* i *Coxiella burnettii*. U terapiji infekcije sa *A. phagocitophilum* i *E. canis* se koriste tetraciklini, najčešće doxyciklin 10 mg/kg PO 4 nedelje. Međutim, može se javiti recidiv nakon terapije doksiciklinom ili nekompletan odgovor na terapiju. Kliničar ne bi trebalo da cilja na seronegativnost tokom lečenja, već na negativne rezultate PCR-a. Takođe tokom terapije treba vršiti redovne kontrolne hematološke i biohemisjske preglede krvi i krvnog seruma jer može doći do poremećaja funkcije jetre kada treba prekinuti lečenje.

Leishmania infantum je najznačajniji uzročnik lajšmanioze kod pasa, a mogu oboleti i ljudi i druge vrste sisara. Prenosi se ubodom ženki flebotominskih pešćanih muva. Iako seropozitivni psi mogu imati asimptomatsku infekciju klinički se manifestuje kao kutana i visceralna forma. Lajšmanioza se najčešće javlja u

zemljama sa mediteranskom i tropskom klimom, ali se sve više uočava njen porast u neendemskim područjima uključujući Srbiju. Lajšmanijaza u Srbiji je bila endemska bolest i smatrala se iskorenjenom više od 40 godina. U protekloj deceniji je pokazano da seroreaktivnost na *L. infatum* iznosi 15-30% (Vaselek., 2021), na osnovu čega je procenjeno da je mogućnost infekcije pasa u Srbiji sa *L. Infantum* na srednjem nivou. To direktno ukazuje da se povećava i rizik od infekcije kod ljudi. Što se tiče dijagnostike lajšmanijaze, potvrda etiologije infekcije može se dobiti različitim direktnim i indirektnim laboratorijskim dijagnostičkim metodama: citološkim, molekularnim i serološkim. Citološke metode uključuju mikroskopski pregled krvnih razmaza, razmaza kostne srži i tankoigleni biopsiju organa, najčešće limfnih čvorova. Uočavanje amastigota u obojenim citološkim preparatima omogućava postavljanje dijagnoze, ali je njena osetljivost 52–85% za razmaze kostne srži i 52–58% za aspirate limfnih čvorova. Iz tih razloga molekularna dijagnostika je vrlo važna u postavljanju dijagnoze (Morales-Yuste i sar., 2022). Test indirektna imunofluorescencije (IFAT) se često koristi kao referentni serološki test za procenu stvarne prevalencije lajšmanijaze pasa. Osim njega koriste se i ELISA koja se lakše izvodi i rezultati interpretiraju. Nedostatak serološke dijagnostike je u tome što se ne može napraviti razlika između akutne i hronične infekcije, a postoji i mogućnost unakrsnih reakcija sa drugim infektivnim agensima kao što je *Trypanosoma cruzi*. IFAT je jedna od najčešće korišćenih imunoloških metoda, koja koristi pragove titra 1/80 ili 1/160 (Morales-Yuste i sar., 2022). Kada se kvantitativne serološke metode koriste u epidemiološkim istraživanjima, značajan broj životinja pokazuje titre ispod praga pozitivnosti, poznatog kao neizvesni titar, što može biti posledica inkubacionog perioda, faze remisije, pojave nespecifičnih unakrsnih reakcija i latentnih oblika bolesti. Neizvesni titri su češći kod asimptomatskih nego kod simptomatskih infekcija. Iz tih razloga rano otkrivanje asimptomatskih nosilaca je ključno za smanjenje stope prevalencije. Cilj terapije lajšmanijaze je kontrola kliničkih znakova i promena, poboljšanje imuniteta, smanjenje parazitemije, izbegavanje relapsa i smanjenje brzine prenosa na vektore (Morales-Yuste i sar., 2022). Izbor terapije mora biti zasnovan na stadijumu bolesti. Solano-Gallego i sar., (2011) napravili su sistem za procenu stadijuma lajšmanijaze kod pasa i klasifikovali bolest u četiri stadijuma: stadijum I (asimptomatska do blaga infekcija), stadijum II (umerena infekcija), stadijum III (teška infekcija povezana sa hroničnom insuficijencijom bubrega) i stadijum IV (veoma teška infekcija koja uključuje nefrotski sindrom). Psi u stadijumu I se samo terapišu alopurinolom, dok se za lečenje pasa u stadijumu II i III preporučuje kombinacijama alopurinola i antimonijala/miltefozina. Psi u stadijumu IV se terapišu samo alopurinolom, kako bi se izbeglo dalje oštećenje bubrega. Terapija takođe uključuje lečenje hronične bubrežne insuficijencije. Upotreba alopurinola je široko rasprostranjena, s obzirom na njegov lajšmaniostatski potencijal i nisku toksičnost što ga čini veoma efikasnim kod pasa sa oštećenjem bubrega. Alopurinol se može koristiti čak i kao preventivni tretman. Psi koji su na terapiji lajšmaniostaticima moraju se podvrgnuti redovnim kontrolama zdravstvenog stanja. Praćenje terapije se preporučuje nakon prvog meseca lečenja koji uključuje kompletan pregled krvi sa akcentom

