

HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI

Razred za medicinske znanosti

Odbor za animalnu i komparativnu patologiju

AKTUALNE PARAZITSKE ZOONOZE

Simpozij



**posvećen 100. obljetnici rođenja akademika Teodora Wikerhausera
(Zemun, 28. kolovoza 1922. – Zagreb, 12. lipnja 2018.)**

Knjižnica Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, Strossmayerov trg 14, Zagreb

Četvrtak, 17. studenoga 2022.

Znanstveni odbor

Redoviti članovi
Razreda za medicinske znanosti
Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti

Željko Cvetnić, Ivo Čikeš, Dragan Dekaris, Vida Demarin, Bojan Jelaković, Vjekoslav Jerolimov,
Željko Kaštelan, Ivica Kostović, Zvonko Kusić, Josip Madić, Dražen Matičić, Davor Miličić,
Marko Pećina, Željko Reiner, Miroslav Samaržija, Mirna Šitum i Slobodan Vukičević

Organizacijski odbor

Predsjednik: Josip Madić

Članovi: Albert Marinculić, Željko Cvetnić, Dražen Matičić, Ljubo Barbić, Željko Grabarević, Boris Habrun

ISBN 978-953-347-371-0



HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI

Razred za medicinske znanosti

Odbor za animalnu i komparativnu patologiju

AKTUALNE PARAZITSKE ZOONOZE

Sažetci



PROGRAM

- 11,00-11,10 **POZDRAVNE RIJEČI**
Akademkinja Vida Demarin, tajnica Razreda za medicinske znanosti Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti
Akademik Josip Madić, predsjednik Organizacijskog odbora
- Moderatori: Josip Madić i Albert Marinculić**
- 11,10-11,20 **100. OBLJETNICA ROĐENJA AKADEMIKA TEODORA WIKERHAUSERA – znanstvenika međunarodnog ugleda**
Josip Madić
Zavod za mikrobiologiju i zarazne bolesti s klinikom
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- 11,20-11,40 **MJESTO I ULOGA ČOVJEKA U EPIDEMIOLOGIJI PARAZITSKIH ZOONOZA**
Tatjana Živičnjak
Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- 11,40-11,55 **PARAZITSKE ZOONOZE O KOJIMA DO SADA NISMO RAZMIŠLJALI**
Albert Marinculić
Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- 11,55-12,10 **VISCERALNA LIŠMENIOZA**
Davorka Lukas
Klinika za infektivne bolesti „Dr. Fran Mihaljević“, Zagreb; Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
- 12,10-12,25 **DIJAGNOSTIKA LIŠMANIOZE**
Franjo Martinković
Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- 12,25-12,40 **ECHINOCOCCUS MULTILOCULARIS U SLOVENIJI I HRVATSKOJ: SADAŠNJE STANJE I BUDUĆI IZAZOVI**
Janez Posedi, Relja Beck
Inštitut za mikrobiologiju in parazitologiju, Nacionalni veterinarski inštitut Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta;
Odjel za bakteriologiju i parazitologiju, Hrvatski veterinarski institut, Zagreb
- 12,40-12,50 RASPRAVA**
- 12,50-13,10 ODMOR**



Aktualne parazitske zoonoze



Moderatori: Željko Cvetnić i Ljubo Barbić

- 13,10-13,25 **PARAZITI RODA *TRICHINELLA*: OD EGIPTA DO OSIJEKA**
Davor Balić
Nacionalni referentni laboratorij za parazite (rod Trichinella)
Hrvatski veterinarski institut
Veterinarski zavod Vinkovci
- 13,25-13,40 ***TOXOPLASMA GONDII* - GDJE JE PRONAĆI**
Lea Grbavac, Tatjana Živičnjak
Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- 13,40-13,55 **ZOONOTSKI NAMETNICI RIBA KAO KANCEROGENI SKUPINE I**
Ivona Mladineo, Jerko Hrabar
Laboratory of Functional Helminthology, Institute of Parasitology BCAS,
Češke Budejovice, Czech Republic;
Institut za oceanografiju i ribarstvo, Laboratorij za akvakulturu, Split
- 13,55-14,10 **ANISAKIS I ANISAKIOZA U TREĆEM MILENIJU**
Ivona Mladineo, Jerko Hrabar
Laboratory of Functional Helminthology, Institute of Parasitology BCAS, Češke
Budejovice, Czech Republic;
Institut za oceanografiju i ribarstvo, Laboratorij za akvakulturu, Split
- 14,10-14,25 ***DIROFILARIA REPENS*: ČIMBENICI EMERGENTNOSTI I DOKAZI PRILAGODBE NA LJUDE**
Relja Beck
Odjel za bakteriologiju i parazitologiju,
Hrvatski veterinarski institut, Zagreb
- 14,25-14,35 **RASPRAVA**



