

Ima li divlja svinja (*Sus scrofa* L.) ulogu u epidemiologiji fascioloidoze?



Do wild boar (*Sus scrofa* L.) have a role in the epidemiology of fascioloidosis?

Konjević*, D., Z. Janicki, M. Bujanić, M. Oršanić, A. Slavica, M. Sindičić, F. Martinković

Sažetak

Fascioloidoza je parazitska bolest uzrokovana metiljem *Fascioloides magna*. U svom razvojnem ciklusu ovaj se metilj koristi posrednikom pužem barnjakom i nositeljima koji se prema odnosu s parazitom mogu podijeliti na tipične, aberantne i tipa slijepa ulica. U ovom je radu razmatrana uloga nositelja tipa slijepa ulica (divlja svinja) u širenju i održavanju fascioloidoze, usporedbom s jelenom običnim kao tipičnim nositeljem. Pregledano je 13 jetara i izmeta divlje svinje i 23 jetre i izmeta jelena običnoga. Za ovo su istraživanje jetre odabrane na temelju pozitivnog parazitološkog nalaza. Jajašca u izmetu utvrđena su u 20 uzoraka izmeta jelena običnoga ($P = 86,95\%$) te ni u jednom uzorku izmeta divlje svinje. Usporedimo li ove nalaze, dobivamo omjer izgleda za divlju svinju $OR = 0,0068$ (CI 95 % 0,0003 – 0,1436), što zapravo govori u prilog njezinu zaštitnom učinku na širenje fascioloidoze. Uloga divlje svinje u epidemiologiji fascioloidoze dosad se nije zasebno razmatrala. Iako postoji mogućnost mehaničkoga prijenosa jajašca, neupitna je njezina uloga u uklanjanju dijela metacercarija iz daljnjeg ciklusa. Naime nakon što divlja svinja pojede metacercariju, taj je budući metilj zapravo izgubljen za daljnji ciklus. Time se zaključuje da svinja divlja ima, iako u malom opsegu, pozitivan učinak na prirodno suzbijanje fascioloidoze. U daljnjim je istraživanjima nužno pratiti razvoj odnosa nositelj – parazit na primjeru fascioloidoze divlje svinje, kako bi se na vrijeme uočile eventualne promjene njezine uloge u epidemiologiji ove parazitoze.

Ključne riječi: fascioloidoza, divlja svinja, jelen obični, epidemiologija

Abstract

Fascioloidosis is a parasitic disease caused by the trematode *Fascioloides magna*. In its life cycle *F. magna* uses water snails as intermediate hosts and definitive hosts, which can further be differentiated as final, aberrant and dead-end hosts. In this research we have analysed the role of a dead-end host (wild boar) in maintaining and spreading fascioloidosis, compared with the final host (red deer). In total, 13 livers and faecal samples of wild boar, and 23 livers and faecal samples of red deer were analysed. Livers were selected based on positive parasitological findings. *F. magna* eggs were detected in 20 ($P=86.95\%$) samples of red deer faeces, but in none of the wild boar faeces. If this is compared, the odds ratio for wild boar is $OR = 0.0068$ (CI 95% 0.0003 – 0.1436), which actually indicates the protective effect of wild boar. The

dr. sc. Dean KONJEVIĆ, dr. med. vet., Dipl. ECZM, izvanredni profesor, dr. sc. Zdravko JANICKI, dr. med. vet., redoviti profesor u trajnom zvanju, dr. sc. Miljenko BUJANIĆ, dr. med. vet., poslijedoktorand, dr. sc. Alen SLAVICA, dr. med. vet., redoviti profesor u trajnom zvanju, dr. sc. Magda SINDIČIĆ, dr. med. vet., docentica, dr. sc. Franjo MARTINKOVIĆ, dr. med. vet., docent, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; dr. sc. Milan ORŠANIĆ, dipl. ing. šum., redoviti profesor u trajnom zvanju, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. * Dopisni autor: dean.konjevic@vef.hr

role of wild boar in the epidemiology of fascioloidosis has never been debated before. Despite the fact that wild boar could serve as mechanical vectors of *F. magna* eggs, undoubtedly they have a role in removing a certain number of metacercariae from the environment. In other words, after wild boar consume the metacercariae, future flukes are actually removed from the further cycle. This leads us to the conclusion that wild boar have a certain, positive effect on natural control of *F. magna* albeit to a minor degree. Further research should be oriented toward monitoring the evolution of host-parasite interactions to determine the potential role of wild boar in the epidemiology of fascioloidosis.

