

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET VETERINARSKJE MEDICINE

ZBORNIK PREDAVANJA
XLIV SEMINARA
ZA INOVACIJE
ZNAJJA VETERINARA



UNIVERZITET U BEOGRADU

FAKULTET VETERINARSKJE MEDICINE

**ZBORNİK PREDAVANJA XLIV SEMINARA
ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA**

Beograd, 2023.

XLIV SEMINAR ZA INOVACIJE ZNANJA VETERINARA

Beograd, 24.02.2023.

Organizator:

Fakultet veterinarske medicine
Univerzitet u Beogradu

Organizacioni odbor:

Počasni predsednik: Prof. dr Milorad Mirilović, dekan

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 Nedeljko Karabasil, prof. dr Sanja Kovačević,
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:

Gordana Lazarević

Štampa:

Naučna KMD, Beograd, 2023.

Tiraž: 450 primeraka

ISBN-978-86-80446-62-2

SADRŽAJ

- ◆ **Petrović Miloš, Bošković Tamara, Ostojić Saša, Đurić Boban:**
Uloga Uprave za veterinu u očuvanju zdravlja životinja i
bezbednosti hrane 1

PLENARNA PREDAVANJA

- ◆ **Lekeux Pierre:**
Digital tools and artificial intelligence in veterinary training and practice 7
Digitalni alati i veštačka inteligencija u veterinarskoj edukaciji i praksi
- ◆ **Bogunović Danica, Aleksić Nevenka, Ilić Tamara, Jovanović Nemanja,
Rajković Milan, Kulišić Zoran:**
Kućni ljubimci i paraziti u kontekstu jednog zdravlja 15
- ◆ **Janjić Jelena, Mirilović Milorad, Đurić Spomenka, Vejnović Branislav,
Nedić Drago, Marković Radmila, Baltić Ž. Milan:**
Digitalne tehnologije i njihova primena u proizvodnji hrane 31
- ◆ **Andrić Nenad, Milovanović Mirjana:**
Tremori kod pasa i mačaka – identifikacija,
patofiziološki mehanizmi i prognoza 47
- ◆ **Bacić Dragan, Obrenović Sonja, Potkonjak Aleksandar:**
Listerioza preživara – stari, a novi problem u veterinarskoj
i humanoj medicini 55
- ◆ **Ilić Vojislav, Milčić Natalija, Ilić-Božović Anja:**
Status i moguće perspektive transformacije
veterinarske profesije 67
- ◆ **Milošević Ivan, Marković Danica, Radovanović Anita,
Nikolić Anja, Lužajić Božinovski Tijana:**
Komparativni prikaz animalnih modela u morfološkim
analizama placencije 73
- ◆ **Marković Radmila, Perić Dejan, Jovanović Dragoljub, Šefer Dragan:**
Savremene nutritivne strategije u primeni organskih formi
mikroelemenata kod nepreživara 85

RADIONICE

◆ Milosavljević Petar, Prokić Bogomir-Bolka, Hadži-Milić Milan, Vasiljević Maja, Dučić Risto, Veličković Stefan, Ristanović Dragan: Monitoring hirurških pacijenata u maloj praksi	103
◆ Krnjaić Dejan, Radojičić Marina, Radalj Andrea, Prošić Isidora: Konvencionalna i molekularna detekcija meticilin rezistentnih <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	111
◆ Trailović Saša, Milovanović Mirjana, Ivanović Saša, Marjanović Đorđe, Medić Dragana: Propisivanje lekova na recept	125
◆ Mitrović Marko Jumake, Todorović Anastasija, Krstić Nikola, Lazarević-Macanović Mirjana: Rendgenska dijagnostika najčešćih patoloških stanja abdominalnih organa kod kunića	129
◆ Nedić Sreten, Prodanović Radiša, Bojkovski Jovan, Arsić Sveta, Vujanac Ivan: Diferencijalna dijagnostika sindroma ležeće krave	135
◆ Vučićević Ivana, Labus Tatjana, Nešić Slađan, Vučićević Miloš, Aleksić-Kovačević Sanja: Zarazne bolesti živine obavezne za prijavljivanje – klinička slika, patomorfološke promene i zakonski propisi / tehnika obdukcije živine i slanje materijala	145
◆ Vasilev Dragan, Bošković Tamara, Suvajdžić Branko: Novi aspekti pregleda mesa na trihinele u skladu sa zakonskom regulativom	157
◆ Perić Dejan, Jovanović Dragoljub, Marković Radmila, Šefer Dragan, Grdović Svetlana, Nešić Ksenija: Utvrđivanje sastojaka animalnog porekla u hrani za životinje – zašto i kako?	167
INDEKS AUTORA	177
SPONZORI	179

KUĆNI LJUBIMCI I PARAZITI U KONTEKSTU JEDNOG ZDRAVLJA

Bogunović Danica, Aleksić Nevenka, Ilić Tamara,
Jovanović Nemanja, Rajković Milan, Kulišić Zoran*

Kućni ljubimci danas često poprimaju status člana porodice, a interakcije vlasnika i životinja su prisnije nego što su bile u prošlosti. Međutim, različite studije pokazale su da vlasnici nisu dovoljno informisani o postojanju infekcija uzrokovanih parazitima. Koncept „Jedno zdravlje” podrazumeva multidisciplinarno delovanje na tri nivoa – očuvanje zdravlja ljudi i životinja i očuvanje životne sredine. U vezi sa time, značajno je što većina vrsta parazita ima veoma otporne razvojne oblike u spoljašnjoj sredini, koja predstavlja izvor infekcije za životinje i/ili ljude. Zbog velike gustine naseljenosti i ograničenog prostora, problem kontaminacije parazitima i/ili njihovim preparazitskim stadijumima naročito je izražen u gradskim sredinama. Sa druge strane, u ruralnim oblastima javljaju se parazitske infekcije u čijem ciklusu razvoja učestvuju domaće životinje koje se gaje radi proizvodnje mesa, čovek i pas. Rizik od infekcije zavisi od vrste parazita, njegove otpornosti u spoljašnjoj sredini, puteva prenošenja, načina držanja životinja i sprovođenja preventivnih i zdravstvenih mera. Problem u svakodnevnoj praksi predstavlja i nepravilna primena antiparazitika. Ovakvi postupci doprinose razvoju rezistencije na antihelmintike i stvaraju rizik od održavanja i širenja infekcija, prvenstveno protozoarne etiologije, na koje ovi preparati ne deluju. Kako bi se u potpunosti očuvao koncept „Jednog zdravlja”, veterinari imaju ključnu ulogu u edukaciji vlasnika o potencijalnim rizicima, pravilnom sprovođenju prevencije i zdravstvene zaštite ljubimaca, ali i o odgovornom vlasništvu.