100. OBLJETNICA ROĐENJA AKADEMIKA TEODORA WIKERHAUSERA – znanstvenika međunarodnog ugleda

Josip Madić

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za mikrobiologiju i zarazne bolesti s klinikom, Heinzelova 55, 10000 Zagreb

josip.madic@gmail.com; jmadic@vef.hr



Prisjećajući se života i djela akademika Teodora Wikerhausera uz 100. obljetnica njegova rođenja (Zemun, 28. kolovoza 1922. – Zagreb, 12. lipnja 2018.), valja istaći da je riječ o znanstveniku i stručnjaku koji ima iznimno bogat znanstveni opus, čija je znanstvena i stručna karijera bila obogaćena mnogim studijskim boravcima diljem svijeta, kojemu je Organizacija za prehranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (Food and Agricultural Organization of the United Nations, FAO) povjerila razvijanje parazitološke struke i istraživačke djelatnosti u Nigeriji, koji je dao izniman doprinos razvitku hrvatske veterinarske parazitologije i njezinoj prepoznatljivosti u svijetu.

Studij veterinarske medicine započeo je na Veterinarskom fakultetu u Beogradu 1940., a već 1941. prelazi na Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Apsolvirao je 1945. kada je izabran za demonstratora na Zavodu za zaraze Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Tu je bio uključen u rad na suzbijanju sakagije i durine u konja. Ujesen 1948. obolijeva te je prisiljen napustiti studij. Nekoliko mjeseci se liječio u Zagrebu, a zatim odlazi na liječenje u Leysin u Švicarsku. Po oporavku nastavlja studij na Veterinarskom fakultetu u Bernu, gdje je diplomirao i doktorirao 1950. s tezom *Contribution à l'étude des leptospiroses bovines en Suisse. Recherches sérologiques*. Nakon doktorata, od 1951. – 1953. radi u Laboratoires de Leysin, u Leysinu. Potom se vraća na Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu gdje 1954. započinje svoju akademsku karijeru na Zavodu za parazitologiju i invazijske bolesti. Tu je proveo cijeli svoj radni vijek do umirovljenja 1987. godine, napredujući od asistenta do redovitoga sveučilišnog profesora. Predstojnik Zavoda bio je od 1977. – 1984.

Za suradnog člana Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Razredu za medicinske znanosti izabran je 1975., za izvanrednog 1983., a za redovitog člana 1991. godine.

Akademik Wikerhauser svoj je istraživački rad usmjerio na proučavanje različitih aspekata životinjskih parazitoza, naročito parazitskih zoonoza. Objavio je preko stotinu znanstvenih ili stručnih članaka, više od 40 konferencijskih priopćenja, a za potrebe nastave i struke napisao je ili sudjelovao u pisanju petnaestak knjiga, skripata i poglavlja u knjigama. S prof. dr. sc. Janezom Brglezom s Veterinarskog fakulteta u Ljubljani pripremio je *Atlas parazita uzročnika zoonoza u Hrvatskoj i Sloveniji*. Sa suradnicom dr. sc. Viktorijom Kutčić izdao je knjigu *Parazitske bolesti mačaka*. Sudjelovao je na brojnim znanstvenim skupovima i/ili studijskim boravcima u većini europskih zemalja, u SAD-u, Kanadi, na Tajlandu, u Australiji, Iranu i Novom Zelandu.



Njegov znanstveni interes bio je usmjeren na imunobiološku dijagnostiku i imunoprofilaksu, naročito fascioleze, cisticerkoze, ehinokokoze i toksoplazmoze te drugih bolesti uzrokovanih helmintima. Veliku pozornost posvetio je istraživanju učinkovitosti antiparazitika, primjerice vermizima na askaride pasa i svinja, piperazina na askaride pasa, teladi, konja i svinja, cijanacethidrazida u liječenju diktiokauloze ovaca i metastrongilidoze svinja, olovnog arsenata i bakrenog sulfata u liječenju trakavičavosti ovaca, scolabana na *E. granulosus* u pasa, tetramisola na metastrongilide u prasadi, tenedota, sulfokcina i amprolija na kokcidije kokoši, halamida na jajašca *T. saginatae*, fenbendazola na želučano-crijevnne nematode goveda, terenola na *P. microbothrium*, prazikvantela na trakavicu *E. granulosus* i mišićnu cisticerkozu teladi, nitroksinila na jetrenog metilja *F. hepatica* i drugo. Poseban ciklus čine njegovi radovi na istraživanju učinka γ -zračenje na različite parazite.