Key words: fascioloidosis, wild boar, red deer, epidemiology

Uvod

Divlja svinja (*Sus scrofa* L.) jest zavičajna vrsta krupne divljači u Republici Hrvatskoj (Janicki i sur., 2007.). Posebna je pozornost ovoj vrsti dana primarno zbog porasta brojnosti populacije i posljedičnih velikih šteta na poljoprivrednim usjevima, a nedavno i zbog potencijala u širenju i održavanju virusa afričke svinjske kuge u Europi (Jori i Bastos, 2009.; Gavier-Widén i sur., 2015.). Osim toga divlja svinja može oboljeti ili biti nositelj niza različitih patogena, među kojima se nalazi i veliki američki metilj *Fascioloides magna*. Pritom se, s obzirom na činjenicu da je divlja svinja nositelj tipa slijepa ulica, njezina moguća uloga u epidemiologiji fascioloidoze uglavnom niti ne razmatra. Drugim riječima, smatra se da divlja svinja kao nositelj nema epidemiološku važnost u razvojnem ciklusu ovog metilja, iako se povremeno naglašava potencijalna važnost zbog mehaničkog prijenosa razvojnih stadija. Potonje se tvrdnje temelje na zajedničkoj potrebi kaljužanja jelena običnog i divlje svinje te njezinu migracijskom radijusu, zbog čega postoji mogućnost prijenosa jajašaca, miracidija, pa i cercarija s invadiranih na neinvadirane močvarne mikrolokacije. Ipak, smatramo da je ovakva uloga svinje manje važna s obzirom na činjenicu da kaljužišta i mlake vode u traktorskim vlakama u pravilu ne pružaju uvjete za razvoj jajašaca.

Fascioloidoza je za europsko područje nezavičajna parazitska bolest unesena egzotičnim vrstama sjevernoameričkih jelena, prvi puta na područje kraljevskog parka La Mandria u okolici Torina (Králová-Hromadová i sur., 2016.). Uzročnik ove parazitoze jest veliki američki metilj (*Fascioloides magna*, Bassi, 1875.) koji kao dikseni parazit u svom razvojnem ciklusu treba posrednika i nositelja. Prema dostupnim istraživanjima najprikladniji posrednik u Europi jest puž barnjak *Galba (Lymnaea) truncatula*. Osim njega u razvojni se ciklus mogu uključiti i drugi posrednici, poput puževa iz roda *Radix*, primjerice vrsta *Radix peregra* (Faltýnková i sur., 2006.). Ovakav nalaz govori o prilagodljivosti metilja na nove uvjete i sposobnosti preživljavanja. Izlaskom iz posrednika cercarija aktiv-