Ključne reči: Jedno zdravlje, kontaminacija, kućni ljubimci, paraziti, životna sredina

UVOD

Koncept „Jedno zdravlje” nije nov, ali poslednjih godina sve više dobija na značaju, naročito nakon izbivanja pandemije prouzrokovane virusom COVID-19. Kanadski epidemiolog Kelvin Švabe, koji se smatra ocem veterinarske epidemi-

* Bogunović Danica, Aleksić Nevenka, Ilić Tamara, Jovanović Nemanja, Rajković Milan, Kulišić Zoran, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Srbija

ologije, još 1964. godine predložio je koncept „Jedna medicina”, kojim se objedinjuje veterinarska i humana medicina. Iznenadna pojava bolesti koje imaju karakteristike pandemije s početka 21. veka (visokopatogena avijarna influenza, SARS i groznica Zapadnog Nila) povećala je potrebu za saradnjom različitih naučnih disciplina, posebno humane i veterinarske medicine, bioloških nauka i ekologije, sa ciljem da se spreči pojava i širenje zaraznih oboljenja. Potreba za saradnjom stručnjaka humane i veterinarske medicine, uz poštovanje ekoloških standarda, sa ciljem promocije sveopšteg pristupa rešavanju problema globalnog zdravlja, doveo je do nastanka koncepta „Jedno zdravlje”, koji je proistekao iz „Jedne medicine”. Koncept se prvi put uvodi 2004. godine i ima zadatak da objedini zdravlje ljudi i životinja i očuva integritet životne sredine saradnjom različitih disciplina. Veterinarska i humana medicina i ekologija se umnogome preklapaju, što potkrepljuje ideju da je zdravlje jedne grupe neraskidivo vezano i zavisno od druge. Koncept ukazuje na neophodnost sveobuhvatnog pristupa bolestima, jer bolest jednog organizma ili ekološke niše mogu imati uzajamne negativne posledice. Vrlo često potrebno je povezivanje, ne samo biomedicinskih, već i društvenih nauka, naročito sociologije i ekonomije. Ova saradnja u stvarnosti često predstavlja izazov, jer je nekada teško uključiti sve relevantne činioce. Osnova za primenu „Jednog zdravlja” je suzbijanje i širenje zaraznih i parazitskih bolesti, s obzirom na to da veliki broj njih ima zoonozni karakter, a parazitologija je pravi primer koji ukazuje na neophodnost opšteg pristupa humanoj i veterinarskoj medicini (Blake, Betson, 2016; Overgaauw i sar., 2020).

Zoonozni paraziti kućnih ljubimaca

Klimatske promene i putovanja uticali su na ekologiju parazita i omogućili unošenje nekada egzotičnih vrsta u neendemska područja (npr. *Dirofilaria* spp., *Angiostrongylus vasorum*, *Thelazia callipaeda*, *Leishmania* spp). Pojava i širenje ovih oboljenja, koja se pretežno prenose putem vektora, stavila je u drugi plan crevne parazite koji su stalno prisutni u populaciji kućnih ljubimaca. Neki crevni paraziti pasa i mačaka imaju zoonozni potencijal, koji zanemaruju ne samo vlasnici, već neretko i veterinari (Traversa, 2011; Traversa i sar., 2014). Pojava novih genotipova parazita sa izmenjenom patogenošću i/ili rezistencijom na antiparazitike imaju veliki značaj za zdravlje životinja i ljudi (Jimenes-Castro i sar., 2019; 2021). Da bi se napravio adekvatan plan terapije i primenile preventivne mere, značajna je tačna identifikacija parazita, poznavanje njihovog razvojnog ciklusa, zoonoznog potencijala, puteva prenošenja i potencijalnih rizika koje sobom nose. Najrasprostranjenije crevne nematode pasa i mačaka su vrste askaridida roda *Toxocara* (*T. canis* kod pasa i *T. cati* kod mačaka) i ankilostomatide (*Ancylostoma* spp., *Uncinaria* spp), koje su ujedno i najčešće nematode pasa i mačaka. Ređe se kod pasa javlja i *Trichuris vulpis*, čiji je zoonozni potencijal predmet polemika. Osim što su najučestaliji, ovo su crevni helminti koji kod životinja najčešće izazivaju kliničke simptome. Najznačajnije zoonozne pantljičare su vrste roda *Echinococcus* (*E. granulosus* i *E. multilocularis*) uzročnici jedne od najopasnijih parazit-

skih zoonoza ljudi, jer dovode do teških patoloških promena sa smrtnim ishodom. Pantljičara pasa i mačaka *Dipylidium caninum* čest je parazit životinja koje su infestirane buvama (prelazni domaćini ove pantljičare), a sporadično može doći do infekcije ljudi, najčešće dece. Najčešće zoonozne protozoe su *Giardia intestinalis* kompleks vrsta i kokcidija mačaka *Toxoplasma gondii*.

Neke parazitske infekcije ljudi je teško dijagnostikovati jer su simptomi nespecifični, a period između infekcije i pojave simptoma može biti dug (sindrom larvi u migraciji i hidatidoza). Infekcije ljudi izazvane zoonoznim parazitima često nisu registrovane na odgovarajući način ili čak ostaju nedijagnostikovane, pa je stvarna prevalencija u populaciji verovatno znatno viša.

Rod *Toxocara*

Najčešće nematode, posebno mladih pasa i mačaka, pripadaju rodu *Toxocara*. Domaćini za vrstu *T. canis* su psi, a za *T. cati* mačke. Razne vrste životinja mogu biti paratenični (transportni) domaćini (beskičmenjaci, glodari, ptice, domaće životinje) u kojima se nalaze infektivne L₃ larve kod kojih ne dolazi do daljeg razvoja.

Toxocara canis. Glavni izvor infekcije za štenad su gravidne kuje. Nakon infekcije kod kuja dolazi do nastanka somatskih (hipobiotskih) larvi, koje se aktiviraju u graviditetu, tako da nije neophodno da se kuja reinficira da bi prenela infekciju na potomstvo. Kuje se mogu inficirati i nakon koprofagije, L₄ larvama koje se mogu naći u fecesu štenadi. Štenad se inficira L₃ larvama vertikalno – prenatalno, u poslednjoj trećini gestacije ili postnatalno kolostrumom/mlekom inficirane kuje. Kod transplacentarne infekcije jaja se u fecesu štenadi mogu naći najranije dve nedelje po rođenju, a kod transmamarne (galaktogene) infekcije najranije u šestoj nedelji života. Prenošenje je omogućeno ili nedavnom infekcijom kuja tokom graviditeta ili reaktivacijom hipobiotskih larvi iz tkiva. Drugi psi se inficiraju ingestijom embrioniranih jaja sa infektivnim L₃ larvama iz spoljašnje sredine ili hipobiotskim larvama L₃ iz parateničnih domaćina. Čak i stariji psi koji su imali infekciju u ranijem dobu, mogu se ponovo inficirati (Traversa, 2012; Traversa i sar., 2014).

Toxocara cati. Do infekcije mačića dolazi postnatalno – ingestijom infektivnih L₃ larvi preko mleka mačke koja se inficirala tokom kasne faze graviditeta. Transplacentarna infekcija kod mačaka nije zabeležena. Mačke imaju slabiju rezistenciju na reinfekciju u odraslom dobu u odnosu na pse, a inficiraju se peroralno, ingestijom embrioniranih jaja iz kontaminiranog zemljišta ili infektivnih L₃ larvi iz parateničnih domaćina. Prepatentni period je 6-8 nedelja od ingestije jaja (Traversa, 2012; Traversa i sar., 2014; Baneth i sar., 2016).

Nakon infekcije prijemčivog domaćina larve migriraju kroz jetru i pluća gde se presvlače u L₄ i iskašljavanjem dospeju u traheju i ždrelo, a gutanjem u tanko crevo, gde sazru u adulte. Kod domaćina koji su već bili inficirani, larve izbegavaju trahealnu migraciju već iz cirkulacije odlaze u skeletne mišiće, mlečnu žlezdu, CNS i druge organe (Baneth i sar., 2016). Klinički simptomi kod mladih životinja su

dijareja, meteorizam, slabo napredovanje, a ponekad i respiratorni simptomi kao posledica trahealne migracije larvi. Kod odraslih pasa, jaja se mogu naći u fecesu iako nema vidljivih kliničkih simptoma (Traversa, 2012; Baneth i sar., 2016).