na biomarkere oštećenja bubrega, a zatim svaka 3-4 meseca do potpunog oporavka. Nakon oporavka, stanje psa treba proveravati svakih 6-12 meseci kako bi se otkrili i sprečili recidivi. Titar antitela se može koristiti za predviđanje relapsa, ali određivanje stepena parazitemije se takođe pokazala korisnim u praćenju terapije i razvoja bolesti (Morales-Yuste i sar., 2022). Nekoliko vakcina je razvijeno u poslednjoj deceniji: Leishmune® (2004, Fort Dodge Wyeth, now Zoetis, Sao Paulo, Brazil), Leish-Tec® (2007, Hertape Calier Saúde Animal, now Ceva, Paulinia, Brazil), CaniLeish® (2011, Virbac, Carros, France), and Letifend® (2016, Laboratorios LETI, S.L.U., Barcelona, Spain). Iako je njihova efikasnost za sada ograničena, radi se na unapređenju novih vakcina kao i lekova koji će omogućiti eliminaciju parazita iz ciljnih organa i ograničiti prenošenje na pešćane mušice. Samo dve vakcine su dostupne u Evropi: CaniLeish® i LetiFend®. CaniLeish® je bila prva licencirana vakcina u Evropi 2011. godine, namenjena seronegativnoj populaciji pasa. Nedavne studije su istakle da vakcina podstiče stvaranje IFN- γ mesec dana nakon vakcinacije, ali ovaj odgovor nestaje nakon devet meseci. Efikasnost ove vakcine je i dalje kontraverzna. Procenjuje se da njena efikasnost iznosi oko 68%. Sa druge strane LetiFend® je odobrena u Evropi 2016. godine i smatra se trenutno da je njena efikasnost oko 72%. Takođe, trenutno se smatra da oko 40% vlasnika pasa u Evropi vakciniše svoje pse, a od njih, 61% bira CaniLeish®, dok preostalih 39% koristi LetiFend® (Morales-Yuste i sar., 2022).

Hepatozoon canis je protozoa koja se prenosi gutanjem inficiranog krpelja (*Rhipicephalus sanguineus* i verovatno i drugih vrsta krpelja roda *Ixodidae*). Hepatozoon infekcije mogu varirati od asimptomatskih do onih sa teškom kliničkom slikom, iako su psi najčešće subklinički inficirani ili razvijaju blage kliničke znake: groznicu, anemiju, letargiju i anoreksiju. Psi sa kompromitovanim imunološkim sistemom imaju veću verovatnoću da razviju težu kliničku sliku (Hasani i sar., 2024). Dijagnoza se može postaviti citološkim pregledom krvnih razmaza i limfnih čvorova, uočavanjem gamonta unutar leukocita (neutrofila i monocita) ali ova metoda ima nisku osetljivost i specifičnost kada je parazitemija niska, serološkim testovima najčešće IFAT i PCR metodom. Lekovi koji se koriste za lečenje infekcije *H. canis* kod pasa uključuju kombinaciju imidokarb dipropionata (5-6 mg/kg SC ili IM najčešće dvokratno u razmaku od 14 dana) sa doksiciklinom (10 mg/kg PO 3 nedelje) ili toltrazorilom, tetraciklin hidrohloridom i trimetoprim-sulfametoksazola (Hasani i sar., 2024). Ova terapija samo smanjuje parazitemiju ali ne eliminiše uzročnika iz organizma u potpunosti. Osnovno rešenje za sprečavanje širenja infekcija izazvanih *H. canis* je kontrola populacije krpelja *R. sanguineus*. Iako je pokazano da *H. canis* inficira pse širom naseljenih kontinenata u Srbiji je tek 2022. godine od strane Sukara i saradnika dokazana autohtona infekcija sa *H. canis* kod psa što takođe ukazuje da se i ova infekcija mora naći na listi diferencijalnih dijagnoza.

ZAKLJUČAK

Infekcije pasa sa malim vrstama babezija, *E. canis*, *A. phagocitophylum*, *A. platys* i *L. Infantum* se sve više šire u područja u kojima nikada nisu bile prisutne. To se dešava zbog niza faktora, poput klimatskih promena, uvoza pasa iz endemskih područja i putovanja. U trenutnoj epidemiološkoj situaciji u kojoj se Srbija nalazi neophodno je uspostaviti strategiju za suzbijanje širenja ovih infekcija, stalan nadzor nad inficiranim psima i suzbijanje vektora. Ovaj epidemiološki napor treba da bude dopunjen podizanjem svesti o ovim infekcijama u Srbiji od strane doktora veterinarske medicine. Takođe, Srbija je zemlja u kojoj nisu dostupne vakcine protiv *L. infantum*, te bi zbog rane prevencije širenja ove bolesti bilo neophodno razmotriti izdavanje preporuka vezano za vakcinaciju protiv navedenog zoonotskog patogena.