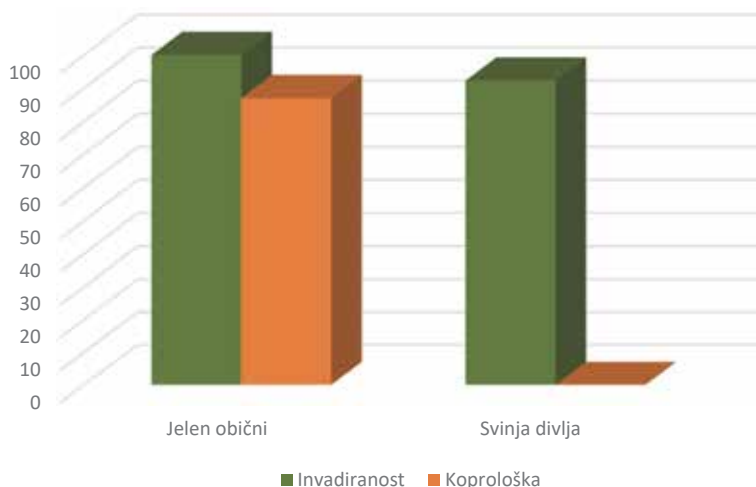
no pliva i traži vegetaciju na koju će se popeti i pričvrstiti te prijeći u sljedeći stadij, nazvan metacercarija. Metacercarija je invazivni stadij koji mora pojesti nositelj kako bi se razvojni ciklus nastavio (Králová-Hromadová i sur., 2016.). Divlje životinje koje na našim područjima mogu biti nositelji jesu: a) jelen obični (*Cervus elaphus*) i jelen lopatar (*Dama dama*) kao tipični nositelji, b) srna obična (*Capreolus capreolus*), muflon (*Ovis musimon*) i divokoza (*Rupicapra rupicapra*) kao aberantni te c) divlja svinja (*Sus scrofa*) kao takozvani nositelj tipa slijepa ulica. Ishod invazije uvelike ovisi upravo o tipu nositelja. Tako primjerice jelen obični često podnosi i teže invazije (u našim je istraživanjima bilo i jetara koje su nosile i više od 200 metilja u različitom stadiju razvoja, neobjavljeni rezultati) bez očitih kliničkih znakova bolesti. Pritom treba imati na umu da smo još uvijek deficitarni s istraživanjima utjecaja invazije na rasplodni potencijal košuta, vitalnost teladi ili pak na potencijal rasta rogovlja, što svakako ne treba zanemariti. Osim svega navedenoga, ovdje valja istaknuti da iako je jelen obični svrstan u tipične nositelje, ipak još uvijek postoje pitanja o njegovoj prilagođenosti na ovog parazita (Beck i sur., 2008.), ali isto tako treba imati na umu prethodno spomenutu prilagodljivost i činjenicu da se ove spoznaje mijenjaju razmjerno brzo (Bujanić, 2019.). Također, prema dosadašnjim terenskim istraživanjima jelen lopatar nešto je osjetljiviji od jelena običnoga, iako je svrstan u isti tip nositelja. Za razliku od njih, srna obična i muflon izrazito su osjetljivi na invaziju velikim američkim metiljem (Králová-Hromadová i sur., 2016.). Na njihovu se primjeru vidi da je riječ o novom i neprilagođenom odnosu nositelja i parazita, što se očituje već u migraciji mladoga metilja iz crijeva prema jetri. Naime u tipičnoj invaziji mladi metilj migrira po ventralnoj strani trbušne šupljine te dolazi do parijetalne strane jetre gdje buši Glissonovu kapsulu. Nasuprot tome u aberantnih nositelja metilj katkad zaluta te umjesto u jetri završi u plućima, slezeni ili u drugim organima. Uzme li se u obzir ograničena sposobnost kemotaksije u trematoda, odnosno bolje napomenuti kemokineze koja vjerojatno nije ograničena samo na razvojnu fazu u kojoj mi-

racidij pronalazi puža posrednika, već se vjerojatno u određenoj mjeri očituje i u kasnijem stadiju razvoja, moguće je objasniti prolazak mladog metilja pored jetre. Naime za razliku od kemotaksije, gdje se organizam kreće mahom linearno od manje prema većoj koncentraciji molekula atraktanta (primjerice puževe sluzi), u kemokinezi pri promjeni koncentracije molekula atraktanta kretanje postaje dinamično, ali nasumično, pa čak i kaotično (Fried i Graczyk, 1997.). Ako se isti obrazac kretanja ponavlja i pri migraciji mladog metilja u organizmu nositelja, tada je vjerojatnost pronalaženja jetre i ulaska u nju znatno manja. Dođe li pak do jetre, metilj prodire u parenhim te započinje svoju migraciju kroz jetreno tkivo. Razlika u odnosu na razvoj u tipičnom tipu nositelja u tome je što ovaj razvoj kod aberantnih nositelja uglavnom ne završava pseudocistom, već metilj nastavlja s migracijom kroz parenhim jetre. Zbog toga nastaju teška oštećenja tkiva i izrazita krvarenja te invazija aberantnih nositelja ovim metiljem uglavnom završava uginućem (Králová-Hromadová i sur., 2016.). Divokozu smo ovdje namjerno izostavili iz opisa jer njezino stanište ne podržava opstojnost metilja. Nositelji tipa slijepa ulica formiraju pseudocistu kao i tipični nositelji, samo je ta cista izrazito debelih stjenki i u pravilu dovodi do uginuća metilja (Králová-Hromadová i sur., 2016.). Kako je riječ o nositelju tipa slijepa ulica, opisi fascioloidoze u divlje svinje razmjerno su rijetki. Tako podatke o fascioloidozi divlje svinje daju Foreyt i Todd, 1972.; Foreyt i sur., 1975.; Balbo i sur., 1989.; Schwartz i sur., 1993.; Giczi, 2008.; Králová-Hromadová i sur., 2016.; Konjević i sur., 2017.