Akademik Wikerhauser bio je na desetak studijskih boravaka. Spomenut ćemo da je kao gost Britanskog kraljevskog društva boravio u Londonu (*Wellcome Museum of Medical Science* i *Institute of Zoology*), u St. Albanu (*Commonwealth Institute of Parasitology*), u Liverpoolu (*Clinical Department of Veterinary School*), u Edinburgu (*Centre for Tropical Veterinary Medicine University of Edinburgh*) te u Berkhamstedu (*Entomology Department Wellcome Foundation*). Usavršavao se i na Parazitološkom odjelu Veterinarskog fakulteta u Cambridgeu, Centralnom veterinarskom laboratoriju u Weybridgeu i Parazitološkom odjelu Veterinarskog fakulteta u Glasgowu. Boravio je na Veterinarsko-medicinskom sveučilištu u Beču i Entomološkom odjelu Međunarodne agencije za primjenu nuklearne energije u Seifelsdorfu u Austriji. Predsjedao je sekcijama na International Congress of Parasitology (ICOPA III), München, 1974. i International Congress of Parasitology (ICOPA IV), Warszawa, 1978.

Posebno je bio posvećen diplomskoj i poslijediplomskoj nastavi za studente viših godišta na svom matičnom fakultetu. Radi edukacije afro-azijskih studenata iz nesvrstanih zemalja, osnovao je novi predmet pod nazivom *Tropske parazitarne bolesti* pri čemu je uvelike koristio svoje bogato iskustvo stečeno u terenskom radu u Nigeriji.

U svojstvu FAO eksperta za veterinarsku parazitologiju boravio je u Federalnom veterinarskom istraživačkom laboratoriju u Vomu u Nigeriji u dvije misije po šest mjeseci i to 1962./1963. i 1965./1966. Tu je istraživao parazitofaunu domaćih životinja i imunobiološku dijagnostiku fascioleze u zebu goveda te izvodio nastavu na Federalnoj veterinarskoj školi. O tome je ostavio zapis u kojemu piše da je u Nigeriji „zemlji u kojoj se stanovništvo sastoji od preko 250 različitih etničkih skupina s približno isto tolikim brojem jezika i narječja, zemlji s velikim brojem stoke i divljih životinja, s brojnim problemima golemog stočnog fonda godine 1962. bilo ukupno samo 60 diplomiranih veterinara“. U svom izvješću zaključno kaže da „Nigerija još izvjesno vrijeme neće moći rješavati sve veterinarske probleme vlastitim snagama i da će tražiti pomoć veterinara iz razvijenih zemalja.“

Glavni urednik znanstvenog časopisa *Acta parasitologica iugoslavica* bio je od 1969. do 1980. Bio je i član uredništva časopisa *Periodicum biologorum* te Uredničkog odbora i Savjetodavnog odbora časopisa *Veterinarski arhiv*.



Kao pasionirani hobi-fotograf akademik Wikerhauser sa sobom je često nosio fotografski aparat te snimao slike zanimljive za struku i različite zanimljivosti iz okoline. Vrlo lijepo je risao što mu je pomoglo u zornim prikazima mikroskopskih detalja parazita, a okušao se i u karikaturi.

Dobitnik je Republičke nagrade za znanstveni rad »Ruđer Bošković« (1987.) i Državne nagrade za znanost i životno djelo (1998.) te nagrade Portugalskog liječničkog društva.

Literatura

Marinculić, A.: Akademik Teodor Wikerhauser (govor na ispraćaju na Mirogoju 19. lipnja 2018.). U: Teodor Wikerhauser 1922. – 2018. Spomenica preminulim academicima, Svezak 234, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 2020., str. 31–34.

Madić, J. (urednik): Teodor Wikerhauser 1922. – 2018. Spomenica preminulim academicima, Svezak 234, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 2020. ISSN 1330-0865 (Tisak), ISSN 2670-9988 (Online).

Wikerhauser, T.: O Nigeriji iz veterinarske perspektive. Vetserum 9-10, 381-391, 1964.



MJESTO I ULOGA ČOVJEKA U EPIDEMIOLOGIJI PARAZITSKIH ZOONOZA

Tatjana Živićnjak

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom, Heinzelova 55, 10000 Zagreb