Napomena: Rad je podržan sredstvima Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-66/2024-03/200143).

LITERATURA

1. Almendros A, Burchell R, Wierenga J, 2020, An alternative combination therapy with metronidazole, clindamycin and doxycycline for *Babesia gibsoni* (Asian genotype) in dogs in Hong Kong, *Journal of Veterinary Medical Science*, 82, 9, 1334-40.
2. Bajer A, Beck A, Beck R, Behnke JM, Dwuznik-Szarek D, Eichenberger RM, et al, 2022, Babesiosis in Southeastern, Central and Northeastern Europe: An Emerging and Re-Emerging Tick-Borne Disease of Humans and Animals, *Microorganisms*. Apr 30,10, 5,945.
3. Baneth G, 2018, Antiprotozoal treatment of canine babesiosis, *Veterinary parasitology*, Apr 30,254,58-63.
4. Beletić A, Janjić F, Radaković M, Spariosu K, Francuski Andrić J, Chandrashekar R, et al, 2021, Systemic inflammatory response syndrome in dogs naturally infected with *Babesia canis*: Association with the parasite load and host factors, *Vet Parasitol*, Mar;291,109366.
5. Beus K, Goudarztalejerdi A, Sazmand A, 2024, Molecular detection and identification of hemotropic *Mycoplasma* species in dogs and their ectoparasites in Iran. *Scientific Reports*, Jan 5,14,1, 580.
6. Davitkov D, Vucicevic M, Stevanovic J, Krstic V, Tomanovic S, Glavinic U, et al, 2015, Clinical babesiosis and molecular identification of *Babesia canis* and *Babesia gibsoni* infections in dogs from Serbia, *Acta Vet Hung*, Jun, 63, 2, 199-208.
7. Francuski AJ, Magas V., Ilic BA, Spariosu K, Radakovic M., Sukara R, et al,2022, Three clinical cases of *Babesia gibsoni* infection in Serbia – should worry?, Program and Proceedings, 24th Annual Congress of European Society for Veterinary Clinical Pathology, 5-8 October, Serbia, 74.
8. Gabrielli S, Otašević S, Ignjatović A, Savić S, Fraulo M, Arsić-Arsenijević V, 2015, Canine Babesiosis in noninvestigated areas of Serbia, *Vector-Borne Zoonotic Dis*, 15, 535–38.
9. Hasani SJ, Rakhshanpour A, Enferadi A, Sarani S, Samiei A, Esmailinejad B, 2025, A review of Hepatozoonosis caused by *Hepatozoon canis* in dogs, *Journal of Parasitic Diseases*, May, 15,1-5.
10. Ilić Božović A., Radaković M, Spariosu, K, Tyrrell P, Chandrashekar R, Mišić et al,2021, First confirmed clinical case of *Anaplasma platys* in a dog in Serbia. *Journal Acta Veterinaria Brno*, 71, 107–112.