Infekcija ljudi. Kod ljudi infekcija može dovesti do pojave sindroma visceralne, okularne ili nervne larve migrans. Jaja su najčešće prisutna u/na zemljištu, travi, a do infekcije može doći preko prljavih ruku, kao i sirovog, nedovoljno opranog povrća na kome se nalaze infektivna jaja. Sa aspekta kontaminacije u urbanim sredinama (parkovi, javne površine i igrališta) ovi paraziti predstavljaju značajan epidemiološki problem (Čolović Čalovski i sar., 2014). Obe vrste mogu izazvati patološke promene kod ljudi, mada je češći uzročnik *T. canis*. Visceralna larva migrans dovodi do pojave abdominalnog bola, groznice, anoreksije, respiratornih simptoma, glavobolje, promena na koži, retko do neuroloških smetnji. Kod okularne larve migrans se javljaju poremećaji vida, a u težim slučajevima i potpuni gubitak vida. Larve *T. cati* imaju veći afinitet ka skeletnim mišićima, dok larve *T. canis* brže migriraju u CNS u poređenju sa mišićima. Terapija se sprovodi primenom antiinflamatornih lekova i antihelminatika, ali oni ne dovode obavezno do povlačenja svih kliničkih simptoma (Baneth i sar., 2016; CDC).

Familija *Ancylostomatidae*

Najčešće ankilostomatide pasa i mačaka su *Ancylostoma caninum*, *A. braziliense* (specifične za pse), *A. tubaeforme* (specifična za mačke) i *Uncinaria stenocephala* (javlja se kod obe vrste). Infekcija životinja i ljudi nastaje aktivnom penetracijom larvi kroz kožu domaćina (*Ancylostoma* spp) ili peroralno (*Ancylostoma* spp., *Uncinaria* spp). Prepatentni period ovih nematoda traje svega 2-3 nedelje. Ženke su vrlo plodne i polažu i do 25 000 jaja na dan. Do infekcije ankilostomatidama može doći na više načina: perkutano, aktivnom penetracijom larvi kroz kožu domaćina, najčešće iz zemljišta, peroralnom ingestijom larvi ili parateničnih domaćina i transmamarno (reaktivacijom hipobiotskih L₃ larvi iz tkiva gravidnih kuja, koje zatim odlaze u mlečnu žlezdu, odakle se izlučuju kolostrumom/mlekom do 18 dana). Kod perkutano inficirane štenadi dolazi do migracije larvi kroz pluća, a iskašljavanjem i gutanjem one dospeju u creva. Adulti se hrane krvlju; svaki primerak može da dovede do gubitka 0,15-0,23 ml krvi/dan. Kod inficiranih životinja može se javiti dijareja, meteorizam, melena, sluz u stolici, respiratorni simptomi kao posledica migracije larvi, a kod infekcija visokog intenziteta i anemija, što uzrokuje zaostajanje u rastu i apatiju, pa čak i uginuća (Shepherd i sar., 2018). Patologija obuhvata nedostatak gvožđa kao posledica anemije, hipoalbuminemiju i enteritis, sa pratećom dijarejom koja može sadržati svarenu krv (Jimenez Castro i sar., 2019). Kod starijih pasa, većina larvi odlazi u periferna trkiva gde ulaze u dormantno stanje (hipobiotske larve), gde mogu da prežive nekoliko godina.

Infekcija ljudi. Psi i mačke mogu biti domaćini ankilostomatidama (pretežno *A. caninum*, *A. braziliense* i *U. stenocephala*), koje dovode do sindroma kutane larve migrans kod ljudi. Prilikom infekcije ljudi larve prodiru kroz epiderm, ali ne mogu uspešno da migriraju, pa ostaju zarobljeni u koži i potkožnoj muskulaturi,

što izaziva lokalnu alergijsku reakciju (Perić i sar., 2017). Međutim, dokazano je da larve *A. caninum* kod ljudi mogu da migriraju u creva i izazovu eozinofilni enteritis (Shepherd i sar., 2018).

Trichuris vulpis

Infekcija ovom nematodom se javlja kod pasa i veoma retko kod mačaka. Parazitira u debelom crevu, gde je svojim prednjim krajem duboko zarivena u sluznicu. Oplođena ženka polaže jaja koja se izlučuju prirodnim putem, a postaju infektivna nakon embrioniranja u spoljašnjoj sredini za oko 3-8 nedelja. Razvojni ciklus je direktan. Ne postoji vertikalno prenošenje parazita. Dug prepatentni period (8-12 nedelja), dugo vreme potrebno za embrioniranje jaja u spoljašnjoj sredini i odsustvo vertikalnog prenošenja jesu faktori koji doprinose većoj raširenosti ovog parazita kod starijih pasa. Larvama su potrebna dva do tri meseca da dostignu polnu zrelost u crevima. Jaja *T. vulpis* mogu da pežive godinama u spoljašnjoj sredini, naročito u vlažnom zemljištu (Traversa, 2011).

Infekcija ljudi. Iako je zoonozni potencijal *T. vulpis* i dalje predmet polemika (sindrom visceralne larve migrans), treba voditi računa o infekciji ljubimaca i mogućnostima kontaminacije životne sredine (Traversa, 2011).

Rod *Echinococcus*

Vrste pantljičara roda *Echinococcus* značajne su kao kontaminanti životne sredine, jer su njihova jaja infektivna čim dospeju u spoljnu sredinu. Na našem području su prisutne vrste *Echinococcus granulosus* i *E. multilocularis*. Razvojni ciklus je indirektan. Pravi domaćini su domaće i divlje kanide i felide (za vrstu *E. multilocularis*), a prelazni domaćini su najčešće domaće životinje (ovce, svinje, goveda) za vrstu *E. granulosus*, odnosno mali sisari za vrstu *E. multilocularis*. Kod pravih domaćina infekcija je uglavnom inaparentna. Međutim, kod prelaznih domaćina prisustvo cisti u unutrašnjim organima može dovesti do teških kliničkih stanja i smrtnog ishoda. Cistična ehinokokoza je uzrokovana *E. granulosus* kompleksom vrsta. U sinantropnim habitatima prenošenje se odvija između domaćih pasa i domaćih životinja (najčešće ovaca, svinja i goveda). Najveći rizik od infekcije pasa predstavlja klanje životinja u domaćinstvima, bez veterinarskog nadzora. Nepropisno uništavanje organa sa cistama i omogućavanje psima (i divljim životinjama) da dođu u kontakt sa njima dovodi do zatvaranja razvojnog ciklusa i infekcije pasa, koji zatim kontaminiraju životnu sredinu jajima pantljičara. Alveolarna ehinokokoza kod prelaznih domaćina je uzrokovana vrstom *E. multilocularis* koja se održava u silvatičnom ciklusu. Pravi domaćini mogu biti lisica, šakal, vuk, domaći pas i domaća mačka, a prelazni su najčešće mali divlji sisari. Mačke mogu da se inficiraju vrstom *E. multilocularis*, ali izlučuju značajno manje jaja u poređenju sa psima i liscama, pa se smatra da nemaju značajnu ulogu u epidemiologiji. Psi, sa druge strane, mogu imati ulogu u infekciji ljudi, ali su ipak lisice najznačajnije za kontaminaciju životne sredine infektivnim jajima. Smatra se da su naročito

ugroženi psi kojima je omogućeno da slobodno lutaju i da dođu u kontakt sa organima prelaznih domaćina. Prepatentni period razvoja cestode *E. multilocularis* iznosi oko jedan mesec, a jaja se izlučuju nekoliko meseci. Ona u spoljašnjoj sredini mogu preživeti do osam meseci, čemu pogoduje vlažno i hladno vreme. Prelazni domaćini se inficiraju slučajnom ingestijom jaja poreklom iz fecesa pravih domaćina, koja su infektivna odmah po izlučivanju. Glavni faktor rizika je spojašnja sredina kontaminirana jajima pantljičara (Baneth i sar., 2016).

Infekcija ljudi. Cistična i alveolarna ehinokokoza spadaju u najpatogenije helmintske zoonoze. Ciste se mogu naći u raznim unutrašnjim organima, a najčešće u jetri, plućima i mozgu. Usled prisustva i rasta hidatidnih cisti u organima može doći do fibroze okolnog tkiva, kompresivne atrofije i otkazivanja rada organa ili anafilaktičkog šoka usled pucanja ovih cisti. Ljudi se inficiraju slučajnom ingestijom jaja iz spoljašnje sredine, preko prljavih ruku, sirovog voća i povrća, kontaminirane vode ili u kontaktu sa pravim domaćinima (CDC).