tatjanaz@vef.unizg.hr; tanja.zivicnjak@gmail.com

Tijekom evolucije nosilac i parazit uzajamno su se prilagođavali, a najvažnije postignuće prilagodbe je mogućnost dugotrajnog preživljavanja svih sudionika. Uspjeh tog uzajamnog odnosa parazita i nosioca ovisi o dvije značajne karakteristike. Prva je primljivost nosioca (ovisi o njegovim fiziološkim, morfološkim i bihevioralnim specifičnostima, ali naravno i o njegovom imunološkom odgovoru). Druga karakteristika je specifičnost parazita za nosioca, odnosno način na koji iskorištava tog nosioca, a na koji način izbjegava/modulira njegov imunološki odgovor. Parazitiranje u vrsti koja nije evolucijski adaptirana, niti nužno involvirana u razvojni ciklus zovemo slučajnom ili akcidentalnom invazijom i parazit je taj koji češće strada. Međutim, katkada takva invazija može biti fatalna i za nosioca. Kod relativno malog broja parazitskih zoonoza čovjek je kao nosilac neophodan za završetak razvojnog ciklusa, dok je životinja posrednik. S druge strane, neki paraziti životinja imaju potencijala invadirati čovjeka, ali se u njemu ne razmnožavaju, a često čovjek kao posrednik u razvoju bude „slijepa ulica“ jer nije uobičajen plijen mesožderima. Neki paraziti zbog niske specifičnosti mogu parazitirati kod većeg broja životinjskih vrsta pa su i kod čovjeka u stanju u potpunosti završiti razvojni ciklus i proizvoditi potomstvo koje je u direktnom razvojnog ciklusu izvor invazije za druge ljude i životinje, odnosno izvor invazije za posrednika ili vektora u indirektnom razvojnog ciklusu. Iako je većina parazita vrsno specifična, odnosno karakteristična za određenu životinjsku vrstu, pored onih poznatoga zoonotskog potencijala, za mnoge parazite životinja postoji veći ili manji broj opisanih slučajeva obolijevanja ljudi (najčešće kao posljedica imunosupresije, ali ne nužno). Zbog evolucijske ne-prilagođenosti čovjeku kao nosiocu, takve su invazije nerijetko klinički simptomatske, pa i dramatičnog tijeka. Do invazije dolazi direktnim ili indirektnim kontaktom (neki ektoparaziti, ali i perkutanom penetracijom invazijskog stadija iz okoline), oralnim unosom hranom ili vodom (to je skupina tzv. „*food-borne*“ parazita, ali treba razlikovati kontaminaciju hrane i vode invazijskim stadijem parazita od invazije nakon ingestije cijelog posrednika ili njegova tkiva/organa s larvalnim stadijem) i konačno, putem člankonožaca – bioloških vektora. Vektorski prenosive parazitske zoonoze i zoonotski paraziti s direktnim razvojnog ciklusom imaju identičnu epidemiologiju kod ljudi i životinja (boravak u području s invadiranim životinjama gdje postoji i odgovarajući biološki vektor, odnosno fekalna kontaminacija okoline invazijskim stadijem). Prevencija obolijevanja kako ljudi, tako i (domaćih) životinja, prvenstveno se svodi na dijagnostiku i liječenje životinja (ali i kemoprofilaksu ili cijepljenje, ako je moguće), te primjenu repelenata i dezinfekciju, odnosno provedbu higijensko-sanitarnih mjera za drugu skupinu. S druge strane, epidemiologija i epizootologija bolesti koje uzrokuju zoonotski paraziti indirektnog razvojnog ciklusa se razlikuju, a ponašanje čovjeka uvelike utječe na mogućnost invazije životinja i posljedično obolijevanje ljudi. Tipičan je primjer odgovornosti čovjeka prehrana domaćih životinja termički



Aktualne parazitske zoonoze



neobrađenim mesom i organima. Posljedica je npr. ehinokokoza pasa, ali i trihineloz svinja, te toksoplazmoza mačaka i svinja. Navika obavljanja velike nužde na pašnjacima ili u objektima gdje borave svinje ili goveda ili se čuva njihova hrana, kao i pražnjenje septičkih jama ili sadržaja sanitarnog čvora iz vlaka, na pašnjacima su direktan uzrok pojave ikričavosti goveda i svinja i potencijalan rizik tenioza u čovjeka. Takve zoonoze je moguće prevenirati edukacijom kojoj je cilj sprječavanje invazije životinja. Trenutačno se prevencija nekih zoonotskih parazita provodi samo pregledom poslije klanja i neškodljivim uklanjanjem tkiva i organa (ponekad preporukom termičke obrade), a kod nekih niti to. Prevencijom parazitskih zoonoza koja uključuje i edukaciju trebaju se baviti i veterinari i liječnici jer su troškovi dijagnostike i liječenja višestruko veći od troškova preventive. Posebnu ulogu u epidemiologiji zoonoza imaju divlje životinje koje su rezervoari nekih parazita, te bi monitoring, čak i kemoprofilaksa kod nekih, mogli biti prvi korak u suzbijanju.



PARAZITSKE ZOONOZE O KOJIMA DO SADA NISMO RAZMIŠLJALI

Albert Marinculić*, Nika Konstantinović

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom, Heinzelova 55, 10000 Zagreb