11. Karasova M, Tóthová C, Grellová S, Fialkovičová M, 2022, The Etiology, Incidence, Pathogenesis, Diagnostics, and Treatment of Canine Babesiosis Caused by *Babesia gibsoni* Infection, *Animals* (Basel), Mar 16,12, 6, 739.
12. Janjić F, Sarvan D, Tomanović S, Čuk J, Krstić V, Radonjić V, et al, 2019, A short-term and long-term relationship between occurrence of acute canine babesiosis and meteorological parameters in Belgrade, Serbia, *Ticks Tick Borne Dis*, Oct,10,6, 101273.
13. Janjić F, Spariosu K, Radaković M, Francuski Andrić J, Beletić A, Kovačević Filipović, M, 2024, Age, sex and breed effect on laboratory parameters in natural *Babesia canis* infection, *Veterinary Parasitology*, Jul, 329, 110197.
14. Kovačević Filipović M, Beletić A, Ilić Božović A, Milanović Z, Tyrrell P, Buch J, et al, 2018, Molecular and Serological Prevalence of *Anaplasma phagocytophilum*, *A. platys*, *Ehrlichia canis*, *E. chaffeenses*, *E. ewingii*, *Borrelia burgdorferi*, *Babesia canis*, *B. gibsoni* and *B. vogeli* among Clinically Healthy Outdoor Dogs in Serbia, *Veterinary Parasitology*,14, 117–122.
15. Milošević S, Ilić Božović A, Magaš V, Sukara R, Tomanović S, Radaković M, et al, 2024, First Clinical Evidence with One-Year Monitoring of *Babesia Gibsoni* Mono-Infection in Two Dogs from Serbia, 44, 4, 1315-21.
16. Morales-Yuste M, Martín-Sánchez J, Corpas-Lopez V, 2022, Canine Leishmaniasis: Update on Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Prevention, *Vet Sci*, Jul 27;9, 8, 387.
17. Pavlović I, Milutinović MA, Petković DR, Terzin V, Terzin D, 2002, Epizootiological research of canine babesiosis in the Belgrade district, *J Protozool Res*, Apr,12,10-5.
18. Pavlović I, Zdravković N, Radanović O, Dobrosavljević I, Bojkovski J, Stokić-Nikolić S et al, 2022, Results of the research on blood parasites in cattle in Serbia. *Agriculture & Food*, 10, 445-50.
19. Potkonjak A, Savic S, Jurisic A, Petrovic A, Suvajdzic L, Lako B, et al, 2013, Seroepidemiological research of canine monocytic ehrlichiosis in the autonomous province of Vojvodina, Serbia. *Acta Scientiae Veterinariae*, 41, 1–8.
20. Sarvani E, Tasker S, Kovačević Filipović M, Francuski Andrić J, Andrić N, Aquino L, et al, 2018, Prevalence and risk factor analysis for feline haemoplasmas in cats from Northern Serbia, with molecular subtyping of feline immunodeficiency virus, *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, May,4,1, 2055116918770037.
21. Sukara R, Andrić N, Francuski Andrić J, Mihaljica D, Veinović G, Ranković V, et al, 2022, Autochthonous infection with *Ehrlichia Canis* and *Hepatozoon Canis* in dogs from Serbia, *Veterinary Medicine and Science*, 2023, Jan, 9,1, 111-8.
22. Tasker S, Hemotropic *Mycoplasma*, 2020, In *Clinical Small Animal Internal Medicine* (ed. Bruyette, D.), 927–30.
23. Vaselek S, 2021, Canine leishmaniasis in Balkan – A review of occurrence and epidemiology *Acta Tropica* Dec, 1,224,106110.

INFECTIONS AND CO-INFECTIONS WITH VECTOR-TRANSMITTED PATHOGENS IN DOGS – CHALLENGES IN DIAGNOSIS AND THERAPY

**Jelena Francuski Andrić, Kristina Spariosu, Filip Janjić,
Strahinja Milošević, Milena Radaković, Milica Kovačević Filipović**

Due to significant climate changes and population movements, vector-borne diseases have risen in recent decades in Europe, especially those transmitted by ticks. Studies published in Serbia in recent decades confirm the spread of these pathogens and co-infection with various pathogens transmitted by ticks. Serbia is an endemic country for large *Babesia* species, such as *B. canis*, and small *Babesia* species, such as *B. gibsoni* have been shown only in asymptomatically infected dogs as well as *Micoplasma haemocanis*

and *Candidatus M. haematoparvum*. Recently, the first clinical cases of *B. gibsoni* and *Anaplasma platys* in Serbia were described, as well as the co-infection of *Ehrlichia canis* and *Hepatozoon canis*. *Anaplasma phagocytophilum* DNA has not been isolated from dog blood, but its seroprevalence is increasing. The presence of the *Leishmania infantum* vector (sand flies) has also been proven, and the risk of autochthonous infections is rising, as confirmed by seroprevalence studies. Diagnosis and therapy of infections caused by the mentioned pathogens are very challenging for clinicians because they produce similar clinical signs and pathological findings. Available treatments can not completely eliminate the causative agent. Dogs infected with these pathogens must be under constant health monitoring due to the risk of relapse.

Keywords: Babesiosis, Anaplasmosis, Ehrlichiosis, Hepatozoonosis, Mycoplasmosis, Dog

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

636.09(082)

СЕМИНАР ЗА ИНОВАЦИЈЕ ЗНАЊА ВЕТЕРИНАРА
(46 ; 2025 ; БЕОГРАД)

Zbornik predavanja XLVI Seminara za inovacije znanja veterinara /
[XLVI Seminar za inovacije znanja veterinara, Beograd, 28.02.2025.] ;
[organizator Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine] ;
[urednik Dragan Gvozdić]. - Beograd : Fakultet veterinarske medicine,
Centar za izdavačku delatnost i promet učila, 2025 (Niš : Grafika
Galeb). - [8], 154 str. : ilustr. ; 25 cm

Tiraž 450. - Str. [5]: Predgovor / Milorad Mirilović, Danijela
Kirovski. - Bibliografija uz svaki rad. - Summaries. - Registar.

ISBN 978-86-80446-76-9

а) Ветерина -- Зборници

COBISS.SR-ID 162906889