Cilj je ovoga rada razmotriti epidemiološku ulogu divlje svinje u fascioloidozi divljih životinja te ju pritom usporediti s jelenom običnim kao tipičnim nositeljem.

Materijal i metode

Tijekom lovne sezone 2018./2019. ljubaznošću Hrvatskih šuma d.o.o. i Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu prikupljene su jetre divljih svinja ($n = 13$) i jelena običnog ($n = 23$), odstrijeljenih u sklopu provedbe redovitih lovnih zahvata. Uzorci divlje svinje prikupljeni su na području državnih otvorenih lovišta br.: III/39 – Opeke II i III/28 – Posavske šume, a uzorci jetara jelena običnoga u državnim otvorenim lovištima br.: III/39 – Opeke II i VII/11 Pisanička Bilogora. Državna otvorena lovišta br.: III/28 – Posavske šume i III/39 – Opeke II tipična su nizinska staništa nadmorske visine između 92 i 105 m, te s redovitim režimom plavljenja. Glavninu šumskih asocijacija čine poplavne šume hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae-Quercetum roboris*, Horvat, 1938.) i tipična šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*, Rauš, 1969.). Ove šume rastu na terenima s razmjerno visokim podzemnim vodama (Vukelić, 2012.). Oba se lovišta teritorijalno nalaze na području Sisačko-moslavačke županije. Državno otvoreno lovište broj: VII/11 - Pisanička Bilogora jest lovište brdskoga tipa s nadmorskim visinama od 124 do 288 m. Niži dijelovi lovišta nalaze se na aluviju kao matičnom supstratu, uz razvijena hidromorfna tla (pseudoglej ravničarski). Od šumskih sastojina dolaze asocijacije bukve s dlakavim šašem (*Carici Pilosae-Fagetum*, Oberdorfer, 1957.), tipične šume hrasta lužnjaka i običnog graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris typicum*, Rauš, 1969.) i crne johe s drhtavim šašem (*Carici brizoides-Alnetum glutinosae*, Horvat, 1938.). Na području lovišta postoji i nekoliko izvora oko kojih se nalaze mlake vode kroz manje-više cijelu godinu.



Grafikon. Odnos broja grla pozitivnih parazitološkom pretragom jetre i izmeta.



Slika 1. Odnos broja grla pozitivnih parazitološkom pretragom jetre i izmeta.

Iako je riječ o brdskom tipu staništa, treba napomenuti da niži tereni s teškim i hladnim tlom zadržavaju površinske vode. Tim značajkama tla dodatno pridonosi i dabar (*Castor fiber* L.) koji izgradnjom brana mijenja režim voda na području lovišta. Vlažni stanišni uvjeti imaju povoljan učinak na održavanje žarišta metiljavosti (Selementas i DeWaal, 2015.), što naravno uključuje i fascioloidozu (Konjević i sur., 2018.). Uzorci jetara uzeti su odmah nakon odstrela i pregledani izvana na tragove pigmenta željezo-porfirina i na prisutnost naslaga fibrina. Nakon makroskopskog pregleda jetre su zarezane u razmaku od oko 2 cm, te je svaki isječak temeljito pregledan s obje strane radi utvrđivanja metilja ili pseudocista. Jetre su odabrane na temelju vanjskih znakova invazije. Osim jetre od svake su jedinke prikupljeni uzorci izmeta izravno iz završnog crijeva. Izmet je pregledan prema Zajac i Conboyu (2012.) flotacijom s otopinom cinkova sulfata. Nalazi jajašaca u izmetu divlje svinje i jelena običnoga uspoređeni su računanjem omjera izgleda (OR) u programu MedCalc.