Dipylidium caninum

Pantljičara *D. caninum* je čest parazit pasa i mačaka. Razvojni ciklus je indirektan i do infekcije pravih domaćina dolazi peroralno, ingestijom buva (*Ctenocephalides canis*, *C. felis*, *Pulex irritans*) i pavaši (*Trichodectes canis*), u kojima se nalaze infektivne larve – cisticerkoidi. U fecesu inficiranih životinja mogu se naći gravidni proglotisi sa jajima, koje vlasnici zapažaju u okolini analnog otvora svojih životinja. Infekcija dipilidijumom najčešće ne dovodi do teških kliničkih simptoma. Zbog razvojnog ciklusa koji uključuje prelazne domaćine, za suzbijanje infekcije je neophodna istovremena zaštita preparatima koji deluju protiv ektoparazita da ne bi dolazilo do reinfekcije nakon primenjene anticestodne terapije.

Infekcija ljudi. Do infekcije ljudi dolazi slučajnom ingestijom cisticerkoida iz prelaznih domaćina – peroralno, najčešće preko prljavih ruku, a najrizičnija kategorija su deca (Rousseau i sar., 2022).

***Giardia intestinalis* (syn. *G. duodenalis*, *G. lamblia*)**

Kod ljudi i kućnih ljubimaca đardiozu izaziva kompleks vrsta *G. intestinalis* (syn. *G. duodenalis*, *G. lamblia*) koja ima najveći broj potencijalnih domaćina. Više studija pokazuje da je *Giardia* jedan od najčešćih crevnih parazita pasa (Drake i sar., 2022). Razvojni ciklus je direktan, a infekcija nastaje fekooralnim putem, ingestijom cisti. Ciste su infektivne odmah po izlučivanju i ostaju infektivne mesecima u hladnom, vlažnom supstratu. Infekcija domaćina nastaje ingestijom cisti iz kontaminirane okoline. U tankom crevu (duodenumu) iz cisti se oslobađaju vegetativni oblici (trofozoiti) koji se umnožavaju binarnom deobom, a kasnije stvaraju ciste koje su prisutne u fecesu. Kod inficiranih životinja se javlja vodenasta dijareja, abdominalni bol, meteorizam, malapsorpcija, gubitak telesne mase, i usporen rast i razvoj. Međutim, sa epidemiološkog gledišta, značajno je da vrlo često infek-

cija prolazi asimptomatski, tako da postoje latentno inficirane životinje, koje izlučuju izuzetno otporne ciste i kontaminiraju spoljašnju sredinu (Drake i sar., 2022).

Infekcija ljudi. Vrsta *G. intestinalis* predstavlja kompleks vrsta sa više genetski srodnih grupa koje imaju različit afinitet prema vrstama domaćina. Grupe koje se javljaju kod ljudi mogu se naći i kod pasa i mačaka, ali postoje i sojevi specifični za pse, odnosno mačke, za koje nije opisano da dovode do infekcije ljudi (Baneth i sar., 2016). Simptomi kod ljudi su slični onima kod životinja, a do infekcije dolazi peroralno, ingestijom cisti iz spoljašnje sredine.

Toxoplasma gondii

Sve toplokrvne životinje i ljudi prijemčivi su na infekciju kokcidijom *T. gondii*. Razvojni ciklus obuhvata bespolnu fazu, koja se odvija u tkivima prelaznih domaćina (biljojeda ili svaštojeda) i polnu fazu koja se odvija isključivo u sluznici creva pravih domaćina – domaćih i divljih felida. Postoje tri infektivna stadijuma u ciklusu *T. gondii*: tahizoiti, odraz akutne infekcije, bradizoiti u tkivnim cistama prelaznih domaćina i sporozoiti u sporulisanim oocistama (prisutne u spoljašnjoj sredini). Mačke se inficiraju na tri načina: ingestijom tkiva prelaznih domaćina, u kojima se nalaze tkivne ciste sa bradizoitima, ingestijom tkiva akutno inficiranih životinja sa tahizoitima ili ingestijom sporulisanih oocisti iz spoljašnje sredine. Samo kod mačaka mogu da se razviju oociste u crevima. U fecesu jedne mačke se izluči i do nekoliko miliona oocisti. Tokom polne faze u crevima mačke se formiraju nesporulisane oociste koje se nađu u fecesu. U spoljašnjoj sredini oociste sporulišu i postaju infektivne za 2-4 dana. Vreme od infekcije do ekskrecije oocisti u fecesu iznosi 3-10 dana, a izlučivanje traje 7-21 dan (prosečno osam dana). Kod mačaka najčešće ne dolazi do vidljivih kliničkih simptoma. Mačići su posebno prijemčivi na infekciju i izlučuju veći broj oocisti. Najrizičnije su mačke koje se love ili žive napolju (Baneth i sar., 2016). Kod prelaznih domaćina infekcija nastaje ingestijom tkivnih cisti sa bradizoitima u tkivima drugih prelaznih domaćina, sporulisanim oocistama ili tahizoitima (intrauterino ili predatorstvom akutno inficiranih životinja). Parazit može da invadira sluznicu creva, uđe u krvotok i da se lokalizuje u tkivima, najčešće mišićnom i nervnom. Bradizoiti su ograničeni zidom ciste gde ostaju infektivni duži vremenski period.

Infekcija ljudi. Procenjuje se da je oko 10 miliona ljudi u svetu inficirano vrstom *T. gondii*, a da je jedna trećina stanovništva seropozitivna, što znači da su bar jednom u životu bili inficirani. Kod zdravih jedinki infekcija je najčešće blaga, bez značajnih kliničkih simptoma, ali uzročnik ostaje u organizmu u okviru tkivnih cisti. Kod ljudi je najznačajnija kongenitalna toksoplazmoza koja nastaje kada se trudnica prvi put inficira vrstom *T. gondii* tokom graviditeta. Tahizoiti prolaze placentalnu barijeru i inficiraju plod. U ranom stadijumu trudnoće može doći do pobačaja ili malformacija ploda. Kod osoba narušenog imuniteta (usled bolesti ili imunosupresivne terapije) akutna infekcija može dovesti do teške kliničke slike, sa neuromišićnim poremećajima. Ljudi se mogu inficirati konzumiranjem nedovoljno termički obrađenog mesa koje sadrži tkivne ciste. Međutim, u literaturi se

navodi da infekcija najčešće nastaje slučajnom ingestijom oocisti iz spoljašnje sredine (zemljište, voda, sirovo povrće), koja je kontaminirana fecesom mačaka u kome se nalaze oociste (Baneth i sar., 2016; CDC).