albert.marinculic@gmail.com

*izlagač

Emergentne zoonoze danas predstavljaju veliki izazov svjetskom javnom zdravstvu. Od ukupno 175 uzročnika emergentnih bolesti, čak njih 132 uzrokuju zoonoze. Među njima su i paraziti osobito oni povezani s modernim trendom kohabitacije sa životinjama. Premda su raširene po cijelom svijetu, parazitske zoonoze dobivaju malo medijske pozornosti. Za naglasiti je da su u istu skupinu uvrštene i zanemarene tropske bolesti. U ovom radu će biti prikazani neki zoonotski paraziti, koje još uvijek ne odlikuje velika učestalost te su dobili epitet novootkrivenih s obzirom da su u prošlosti smatrani isključivo životinjskim patogenima. U posljednje vrijeme se tako posebna pozornost polaže protistima poput *Blastocystis hominis*, *Dientamoeba fragilis* i zoonotskim vrstama iz roda *Sarcocystis*, metilju *Opisthorchis felinus*, nematodima pasa, mačaka i rakuna (*Onchocerca lupi*, *Eucoleus aerophilus*, *Baylisascaris procyonis*) te petoustašima gmazova. Sarkocistoza praćena snažnim miozitisima u ljudi je danas prepoznata kao česta bolest putnika pri povratku iz Istočne Azije koji su konzumirali nedovoljno kuhano goveđe (*Sarcocystis hominis*) i svinjsko meso (*Sarcocystis suis hominis*). Zabilježeni su i slučajevi invazije sarkocisti iz gmazova vrstom *Sarcocystis nesbitti* nakon pijenja vode kontaminirane izmetom invadiranih gmazova. Neobičan protist *Blastocystis hominis* je osim u ljudi dokazan i u velikom broju pasa i mačaka u Australiji. Istraživanjem koje je obuhvatilo veliki broj različitih domaćih i divljih životinja u Japanu posebno su inkriminirani govedo (95%) i svinja (71%). *Dientamoeba fragilis* je bičuš kojeg nalazimo u crijevu čovjeka. Iako se ne smatra izuzetno patogenim, izdvojen je u brojnim slučajevima kao jedini patogen rekurentnih proljeva u djece. O načinu prijenosa se još uvijek spekulira. Među kombinacijama, opravdano se spominje i pas nakon što je identičan genotip dokazan i u pasa u obitelji s djecom s rekurentnim proljevom. Jetreni metilj *Opisthorchis felinus* jedan je od rijetkih zoonotskih trematoda kojeg nalazimo u Europi. Prenosi se sa slatkovodnih puževa na ribe, a zatim na sisavce koji se hrane ribom, uključujući i čovjeka. Tijekom prošlog stoljeća većina humanih slučajeva zabilježena je u istočnoj Europi (Bjelorusija, Rusija i Ukrajina) i Aziji (Sibir). U posljednjih pedesetak godina razvojni i odrasli oblici parazita su pronađeni u ljudi u Njemačkoj i Grčkoj, te u lisicama, tvorovima, mačkama, psima, ribama i mekušcima u Njemačkoj, Italiji, Poljskoj, Portugalu i Španjolskoj. Posebno su značajne epidemije u Italiji prilikom kojih je oboljelo 211 osoba. Svi su bolesnici konzumirali sirove filete linjaka (*Tinca tinca*) ulovljenih u jezerima na području Srednje Italije.

Rakun (*Procyon lotor*) je u Europu uvezen iz Sjeverne Amerike prije mnogo desetljeća i danas je potpuno udomaćen. Njime je unešen i nematod *Baylisascaris procyonis* dobro poznat kao važan uzročnik larve migrans u više od 100 životinjskih vrsta, uključujući čovjeka u kojega uzrokuje fatalna moždana i očna oštećenja. *Onchocerca lupi* je očni nematod koji uzrokuje snažan konjunktivitis i nodularne lezije na području oka. Po prvi puta je opisan davne 1967. u vuka u Gruziji, a danas se bilježi njegova učestalija prisutnost na području Istočnog Mediterana



Aktualne parazitske zoonoze



i Italije u pasa. Nalaženje genotipa *Onchocerca lupi* povezanog sa supkliničkom i blagom invazijom na Pirenejskom poluotoku postavlja važna pitanja o patogenosti ovog nadasve zagonetnog parazita za kojeg još uvijek nije pouzdano dokazan vektor. *Thelazia callipaeda* je nematod koji obitava na površini očiju domaćih i divljih mesoždera i lagomorfa, a prenose ga zoofilne „vinske mušice“ roda *Phortica*. Poznato je da invadira uglavnom djecu i starije osobe u siromašnim ekonomskim okruženjima. Dugo se vremena nazivao i orijentalnim očnim crvom zbog svoje rasprostranjenosti u mnogim područjima jugoistočne Azije (tj. od Kine do Indonezije) i Indije. Od ranih 1990-ih zabilježen je i u Europi, osobito Italiji. U posljednja tri desetljeća parazit je otkriven diljem Europe uključujući i balkansko područje. Ovaj nematod može biti uzrok blagih kliničkih znakova (npr. suzenje, konjunktivitis i keratitis) do čira na rožnici, pa čak i sljepoće, ovisno o broju parazita i osjetljivosti.

VISCERALNA LIŠMENIOZA

Davorka Lukas

Klinika za infektivne bolesti „Dr. Fran Mihaljević“, Mirogojska cesta 8, 10000 Zagreb; Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

lukas.davorka@gmail.com

Visceralna lišmenioza je najteži klinički oblik lišmenioze koji, u slučaju neprimjerena liječenja, najčešće završava smrtnim ishodom. Značajna je oportunistička bolest u osoba koje su zaražene HIV-om, a žive ili su boravile u endemskim krajevima. Osobno mi je ova bolest jedna od najdražih zbog činjenice da svojom kliničkom slikom, simptomima i nalazima uvelike upućuje na mogućnost maligne bolesti (vrućica, posvemašnja malaksalost, pancitopenija, hepatosplenomegalija), a nakon primjerene dijagnostike se ustvrdi da je riječ o akutnoj i izlječivoj zaraznoj bolesti.