Rezultati i rasprava

U ovom presječnom istraživanju fasciolidoze u dva različita tipa nositelja, tipičnom i tipa slijepa ulica, uspoređen je koprološki parazitološki nalaz i raspravljeno je o ulozi ovih nositelja u epidemiologiji fasciolidoze. Grafikon prikazuje odnos invadiranosti i nalaza jajašaca u izmetu pregledanih uzoraka divlje svinje i jelena običnoga. Od pregledanih 13 jetara divlje svinje njih 12 bilo je stvarno pozitivno ($P = 92,31\%$). Pojam stvarno pozitivno jest kolokvijalni izraz koji ovdje označuje jetru na kojoj su vidljivi ili tragovi pigmenta željezo-porfirina ili fibrina (slika 1), ali u

samoj jetri nisu utvrđene pseudociste, migracijski kanali ili metilji. Od toga su iz osam jetara izdvojeni živi metilji, a u ostalima su utvrđeni znakovi invazije. Pretragom izmeta divljih svinja ni u ni jednom uzorku nisu pronađena jajašca *F. magna*. S druge strane, sve prikupljene jetre jelena običnoga ($n=23$) bile su i invadirane (Slika 2). Od prikupljena 23 uzorka izmeta u 20 su pronađena jajašca *F. magna* ($P=86,95\%$) (Slika 3). Broj jajašaca kretao se od 1 do više od 15 u 5 g izmeta. Tri uzorka izmeta bila su negativna ($P=13,05\%$). Usporedbom invadiranosti i nalaza jajašaca u izmetu pripadnih jetara razvidno je da niti jedan pregledani izmet divlje svinje nije sadržavao jajašca metilja. S druge strane, izmet jelena običnog samo u tri slučaja nije sadržavao jajašca velikog američkog metilja iako su jetre bile pozitivne. Razloga je za ovakav nalaz više, od potencijalnog izostanka komunikacije pseudocista s žučovodom do prepatentnog razdoblja i sl. Usporedimo li parazitološki nalaz prema vrsti nositelja, dolazimo do omjera izgleda (OR) od 0,0068 (CI 95 % 0,0003 – 0,1436), što zapravo govori o zaštitnom učinku od strane divlje svinje. U ovakvim slučajevima nije uputno tumačiti koliko je manja vjerojatnost događaja (nalaza jajašaca) jer vrijednosti manje od 1 nije moguće izravno kvantitativno protumačiti (McHugh, 2009.). Zamijenimo li mjesta podacima u tablici, dolazimo do OR = 146,43 (CI 95 % 6,965 – 3078,24), ili do podatka da je 146 puta veća vjerojatnost nalaza jajašaca u izmetu jelena u odnosu na izmet divlje svinje.

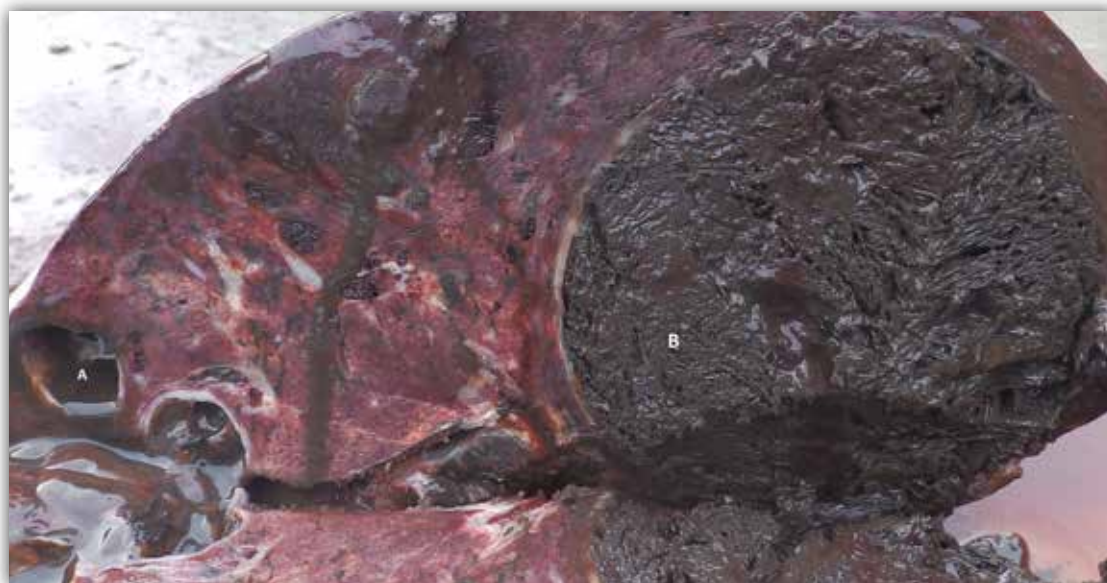
Utvrđeni negativni nalaz u izmetu divlje svinje nije slučajan. Naime, Králová-Hromadová i suradnici (2016.), sumirajući rezultate dosadašnjih istraživanja, zaključuju da nositelji tipa slijepa ulica nikad ne izlučuju jajašca metilja *F. magna* izmetom, a formi-