Veza ljudi i životinja i Jedno zdravlje

Tokom istorije odnos čoveka i kućnih ljubimaca se menjao, pa životinje više nemaju samo upotrebnu svrhu (radni psi, psi čuvari, mačke kao lovci na glodare). Mnogi pozitivni efekti se ostvaruju kroz interakciju sa ljubimcima, a vlasnici kao najvažnije navode društvo, ljubav, toplinu, kontakt sa drugim ljudima, smanjenje stresa i fizičku aktivnost. Životinje dokazano pozitivno utiču na mentalno i fizičko zdravlje ljudi, na socijalni i emotivni razvoj dece, a sve više se koriste i kao pomoć u terapiji osoba sa poremećajima iz spektra autizma ili promenjenim psihološkim stanjima (hiperaktivni poremećaj sa nedostatkom pažnje, sindrom posttraumatskog stresa) (Overgaauw i sar., 2020). Držanje kućnih ljubimaca, posebno pasa i mačaka, je u stalnom porastu u mnogim razvijenim zemljama. U 2018. godini, procenjeno je da oko 80 miliona domaćinstava u Evropi ima bar jednog ljubimca, od toga 85 miliona pasa i 104 miliona mačaka (Overgaauw i sar., 2020; Zanen i sar., 2022). Porast broja kućnih ljubimaca zabeležen je i u Republici Srbiji, naročito nakon socijalne izolovanosti izazvane pandemijom koronavirusa, tako da broj registrovanih pasa iznosi oko 1 500 000, dok je broj mačaka poznatih vlasnika vrlo verovatno daleko veći. Kada se govori o vezi zdravlja ljudi i životinja značaj kućnih ljubimaca se često zanemaruje (Traversa i sar., 2014). Tokom evolucije psi i mačke su se adaptirali na životnu sredinu u kojoj boravi čovek, što je povećalo rizik za infekciju zoonoznim parazitima. Više studija širom sveta ukazuje da vlasnici nisu dovoljno informisani o postojanju parazitskih infekcija koje mogu negativno uticati na zdravlje ljubimaca i ljudi (Stull i sar., 2007; Traversa i sar., 2014). Zbog ove bliske veze životinje i ljudi su povezani i u epizootiološkom i epidemiološkom smislu. Paraziti dele istu životnu sredinu kao i njihovi domaćini, a mnogi stvaraju oblike koji su otporni u spoljašnjoj sredini, koja onda predstavlja izvor infekcije za životinje i ljude. Problem kontaminacije životne sredine ima poseban značaj u gradskim sredinama, zbog velike gustine naseljenosti i ograničenog prostora (Ristić i sar., 2020; Bogunović i sar., 2022). Sa druge strane, u ruralnim sredinama najčešće su parazitske infekcije u čijem razvojnem ciklusu učestvuju domaće životinje koje se gaje radi proizvodnje mesa, čovek i psi, od kojih su najznačajnije cistična i alveolarna ehinokokoza. Svakodnevna izloženost patogenima je drugačija od opšteg potencijalnog rizika za infekciju. Psi i mačke se danas smatraju članovima porodice, a neretko im se pripisuju i ljudske osobine (antropomorfizam). Oni sada žive u domovima ljudi, ulaze u spavaće sobe, ližu lica vlasnika, spavaju sa vlasnicima u krevetu, a mačkama je dozvoljeno da se penju po kuhinjskim elementima. U jednom istraživanju (Zanen i sar., 2022) ustanovljeno je da 68% ljubimaca ima dozvolu ulaska u spavaće sobe, a da 30% spava u krevetu vlasnika, pri čemu nema značajne razlike između procenta pasa i mačaka kojima je to omogućeno. U ovom istraživanju buve su nađene u 14% kreveta ljubimaca. Cisticercoidi *D. canis*

num nađeni su u 3% buva, uglavnom poreklom sa mačaka, a buve su nađene na mestima gde životinje spavaju. Oko 42% vlasnika pominje higijenu kao razlog da ne puste životinje u krevet, dok mnogi nemaju problem sa tim. Ovi rezultati pokazuju opšti nedostatak obaveštenosti vlasnika o zdravstvenim rizicima koji su povezani sa slabom higijenom životinja. Problem u svakodnevnom životu predstavljaju latentno inficirane životinje, koje mogu biti izvor kontaminacije sredine. Zbog toga je važno da vlasnici budu informisani o zoonoznim rizicima i obučeni da imaju odgovorniji odnos sa ljubimcima. Rizik od prenošenja zoonoznih patogena na vlasnike povećava bliskim kontaktom sa ljubimcima, kao što je npr. deljenje iste postelje (Overgaauw i sar., 2020; Zanen i sar., 2022). Zoonozni paraziti su ubikvitarni i predstavljaju izazov za javno zdravlje i u urbanim i u ruralnim sredinama. Kućni ljubimci mogu doprineti prenošenju zoonoznih parazita tako što predstavljaju izvor infekcije i kontaminiraju spoljašnju sredinu preparazitskim stadijumima ili mogu doći u kontakt sa potencijalnim patogenima u kontaminiranoj sredini, njušenjem, preko šapa ili ih mogu nositi na telu (proglotisi sa jajima *Echinococcus* spp., ciste *G. intestinalis*, oociste *T. gondii*). Neki psi ispoljavaju specifične oblike ponašanja kao što je koprofagija ili valjanje u travi, fecesu ili ostacima životinjskih leševa. Povećan rizik od infekcije predstavlja bliski kontakt sa krznom na kome se mogu naći preparazitski stadijumi koji su infektivni odmah po izlučivanju. Na ovaj način bliski kontakt sa ljubimcima, bez redovne primene adekvatnih higijenskih mera, istovremeno znači veću izloženost patogenima, a samim tim i povećan rizik od dobijanja zoonoznih infekcija (Traversa i sar., 2014).

Kontaminacija spoljašnje sredine i odgovorno vlasništvo

Jedan od glavnih faktora rizika za infekciju zoonoznim parazitima predstavlja spoljašnja sredina kontaminirana infektivnim stadijumima parazita. Kontaminacija je naročito izražena u urbanim sredinama. Više istraživanja pokazuje da pristup javnim površinama gde uobičajeno borave životinje, predstavlja faktor rizika za infekciju zoonoznim parazitima (Fernandes i sar., 2022). Ovo dodatno upućuje na potrebu da nadležne institucije i veterinarski lekari promovišu odgovorno vlasništvo. Činjenica je da u velikim gradovima ljudi često ne skupljaju feces za svojim životinjama (Ristić i sar., 2020; Fernandes i sar., 2022; Bogunović i sar., 2022). Kada se analizira koncept Jednog zdravlja u pogledu parazita ljubimaca, treba uzeti u obzir informacije o ishrani životinja (da li se hrane sirovom hranom, da li mogu doći u kontakt sa klaničnim konfiskatima), rizicima i putevima izlaganja parazitima, odnosu vlasnika sa ljubimcem i preventivnoj veterinarskoj nezi (Zahnen i sar., 2022). Neće svaka jedinka da razvije simptome nakon izloženosti patogenu. Faktori koji utiču na infekciju su vrsta domaćina, način držanja životinje, kontaminacija životne sredine, intenzitet kontakta sa životinjom i imunski status jedinke. Mnogi ljubimci ne pokazuju kliničke znake oboljenja, pa predstavljaju skriveni izvor kontaminacije. Edukacija vlasnika o neophodnosti sprovođenja redovnih preventivnih pregleda ljubimaca i pravilnog tretmana parazita se naročito odnosi na domaćinstva u kojima ima dece, starih osoba, trudnica ili osoba oslabljenog

imuniteta, jer su ove kategorije u povećanom riziku od infekcija zoonoznim patogenima i pojave kliničkih simptoma. Važno je obratiti posebnu pažnju na zdravlje životinja koje su u neposrednom bliskom kontaktu sa pomenutim rizičnim kategorijama ljudi (Oswenabe, 2020). Važan potencijalni rizik za infekciju ljubimaca predstavlja i ishrana sirovim mesom, što povećava mogućnost infekcija koje se prenose preko mesa (*Echinococcus* spp., *T. gondii*, ali i nezoonozni paraziti poput *Sarcocystis* spp). Infekcije askarididama i ankilostomatidama i sindrom larve migrans kod ljudi najčešće nastaju preparazitskim stadijumima poreklom iz kontaminiranog zemljišta. U različitim zemljama Evrope ustanovljeno je da su u urbanim sredinama upravo psi poznatih vlasnika glavni izvor kontaminacije javnih površina razvojnim oblicima parazita (Bogunović i sar., 2022; Fernandes i sar., 2022). Prevalencija ankilostomatida u populaciji pasa svih starosnih kategorija je u stalnom porastu. Usled povećane gustine populacije životinja i neadekvatne sanitacije može doći do akumuliranja fecesa kontaminiranog infektivnim stadijumima parazita i povećane stope kontaminacije sredine (Bogunović i sar., 2022). Psi inficirani ankilostomatidama izlučuju milione jaja u fecesu tokom nekoliko nedelja (do 1000 jaja/gramu fecesa). Ukoliko se ne pokupi feces psa inficiranog ankilostomatidama desetine i hiljade larvi potencijalno mogu da kontaminiraju okolno zemljište. Na ovaj način se povećava mogućnost inficiranja drugih životinja i ljudi koji posećuju te površine, odnosno ponovne infekcije istih životinja. U ovim slučajevima periodična preventivna primena antihelmintika neće biti efikasna (Traversa i sar., 2014; Jimenez Castro, 2021; Fernandes i sar., 2022).