DIJAGNOSTIKA LIŠMANIOZE

Franjo Martinković

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom, Heinzelova 55, 10000 Zagreb

franjom@vef.unizg.hr

Lišmanioze su bolesti uzrokovane protistima, bičašima iz roda *Leishmania*, a prenose ih insekti iz rodova *Phlebotomus*, *Lutzomyia*, *Sergentomyia*. Pojedine vrste mogu uzrokovati bolesti kod čovjeka, pasa, mačaka, glodavaca. Skoro sve lišmanioze su zoonoze. U nositeljima, lišmanije parazitiraju intracelularno u stanicama mononuklearnog fagocitnog sustava (makrofagi, monociti, Langerhansove stanice i dr.) kao amastigotni stadiji, dok u vektorima, tj. insektima parazitiraju ekstracelularno kao promastigotni oblici. U ljudi, različite vrste lišmanija uzrokuju različite kliničke slike pa su prema tome, svrstane u tri osnovna oblika: visceralni, kutani i muko-kutani oblik lišmanioze. Bolest se javlja u 90 zemalja svijeta, a endemska područja se šire iz godine u godinu. Smatra se da se pojavi više od milijun novih invazija u ljudi godišnje (600.000-1.000.000 kutana lišmanioza i nešto manje od 100.000 visceralna; 50-90000), dok je čak milijarda ljudi izložena riziku invazije u endemskim područjima. Prisutno je i neinformiranje o novim invazijama s obzirom na to da se prijavi samo 600.000 slučajeva godišnje. U Europi se javljaju u endemskim područjima.

U području veterinarske medicine najznačajnija je lišmanioza u pasa, koja se može javiti i kod mačaka i konja. Poznato je da su u Sredozemnom području psi najznačajniji rezervoari lišmanioze ljudi uzrokovane vrstom *Leishmania infantum*. Osim za djecu, bolest je opasna i za odrasle. U posljednje vrijeme ističe se opasnost u osoba s poremećenim imunološkim odgovorom, ponajprije pacijenata koji boluju od AIDS-a. Invazija u ljudi događa se ubodom papatača. Invazija kontaktom s bolesnim psom do sada nije zabilježena.

Spoznaje o boravku pasa u endemskom području (dugo vrijeme inkubacije), klinički simptomi i nalazi laboratorijske pretrage (hipergamaglobulinemija itd.) omogućuju postavljanje sumnje i u konačnici dokaz bolesti i to direktnim ili indirektnim putem. Direktan dokaz uzročnika (osjetljivost u kliničkim slučajevima bolesti se kreće od 90-95%) moguć je bojanjem po Giemsi uzoraka limfnih čvorova i *in vitro* izolacijom promastigotnih stadija. Taj materijal prikladan je također i za dokaz fragmenta DNK (deoksiribonukleinske kiseline) lančanom reakcijom polimerazom, koja je jednako osjetljiva kao i kultivacija. Diferencijalno-dijagnostički treba isključiti erlihiozu, hepatozoonozu, babeziozu, demodikozu, kao i kronične septikemijske bolesti i bolesti imunosnog sustava.

Pored postavljanja sumnje temeljem epizootioloških podataka i kliničke slike, pouzdana dijagnoza lišmanioze temelji se i na dokazu specifičnih protutijela. Antigeni za serološke testove uglavnom se dobivaju iz *in vitro* uzgojenih parazita. Treba naglasiti da, iako rijetko, postoji opasnost od invazije lišmanijama prilikom manipulacije *in vitro* kulturama. Serološki testovi (indirektna imunofluorescencija, imunoenzimski test, različite varijante imunokromatografskih testova i druge metode) su vrlo osjetljivi i lako dokazuju protutijela u kliničkim slučajevima.



Aktualne parazitske zoonoze



Osjetljivost naglo pada kod asimptomatskih slučajeva (60-80). Serokonverzija može nastupiti unutar nekoliko mjeseci i čak unutar razdoblja inkubacije. Liječenje lišmanioze pasa je dugotrajno i upitno te bi vlasnici i veterinari trebali pridati posebnu pažnju pravovremenoj dijagnostici i redovitim kontrolama titra protutijela čije smanjivanje tijekom liječenja predstavlja izvrstan pokazatelj uspješnosti terapije.