rane pseudociste imaju iznimno debele stijenke te starenjem invazije metilji u njima postupno ugibaju. Nasuprot tome Konjević i suradnici (2017.) pronašli su žive i spolno zrele metilje u šest jetara divlje svinje, pri čemu su pripadajuće pseudociste bile ispunjene jajašcima. Kao i u prethodnim istraživanjima, ni u ovome nije potvrđeno izlučivanje jajašaca izmetom. Ipak, primijećena je i pojava ciste sa stijenka kao u jelena običnoga. Takve su ciste možda nastale slučajno, ali s druge je strane moguće i da su posljedica promjena u odnosu nositelja i parazita, odnosno početku adaptacije nositelja na parazita i obrnuto. Da na takve promjene evolucijski gledano ne treba dugo čekati, govori istraživanje Eizaguirre i suradnika (2012.) na primjeru koljuške, a takav se trend može naslutiti i iz istraživanja Bujanića (2019.) na primjeru jelena običnoga. Uvažavajući veličinu populacije i kretanje divljih svinja, promjena u smislu izlučivanja jajašaca imala bi zasigurno jak odraz na kontaminaciju staništa metiljem.

Kao tipičan nositelj jelen obični izlučuje jajašca izmetom, što je vidljivo i iz prikazanih rezultata koprološke pretrage. Također iz dosadašnjih pregleda jetara jelena običnoga da se naslutiti da jedan dio pseudocista nikad ne ostvari komunikaciju sa žučovodom, stoga metilji iz takve pseudociste ne sudjeluju u održavanju fascioloidnog žarišta ni u širenju fascioloidoze na nova područja (slika 4). Ova je pojava zabilježena u početnim invazijama odvojenih populacija jelena običnog kao i jelena lopatara i na našem području (npr. Kopački rit i Lonjsko polje) (neobjavljeni rezultati). To upućuje na zaključak da

je i kod invazije tipičnih domaćina potrebno inicijalno razdoblje prilagodbe metilja na novoinviriranu populaciju. Štoviše, takva okolnost prilagođivanja može potrajati i nekoliko uzastopnih sezona na invadiranom području. Mogući je razlog tomu specifičnost razvojnog ciklusa *F. magna* odnosno osjetljivost njegove posljednje faze, u kojoj prilikom formiranja vezivnotkivne stijenke pseudociste metilj ne uspijeva formirati i/ili održati komunikaciju pseudociste sa žučnim kanalima, što je zapravo specifičnost nositelja tipa slijepa ulica. Isto tako, treba primijetiti i da su od ovdje odabranih jetara tri uzorka izmeta bila negativna na jajašca metilja. Uz sve navedeno treba uzeti u obzir i podatak da jedan metilj vrste *Fascioloides magna* može dnevno izlučiti i do 4000 jajašaca, a da jedno jajašce ne rezultira jednom, već s više metacerkarija, te je sasvim razumljivo da i uz dio pseudocista koje ne ostvare komunikaciju sa žučovodima ima i više nego dovoljno jajašaca za održavanje i daljnje širenje ove parazitoze.

Promatramo li ulogu divlje svinje u epidemiologiji fascioloidoze, neupitno je da se ona može invadirati metacerkarijama ovoga metilja, posebice ako se zna njihova navada korištenja vlažnih područja tijekom hranjenja. Takva su područja upravo i obilježena kao posebno važna u epidemiologiji fascioloidoze (Konjević i sur., 2018.). S obzirom na to i činjenicu da u izmetu divlje svinje dosad nisu pronađena jajašca *F. magna*, zaključujemo da su metacerkarije koje pojedju svinje zapravo izgubljene u smislu održavanja fascioloidoze u staništu. Tomu u prilog govori i ovdje utvrđen omjer izgleda. Iz toga se da zaključiti kako



Slika 2. Invadirana jetra jelena običnoga na presjeku – A) redovne pseudociste, B) velika pseudocista koja najvjerojatnije nije ostvarila komunikaciju sa žučovodom



Slika 3. Jajašce metilja *F. magna* u vidnom polju mikroskopa, 10x.