Gravidne kuje su važan izvor kontaminacije životne sredine razvojnim stadijumima parazita zbog aktivacije hipobiotskih larvi koje mogu dovesti do infekcije bez prethodne reinfekcije kuje. Hipobiotske larve mogu inficirati potomstvo *in utero* ili putem kolostruma/mleka, a deo larvi u organizmu kuje može da dospe do creva i završi razvoj, čime je omogućena kontaminacija životne sredine. Do infekcije askarididama kod kuja može doći i nakon unošenja larvi prisutnih u fecesu mladunaca nakon koprofagije (Traversa i sar., 2014). Feces sa preparazitskim stadijumima se često nađe u domovima ili dvorištima, gde se mlade životinje drže dok traje karantin nakon vakcinacije protiv zaraznih bolesti. Na taj način se povećava mogućnost kontakta članova domaćinstva sa infektivnim jajima askaridida ili cisti *G. intestinalis*. Jedan od najvažnijih kontaminenata životne sredine jajima parazita su psi i mačići starosti od tri nedelje do šest meseci i gravidne kuje, odnosno kuje u laktaciji. Međutim, zablude koja je opšteprisutna je da su crevni paraziti pasa i mačaka problem koji se javlja samo kod mladih životinja, a da su starije životinje otporne na infekcije u kasnijem životnom dobu.

Pravilna upotreba antiparazitika i značaj preventivnih parazitoloških pregleda

Problem u svakodnevnoj veterinarskoj praksi predstavlja nepravilna primena antiparazitika, jer vlasnici često samostalno, bez prethodne konsultacije sa veterinarom, daju antiparazitičke. Ovakvi postupci doprinose razvoju rezistencije

na antihelmintike i stvaraju rizik od održavanja i širenja infekcija, pre svega protozoarne etiologije, na koje ovi lekovi ne deluju (*G. intestinalis*, *Cystoisospora* spp, *Sarcocystis* spp). Značajni faktori rizika za pojavu zoonoznih parazitskih infekcija kod ljudi su neadekvatna i neefikasna terapija kućnih ljubimaca i nesprovođenje periodičnog monitoringa pomoću parazitoloških testova. Preventivni parazitološki pregledi se ne primenjuju redovno u veterinarskoj praksi, a životinje se testiraju najčešće kada postoje klinički simptomi koji ukazuju na moguću infekciju (Stull i sar., 2007, Traversa, 2014). Umesto toga, suzbijanje endoparazita pasa i mačaka sprovodi se periodičnom primenom antihelmintika u intervalima od nekoliko meseci, bez prethodne procene efikasnosti upotrebljenog antiparazitika (Fernandez i sar., 2022). Poslednjih godina zabeležen je veći broj slučajeva perzistentnih infekcija izazvanih ankilostomatidama koje su, kako se činilo, otporne na terapiju. Profilaktička primena antihelmintika kod pasa dovela je do pojave rezistentnih sojeva *A. caninum* na pirantel, benzimidazole, makrociklične laktone i tetrahidropirimidine. Kao glavni razlog za razvoj rezistencije u ovim slučajevima navodi se prekomerna i učestala upotreba preparata u profilaktičke svrhe kod određenih radnih kategorija pasa. Kao drugi mogući faktor koji doprinosi razvoju rezistencije navodi se profilaktička primena makrocikličnih laktona u cilju prevencije infekcija izazvanih filarijom *D. immitis* u endemskim područjima (Jimenes Castro i sar., 2019, 2021). Rezistencija na antiprotozoalne lekove, uključujući metronidazol, može da se javi kod infekcija izazvanih flagelatom *G. intestinalis*. Provera efikasnosti primenjenih preparata je nužna u terapiji infekcija životinja, naročito na mestima gde boravi veliki broj životinja na malom prostoru, kao što su odgajivačnice i prihvatilišta, gde je naročito izražen selekcijski pritisak na populaciju parazita u smislu promocije rezistentnih sojeva, ukoliko se periodično koriste isti preparati. Takođe, neuspeh efikasnosti primenjene terapije, odnosno delovanja preparata, mora da se razlikuje od drugih uzroka koji dovode do neuspešnog lečenja, kao što je reinfekcija kao posledica neadekvatno primenjenih higijenskih i sanitarnih mera. Kada postoji sumnja na pojavu rezistencije kod datog preparata, trebalo bi sagledati sledeće faktore: usklađenost sa propisanim režimom primene proizvoda u terapiji, doslednost primene higijenskih i sanitarnih mera u spoljašnjoj sredini, ishrana nekomercijalnom hranom, kontakt sa drugim životinjama iste ili drugih vrsta, boravak u sredinama sa velikim brojem životinja i istorija putovanja. Učestali tretmani, prekomerno doziranje ili subdoziranje (naročito samostalna primena od strane vlasnika), višestruke rotacije aktivnih supstanci i preventivna terapija protiv *D. immitis* u budućnosti mogu favorizovati selekciju rezistentnih sojeva parazita (Fernandez i sar., 2022). Pored značaja za zdravlje životinja višestruka rezistencija ankilostomatida pasa može predstavljati problem za javno zdravlje, jer je u pitanju zoonoza. Izvesna zabrinutost treba da postoji i zbog toga što je *A. caninum* genetski vrlo srodan vrstama *A. duodenale*, *A. ceylanicum* i *Necator americanus*, parazitima čoveka (Shepherd i sar., 2018, Jimenes Castro i sar., 2019).

Antiparazitski tretman pasa i mačaka treba da se sprovodi na način da se napravi balans između pritiska na populaciju parazita u smeru stvaranja rezistencije i maksimalnog postizanja zdravlja životinja i ljudi (održavanje zdravlja jedinke i

sprečavanje kotaminacije spoljašnje sredine). Najefikasniji način praćenja pojave rezistencije u praksi je pojačan nadzor efikasnosti primenjenih lekova kroz obaveznu primenu parazitoloških testova, pre i nakon primenjene terapije.

Uloga veterinaru u očuvanju „Jednog zdravlja”

Evropski naučni savet za parazite kućnih ljubimaca (*European scientific counsel for companion animal parasites – ESCCAP*) daje preporuke za dehelmintizaciju kućnih ljubimaca koje treba da se formiraju na osnovu analize rizika, a u zavisnosti od namene i ponašanja životinje. Doktori veterinarske medicine treba da predlože vlasnicima preventivne tretmane na osnovu individualnih karakteristika ljubimca i faktora rizika (slobodno kretanje bez nadzora, pristup glodarima, klaničnim otpacima ili deponijama, ishana sirovim mesom, kontakt sa drugim životinjama, starost životinje, njena upotreba, boravak u prirodi). Idealno bi bilo pre aplikacije leka uraditi koprološku analizu radi primene adekvatnog terapijskog sredstva i određivanja dužine primene terapije (ESCCAP, 2022). Kod ljubimaca treba redovno sprovoditi periodične koprološke preglede, jer rizik od infekcije postoji kod svih pasa tokom celog života. Veterinari imaju ključnu ulogu u edukaciji vlasnika o potencijalnim rizicima, pravilnom sprovođenju prevencije i zdravstvene zaštite, ali i o odgovornom vlasništvu, kako bi se u potpunosti očuvao koncept „Jednog zdravlja”. Zanemarivanje primene koproloških testova u veterinarskoj praksi je često, usled postojeće zablude da je jednokratni antiparazitski preventivni tretman dovoljan da eliminiše sve parazite. Vlasnici mogu da se protive preventivnim pregledima ukoliko životinja nema simptome, a zadatak veterinaru je da objasne zašto je važno da se pregled ipak uradi i koje su potencijalne opasnosti od latentnih infekcija. U tom kontekstu važno je vlasnicima objasniti važnost pravilne dijagnostike i identifikacije patogena da bi se mogla primeniti adekvatna terapija, ali i sprečiti ponovna infekcija.