ECHINOCOCCUS MULTILOCULARIS U SLOVENIJI I HRVATSKOJ: SADAŠNJE STANJE I BUDUĆI IZAZOVI

Janez Posedi^{1*}, Relja Beck²

¹Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Inštitut za mikrobiologijo in parazitologijo i Nacionalni veterinarski inštitut, Gerbičeva 60, SI-1000 Ljubljana, Slovenija

janez.posedi@vf.uni-lj.si

²Hrvatski veterinarski institut, Odjel za bakteriologiju i parazitologiju, Laboratorij za parazitologiju, Savska cesta 143, 10000 Zagreb

relja.beck@gmail.com

*izlagač

Echinococcus multilocularis trakavica je manja od trakavice *E. granulosus* i njezina dužina iznosi 1,2 do 3,7 mm. U odraslom strobilarnom obliku parazitira uglavnom u tankom crijevu lisice (*Vulpes vulpes*) koja je ujedno i najznačajniji konačni nositelj. Posrednici su mali šumski glodavci u kojima se razvijaju ciste s protoskoleksima.

Parazitira u pasa pa čak i mačaka što predstavlja neugodnu činjenicu, jer se lisice sve više približavaju ljudskim naseljima, kućnim ljubimcima, a time i čovjeku, koji također može biti nositelj larvalnog oblika trakavice, alveolarnog ehinokoka. U našem znanstvenom radu godine 2008. promatrali smo endoparazitsku faunu lisica u Sloveniji.

Vergles Rataj je u Sloveniji između 2002. i 2005. pretražila 428 lešina crvenih lisica (*Vulpes vulpes*). Utvrđena je prevalencija od 2,6% na prisutnost trakavice *E. multilocularis* u crijevnom sadržaju lisica (Vergles Rataj i sur., 2008.). Primjenom »nested« PCRa analizirana su 73 uzorka izmeta, uz 100%-tnu specifičnost i 66,66%-tnu osjetljivost korištene metode. Ovaj nalaz je predstavljao prvu molekularnu potvrdu prisutnosti odrasle male trakavice u Sloveniji, dok je razvojni oblik bio već prije utvrđen kod šumskog glodavca *Apodemus flavicollis* (Brglez i Kryštufek, 1984.).

Bandelj i sur. (2022.) pretražili su uzorke izmeta 210 crvenih lisica (*Vulpes vulpes*), 42 vuka (*Canis lupus*), 39 zlatnih čagljeva (*Canis aureus*), 18 kuna (*Marten sp.*), dva euroazijska risa (*Lynx lynx*), dva europska jazavca (*Meles meles*) i jedne vidre (*Lutra lutra*) na prisutnost DNA vrsta *Echinococcus granulosus* sensu lato (EGsl: *E. granulosus* sensu stricto, *E. canadensis*) i *E. multilocularis* pomoću PCR-a u stvarnom vremenu. U 29,1% crvenih lisica i 18% zlatnih čagljeva dokazana je DNA *E. multilocularis*, dok u drugih vrsta životinja nije dokazana DNA ni *E. granulosus* sensu stricto niti *E. canadensis*. Prevalencija *E. multilocularis* bila je povezana s regijom ($p < 0,001$), pri čemu su regije u Središnjoj i Južnoj Sloveniji imale veću prevalenciju i rizik od infekcije. Također je zaključeno da bi zlatni čagalj zbog porasta populacije i širenja staništa uskoro mogao postati jednako važan konačan nositelj kao i crvena lisica. Gotovo jednaku učestalost (29,51%) smo dokazali u 2021. godini prilikom istraživanja izmeta 166 crvenih lisica primjenom PCR-a u stvarnom vremenu.



U Republici Hrvatskoj trakavica *E. multilocularis* je po prvi puta dokazana u istraživanju koje su proveli Beck i sur. (2018.). Nakon sekvenciranja NAD1 i 12S RNA gena pozitivnih uzoraka izmeta od ukupno 238 crvenih lisica DNA trakavica je dokazana u 7,5% životinja u 2015. godini i 6,6% u 2016. godini (150 životinja). Ukupna učestalost je iznosila 7,2% (CI 4,9% do 10,3%). U svega jednog od 29 pretraženih zlatnih čagljeva dokazana je trakavica *E. multilocularis* (Sindičić i sur., 2018.)

Logar i sur. (2007.) opisuju 9 serološko potvrđenih slučajeva humane alveolarne ehinokokoze kod pacijenata u razdoblju između siječnja 2001. i prosinca 2005., dok je u Hrvatskoj prvi slučaj opisan u pacijenta iz Vukovara (Dušek i sur., 2020.) i predstavlja najjužniji nalaz u Europi. Alveolarna ehinokokoza je dokazana 2018. godine sekvenciranjem NAD1 i 12S rRNA gena iz pleuralnog izljeva i parafinskog bloka i to 2,5 godine nakon inicijalne dijagnoze hepatocelularnog karcinoma. U posljednje dvije godine potvrđeno je još pet slučajeva u okolici Daruvara i jedan iz Splita (Beck, neobjavljeno). Čini se da Hrvatska postaje endemijsko područje i za očekivati je nove slučajeve.