Slika 4. Pseudocista u jetri jelena običnoga s otvorom komunikacijskog kanala.

je divlja svinja zasad svojevrsni čistača staništa koji unosi metacerkarije u svoj organizam, ali ih istodobno zatvara u pseudocistu debelih stijenki, izolira od okoliša i time priječi nastavak razvojnog ciklusa. Iako se ovakav učinak u pravilu može uočiti i u drugih nositelja tipa slijepa ulica (neovisno o uzročniku), treba istaknuti da se o tome na ovaj način rijetko raspravlja.

Zahvala

Rad je u potpunosti potpomognut sredstvima Hrvatske zaklade za znanost, projekt IP-8936, Interakcija nositelj – parazit: odnos tri tipa nositelja prema invaziji metiljem *Fascioloides magna*”.

Literatura

- BALBO, T., L. ROSSI, P. G. MENEGUZ (1989): Integrated control of *Fascioloides magna* infection in northern Italy. *Parassitologia* 31, 137-144
- BECK, A., R. BECK, V. VRKIĆ, I. C. ŠOŠTARIĆ ZUCKERMANN, M. HOHŠTETER, B. ARTUKOVIĆ, Z. JANICKI, D. KONJEVIĆ, A. MARINCULIĆ, Ž. GRABAREVIĆ (2008): Red deer (*Cervus elaphus*) are not a perfect host for *Fascioloides magna*: evidence from a histopathological study. *Book of Abstracts of the 8th Conference of the EWDA* (Vicković, I., ur.), Zagreb, p. 45.
- BUJANIĆ, M. (2019): Raznolikost gena glavnog sustava tkivne podudarnosti jelena običnoga (*Cervus*

elaphus L.) u odnosu na invaziju metiljem *Fascioloides magna*. Doktorski rad. Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet.

- EIZAGUIRRE, C., T. L. LENZ, M. KALBE, M. MILINSKI (2012): Rapid and adaptive evolution of MHC genes under parasite selection in experimental vertebrate populations. *Nature Commun.* 3:621.
- FALTÝNKOVÁ, A., E. HORÁCKOVÁ, L. HIRTOVÁ, A. NOVOBILSKÝ, D. MODRÝ, T. SCHOLZ (2006): Is *Radix peregra* a new intermediate host of *Fascioloides magna* (Trematoda) in Europe? Field and experimental evidence. *Acta Parasitol.* 51, 87-90.
- FOREYT, W. J., A. C. TODD (1972): The occurrence of *Fascioloides magna* and *Fasciola hepatica* together in the livers of naturally infected cattle in south Texas, and the incidence of the flukes in cattle, white-tailed deer, and feral hogs. *J. Parasitol.* 58, 1010-1011.
- FOREYT, W. J., A. C. TODD, K. FOREYT (1975): *Fascioloides magna* (Bassi 1875) in feral swine from Southern Texas. *J. Wildl. Dis.* 11, 554-559.
- FRIED, B., T. K. GRACZYK (1997): Chemical cues. in *Advances in trematode biology*. CRC Press, New York, USA, pp. 207-210.
- GAVIER-WIDÉN, D., K. STÅHL, A. S. NEIMANIS, C. HÅRD AV SEGERSTAD, C. GORTÁZAR, S. ROSSI, T. KUIKEN (2015): African swine fever in wild boar in Europe: a notable challenge. *Vet. Rec.* 176, 199-200.