Jedna od najčešćih zabluda koja se javlja u praksi je da su antihelmintici širokog spektra i jedna doza dovoljni za potpuno oslobađanje životinja od parazita. Tipičan primer je infekcija nematodom *T. vulpis*. Dugo prepatentni period, dugo vreme embrioniranja, odsustvo vertikalnog prenošenja i smanjena sposobnost da stimuliše zaštitni odgovor kod inficiranih životinja, čine da se ovaj parazit mnogo češće javlja kod odraslih pasa nego kod štenadi. Larve su neotporne na većinu antiparazitika, a potrebno im je oko tri meseca da postignu polnu zrelost u debelom crevu domaćina. Jedna doza antihelmintika nije dovoljna da se eliminiše patentna infekcija, jer nakon jedne primenjene doze preživele larve u crevima mogu sazreti i ponovo izazvati infekciju. Za potpunu eliminaciju je neophodna bar trokratna doza u toku jednog meseca da bi se efikasno delovalo na sve preadultne stadijume koji su u međuvremenu sazreli. Drugi problem je što je put infekcije ograničen na kontaminiranu spoljašnju sredinu što omogućava stalnu reinfekciju, naročito u gusto naseljenim sredinama koje kontinuirano posećuje veliki broj pasa (Traversa, 2011, Ristić i sar., 2020; Bogunović i sar., 2022). Kod ankilostomatida postoji i fenomen tzv. „curenja larvi“ (*larval leak*, eng.) pri čemu somatske larve

kontinuirano migriraju u tanko crevo gde se razvijaju u adulte, ali ne pod uticajem graviditeta. Najčešće se javlja nakon jakog stresa, teških oboljenja ili terapije kortikosteroidima, kada larve dospeju do tankog creva gde sazrevaju i izazivaju akutnu infekciju. U fecesu ovih pasa jaja su stalno prisutna, najčešće u malom broju. Terapija dovodi do trenutnog prekida izbacivanja jaja, a usled reaktivacije hipobiotičkih larvi dolazi do ponovnog naseljavanja creva i započinjanja novog kruga izlučivanja jaja nekoliko nedelja od tretmana (Fernandez i sar., 2022). Endoparaziti koji se najčešće koriste kod pasa su kombinacije febantel-pirantel-prazikvantel, milbemicin-prazikvantel, fenbendazol, a kod mačaka milbemicin-prazikvantel i pirantel-prazikvantel. Oni su efikasni protiv nematoda i cestoda, ali ne i protiv protozoa – *Giardia* spp, *Cystoisospora* spp., *Sarcocystis* spp., *T. gondii* – čestih paraziti pasa i mačaka. Redovni preventivni tretmani su opravdani u područjima gde su prisutne kardiopulmonalne nematode *D. immitis* i *A. vasorum*, koji dovode do teške kliničke slike kod obolelih životinja i ugrožavaju život ljubimaca (Traversa i sar., 2014). U ruralnim sredinama čak i striktno sprovođenje pravilne dehelmintizacije neće smanjiti kontaminaciju sredine jajima *E. granulosus* i *E. multilocularis* u fecesu nevlasničkih pasa i lisica. Međutim, zbog opasnosti od prenošenja infekcije na ljude koji žive u istom domaćinstvu, preventivni tretman pasa je u ovom slučaju u potpunosti opravdan (Baneth i sar., 2016).

Pošto je nemoguće eliminisati kontaminaciju životne sredine razvojnim stadijumima parazita, važna je uloga veterinara u edukaciji vlasnika o preventivnim merama kojima se kontaminacija može smanjiti. Edukacija vlasnika o odgovornom vlasništvu podrazumeva poznavanje značaja uklanjanja fecesa sa javnih površina neposredno po defeciranju životinje, što je ključno za smanjenje kontaminacije okoline. Veći broj antiparazitskih tretmana bez prethodno urađenog koprološkog pregleda ili veterinarske konsultacije može dovesti do lošeg sprovođenja antiparazitskih protokola, koji uključuju: subdoziranje, predoziranje, nedovoljnu efikasnost tretmana, nepravilnu učestalost aplikacije leka, neadekvatno delovanje na vrstu parazita i/ili parazitske stadijume (hipobiotičke larve, larve u migraciji). Primena većeg broja antiparazitskih tretmana dovodi do pritiska na populaciju parazita, koji favorizuje selekciju multirezistentnih sojeva i doprinosi ekskreciji većeg broja jaja u spoljašnju sredinu. Meso bi trebalo da se konzumira nakon termičke obrade ili dubokog zamrzavanja u trajanju od nekoliko dana. Obavezno je striktno održavanje higijene ruku i pribora za obradu mesa, a rizične kategorije (trudnice i osobe pod imunosupresivnom terapijom) bi trebalo u potpunosti da izbegavaju kontakt sa sirovim mesom zbog opasnosti od infekcije vrstom *T. gondii*. Kadice sa posipom za mačke bi trebalo redovno da se čiste da bi se sprečilo da potencijalno prisutne oociste *T. gondii* sporulišu i postanu infektivne, za šta je potrebno 2-4 dana. Trudnice i osobe oslabljenog imuniteta bi trebalo da izbegavaju čišćenje mačjeg posipa. Zbog mogućih perkutanih infekcija larvama ankilostomatida, treba biti oprezan prilikom rada u bašti i poželjno je korišćenje zaštitnih rukavica. Vlasnici gravidnih kuja ili mladih životinja treba da budu naročito oprezni radi sprečavanja infekcija vrstama *T. canis*, *T. cati* i *A. caninum*. S obzirom na to da štenad i mačići fecesom izbacuju najveći broj jaja ovih parazita, da su ovo najčešće infekcije mla-

dih životinja, te da postoji realna opasnost od prenošenja na ljude, obavezna je kontinuirana primena antihelminatika u cilju potpunog eliminisanja ekskrecije jaja. Zbog transplacentarne i transmarnarne infekcije, štenad treba da se tertira u starosti 2, 4, 6 i 8 nedelja, a nakon toga jednom mesečno do šestog meseca života, da bi se sprečila pojava jaja u fecesu i kontaminacija spoljašnje sredine. Razlog za to je činjenica da galaktogeno prenošenje infekcije može trajati najmanje pet nedelja od rođenja, a postoji stalna opasnost od reinfekcije jajima iz kontaminirane sredine. Ukoliko se ne sprovede tretman, jaja se mogu pojaviti u fecesu štenadi najranije oko 21. dana starosti. Pošto kod mačića nema transplacentarne infekcije, sa tretmanom se može početi od starosti tri nedelje, na dve nedelje sve do starosti devet nedelja, a nakon toga na mesec dana do šest meseci starosti. Zbog velike verovatnoće da u ovom periodu nalazi budu lažno negativni profilaktička primena na dve nedelje je preporučena i opravdana za vrlo mlade životinje (Stull i sar., 2007, Traversa, 2012, CDC).

Veterinari treba rutinski da informišu klijente o izvorima infekcije i o pouzdanim merama za sprečavanje prenošenja zoonoznih parazita na druge životinje i ljude. Ovakve informacije mogu postaviti na internet stranice svojih ambulanti ili na naloge na društvenim mrežama, a korisno je i da štampana uputstva budu postavljena u ambulantama. Veterinari imaju ključnu ulogu u edukaciji vlasnika o potencijalnim rizicima od pojave zoonoznih infekcija i davanju saveta o odgovornom vlasništvu, značaju uklanjanja fecesa sa javnih površina, obaveznoj higijeni i pravilnom sprovođenju preventivnih mera kod ljubimaca. Nepoznavanje činjenica i neobaveštenost o potencijalnim rizicima može izazvati strah kod ljudi, zbog čega je dobra komunikacija sa veterinarima najvažnija u kontekstu održavanja Jednog zdravlja.

Zahvalnica

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj: 451-03-68/2022-14/200143).

LITERATURA

1. Baneth G, Thamsborg SM, Otranto D, Guillot J, Blaga R, Deplazes P i sar., 2016, Major parasitic zoonoses associated with dogs and cats in Europe, *J Comp Pathol*, 155, 54-74.
2. Blake DP, Betson M, 2017, One Health: parasites and beyond, *Parasitology*, 144, 1-6.
3. Bogunović D, Dominiković N, Jovanović N, Nenadović K, Kulišić Z, Ilić T I sar., 2022, Environmental contamination by parasites in public parks in Belgrade in the context of One Health approach, *Acta Veterinaria-Beograd*, 72, 30-44.
4. CDC – Centers for Disease Control and Prevention (<https://www.cdc.gov>).
5. Čolović Čalovski I, Jekić A, Stevanović O, Dubljanin E, Kulišić Z, Džamić AM, 2014, Anti-*Toxocara* antibodies in patients with suspected visceral larva migrans and evaluation of environmental risk of human infection in Belgrade, Serbia, *Archives of Biological Sciences Belgrade*, 66, 545-51.
6. Drake J, Sweet S, Baxendale K, Hegarty E, Horr S, Friis H I sar., 2022, Detection of *Giardia* and helminths in Western Europe at local K9 (canine) sites (DOGWALKS study), *Parasite Vector*, 15, 311.

7. ESCCAP – European Scientific Counsel Companion Animal Parasites, 2021, ESCCAP Guideline 01 Sixth Edition.
8. Fernandes FD, Guerra RR, Ries AS, Cargnelutti JF, Sangioni LA, Vogel FSF, 2022, Gastrointestinal helminths in dogs: occurrence, risk factors, and multiple antiparasitic drug resistance, *Parasitol Res*, 121, 2579-86.
9. Jimenez Castro PD, Howell SB, Schaefer JJ, Avramenko RW, Gilleard JS, Kaplan RM, 2019, Multiple drug resistance in the canine hookworm *Ancylostoma caninum*: an emerging threat?. *Parasite Vector*, 12, 576.
10. Jimenez Castro PD, Venkatesan A, Redman E, Chen R, Malatesta A, Huff H I sar., 2021, Multiple drug resistance in hookworms infecting greyhound dogs in the USA, *Int J Parasitol – Drug*, 17, 107-17.
11. Overgaauw PAM, Vinke CM, van Hagen MAE, Lipman LJA, 2020, A One Health perspective on the human-companion animal relationship with emphasis on zoonotic aspects, *Int J Environ Res Public Health*, 17, 3789.
12. Perić J, Lekić B, Reljić V, Ćirković L, Škiljević D, 2017, Cutaneous larva migrans – report of 2 new cases locally acquired in Serbia, *Serbian Journal of Dermatology and Venerology*, 9, 149-53.
13. Ristić M, Miladinović-Tasić N, Dimitrijević S, Nenadović K, Bogunović D, Stepanović P I sar., 2020, Soil and sand contamination with canine intestinal parasite eggs as a risk factor for human health in public parks in Niš (Serbia), *Helminthologia*, 57, 109-19.
14. Rousseau J, Castro A, Novo T, Maia C, 2022, *Dipylidium caninum* in the twenty-first century: epidemiological studies and reported cases in companion animals and humans, *Parasite Vector*, 15, 131.
15. Shepherd C, Wangchuk P, Loukas A, 2018, Of dogs and hookworms: man's best friend and his parasites as a model for translational biomedical research, *Parasite Vector*, 11, 59.
16. Stull JW, Carr AP, Chomel BB, Berghaus RD, Hird DW, 2007, Small animal deworming protocols, client education, and veterinarian perception of zoonotic parasites in western Canada, *Can Vet J*, 48, 269-76.
17. Traversa D, 2011, Are we paying too much attention to cardiopulmonary nematodes and neglecting old-fashioned worms like *Trichuris vulpis*?, *Parasite Vector*, 4, 32.
18. Traversa D, 2012, Pet roundworms and hookworms: A continuing need for global worming, *Parasite Vector*, 5, 91.
19. Traversa D, Frangipane di Regalbono A, Di Cesare A, La Torre F, Drake J, Pietrobelli M. Environmental contamination by canine geohelminths, 2014, *Parasite Vector*, 7, 67.
20. Zanen LA, Kusters JG, Overgaauw PAM, 2022, Zoonotic risks of sleeping with pets, *Pathogens*, 11, 1149.

PETS AND PARASITES IN THE CONTEXT OF ONE HEALTH

**Bogunović Danica, Aleksić Nevenka, Ilić Tamara,
Jovanović Nemanja, Rajković Milan, Kulišić Zoran**

In today's society, pets frequently acquire the status of family members, and interactions between owners and animals are closer than in the past. However, various studies have revealed that owners are not sufficiently informed about parasitic diseases. The notion of "One Health" calls for multidisciplinary work on several levels: protecting the environment and the health of people and animals. The fact that most parasites' developmental stages are highly resistant to the environment in that setting is essential since it shows where animals and/or humans acquire their infections. Due to the high

population density and constrained space in urban areas, the problem of contamination by parasites and/or their pre-parasitic stages is particularly pronounced. On the other hand, diseases caused by parasites with a life cycle that includes humans, dogs, and domestic animals used for meat production are more common in rural settings. The parasite species, its environmental resistance, transmission pathways, keeping practices, and application of preventative and health measures all affect the risk of infection. The issue in daily practice is the incorrect use of antiparasitics. These behaviors increase the risk of maintaining and spreading infections, particularly those with a protozoan genesis that cannot be treated by anthelmintics. They also contribute to the development of anthelmintic resistance. To completely put into effect the One Health idea, veterinarians are primarily responsible for educating pet owners about potential risks, the proper application of preventative and health treatment, and responsible ownership.

Keywords: One Health, pets, parasites, contamination, environment

Primavet
VSI Zrenjanin
Velvet animal health
Elixir feed additives
Krka Farma

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

636.09(082)

СЕМИНАР ЗА ИНОВАЦИЈЕ ЗНАЊА ВЕТЕРИНАРА
(44 ; 2023 ; БЕОГРАД)

Zbornik predavanja XLIV Seminara za inovacije znanja veterinarara,
Beograd,
[24.02.2023.] / [urednik Dragan Gvozdić]. - Beograd : Fakultet
veterinarske
medicine, Centar za izdavačku delatnost i promet učila, 2023 (Beograd
: Naučna
KMD). - [6], 179 str. : ilustr. ; 24 cm

Na vrhu nasl. str.: Univerzitet u Beogradu. - Tiraž 450. - Str. [3]:
Predgovor /
Milorad Mirilović, Danijela Kirovski. - Bibliografija uz svaki rad. -
Summeries.
- Registar.

ISBN 978-86-80446-62-2

a) Ветерина -- Зборници

COBISS.SR-ID 108418057