- GICZI, E. (2008): *Fascioloides magna* (Bassi, 1875) infection of Hungarian red deer and roe deer stock and the possibility of protection. PhD thesis. University of West Hungary, Budapest, Hungary.
- JANICKI, Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN (2007): Zoologija divljači. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači, Zagreb.
- JORI, F., A. D. S. BASTOS (2009): Role of Wild Suids in the Epidemiology of African Swine Fever. *Eco-Health* 6, 296-310.
- KONJEVIĆ, D., M. BUJANIĆ, V. ERMAN, A. GUDAN KURILJ, T. ŽIVIČNJAK, K. SEVERIN, S. TOMIĆ, F. MARTINKOVIĆ (2017): New data on wild boar (*Sus scrofa* L.) a dead-end host for large American liver fluke (*Fascioloides magna*). *Helminthologia* 54, 77-80.
- KONJEVIĆ, D., Z. JANICKI, P. CALMELS, D. STOJČEVIĆ JAN, A. MARINCULIĆ, M. ŠIMUNOVIĆ, M. PAVLAK, K. KRAPINEC, Z. POLJAK (2018): Evaluation of factors affecting the efficacy of treatment against *Fascioloides magna* in wild red deer population. *Vet. Ital.* 54, 33-39.
- KRÁLOVÁ-HROMADOVÁ, I., L. JUHÁSOVÁ, E. BAZSALOVICSOVÁ (2016): The Giant Liver Fluke, *Fascioloides magna*: Past, Present and Future Research. Springer International Publishing AG, Switzerland, str. 43-54.
- MCHUGH, M. L. (2009): The odds ratio: calculation, usage, and interpretation. *Biochemia Medica* 19, 120-126.
- SCHWARTZ, W. L., D. B. LAWHORN, E. MONTGOMERY (1993): *Fascioloides magna* in a feral pig. *Journal Swine Health and Production* 1, 27.
- SELEMETAS, N., T. DE WAAL (2015) Detection of major climatic and environmental predictors of liver fluke exposure risk in Ireland using spatial cluster analysis. *Vet. Parasitol.* 209, 242-253.
- SLAVICA, A., T. FLORIJANČIĆ, Z. JANICKI, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN, A. MARINCULIĆ, K. PINTUR (2006): Treatment of fascioloidosis (*Fascioloides magna*, Bassi, 1875) in free ranging and captive red deer (*Cervus elaphus* L.) at eastern Croatia. *Vet. arhiv* 76, 9-19.
- ZAJAC, A. M., G. A. CONBOY (2012): *Veterinary Clinical Parasitology*. 8th Edition. Ames, Iowa, USA, Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons, pp. 5-8

BESPLATNI OGLASI



Dragi kolege, podsjećamo Vas na obvezu uspostave i kontinuiranog unapređenja sustava upravljanja kvalitetom u svim veterinarskim organizacijama (veterinarske stanice, ambulante, bolnice, klinike, prakse i službe, centri za reprodukciju i umjetno osjemenjivanje). Veterinarske ljekarne i specijalizirane prodavaonice koje se bave prometom VMP-a na malo također su dužne uskladiti svoje poslovanje i s načelima dobre prakse u prometu VMP-a. SUPERA KVALITETA d.o.o. i ALFA VET d.o.o. imaju potrebna znanja i iskustvo da Vam pomognu pri usklađivanju Vaše organizacije s propisima, uspostavi ili unapređenju sustava upravljanja kvalitetom, kontinuiranim edukacijama i savjetovanjem. Za više informacija kontaktirajte nas: SUPERA KVALITETA d.o.o. i ALFA VET d.o.o. Mirko Mikulec, dr. med. vet., +385 98 276 956, alfa.vet.zg@gmail.com

Nudimo posao za dvoje doktora veterinarske medicine (m/ž) s položenim državnim stručnim ispitom. Životopis možete poslati na e-mail: uprava@veterinarska-pozega.hr, a za sve dodatne informacije nazovite na 098 256 423.

Za rad u veterinarskoj ambulanti za kućne ljubimce u Osijeku tražimo doktora veterinarske medicine (m/ž) s radnim iskustvom ili bez radnog iskustva. Životopis poslati na e-mail: zdenko-fury@net.hr. Kontakt: 031 204 747.

Tražimo doktora veterinarske medicine (m/ž) za rad u ambulanti za male i velike životinje u Veterinarskoj stanici Đakovo d.o.o. Prednost je položen stručni i državni ispit. Životopis možete poslati na e-mail: antun.strmotic@os.t-com.hr, a za sve dodatne informacije nazovite na 098 252 160.

Prodajem povoljno pokretni stol za obaranje goveda (korekcija papaka i drugi zahvati) marke Rosensteiner. Sve informacije na mob. 091 543 2103.