Sve veća prevalencija trakavice *E. multilocularis* u lisica povezana je s povećanim rizikom za invaziju ljudi, stoga bi trebalo u narednim godinama pojačati kontrolu tog zoonotskog uzročnika. Osim kontrole dinamike pojave *E. multilocularis* u lisica, za očekivati je i uvođenje kontrole namirnica koje mogu predstavljati rizik za ljude što uključuje različito šumsko voće, gljive i povrće koje se uzgaja na područjima gdje su prisutne i invadirane lisice. Izuzetno je važno podići svijest o higijeni ovih namirnica.



PARAZITI RODA *TRICHINELLA*: OD DREVNOG EGIPTA DO OSIJEKA

Davor Balić

Hrvatski veterinarski institut, Veterinarski zavod Vinkovci, Laboratorij za dijagnostiku - Nacionalni referentni laboratorij za parazite (rod *Trichinella*), Josipa Kozarca 24, 32000 Vinkovci
balic@veinst.hr

Paraziti roda *Trichinella* imaju dugu i interesantnu povijest. Prva sumnja o njihovoj prisutnosti u tijelu čovjeka veže se uz nalaz ciste u međurebrenim mišićima mumije iz davnog Egipta, a potencijalni utjecaj na zdravlje i živote ljudi koje su paraziti iz ovog roda imali tijekom povijesti bio je navodnim uzrokom zabrane konzumiranja svinjetine prema nekim religijskim zakonima. Prvi znanstveni dokazi i početci sistematike roda *Trichinella* sežu u prvu polovicu 19. stoljeća nakon čega se kroz 20. stoljeće sve do danas kontinuirano objavljuje niz značajnih otkrića koji su doveli do sadašnjih spoznaja.

Trihinelozu u moderno doba još uvijek predstavlja bolest od javnog značaja, pa čak i u mnogim europskim zemljama koje se smatraju bogatima i civilizacijski naprednima. Prema izvješću FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) i WHO (World Health Organization) iz 2014. godine *Trichinella spiralis* iz svinjskog mesa te ostale vrste trihinela iz mesa divljači, svrstane su unutar osam odnosno 16 najvažnijih parazita i njihovog značenja za javno zdravstvo zemalja cijelog svijeta. Unutar Europske Unije, prema podacima EFSA (European Food and Safety Agency) i ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) u razdoblju 2016.-2020. prosječno je obolijevalo oko stotinjak (66-168) ljudi od trihineloze.

Znanost i struka kontinuirano pokušavaju otkrićima i primjenom poboljšanih dijagnostičkih metoda spriječiti pojavu bolesti, ali i umanjiti štete i troškove koji nastaju kao posljedica bolesti ili kao posljedica otkrivanja invadiranih životinja (prvenstveno svinja, divljih svinja i konja) čije meso je najčešći izvor bolesti u ljudi.

U Hrvatskoj smo tijekom prošlih 30-tak godina u „našoj“ borbi protiv trihineloze bilježili loše i dobre rezultate. Loši rezultati sredinom 90-tih godina prošlog stoljeća uglavnom su bili posljedica rata i pogoršanja epidemioloških okolnosti koje su se najintenzivnije odrazile na krajnji istok Hrvatske. Veterinarska znanost i struka, kao nositelj prevencije zaštite zdravlja ljudi od trihineloze, uspjele su kontinuiranim radom i zalaganjem od tada do danas znatno poboljšati epidemiološke rezultate vezane uz trihinelozu u Hrvatskoj. Usprkos dobrim rezultatima, zbog neodgovornosti pojedinaca i ukorijenjenog običaja izbjegavanja i nepoštivanja propisa, još uvijek se u Hrvatskoj registriraju manje ili veće epidemije gotovo svake godine, što Hrvatsku svrstava u skupinu europskih zemalja s najvećom prevalencijom trihineloze.

Ciljevi ove prezentacije su podsjetiti na zanimljive događaje iz povijesti koji se vežu uz parazite iz roda *Trichinella*, objaviti najnoviju biološku sistematiku ovoga roda te prezentirati epidemiološko stanje trihineloze u europskim zemljama. Naročita pozornost posvećena je epidemiološkim osobitostima trihineloze u Hrvatskoj i rezultatima mjera u okviru veterinarskog javnog zdravstva koji su utjecali na sadašnje stanje ove bolesti.



TOXOPLASMA GONDII – GDJE JE PRONAĆI

Lea Grbavac*, Tatjana Živičnjak

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za parazitologiju i invazijske bolesti s klinikom, Heinzelova 55, 10000 Zagreb

llovric@vef.unizg.hr

*izlagačica

Toksoplazmoza je jedna od najraširenijih parazitskih zoonoza prenosivih hranom i vodom, a na ljestvici najznačajnijih parazita Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) zauzima četvrto mjesto. Invaziju uzrokuje protozoon *Toxoplasma gondii*, obligatni intracelularni parazit svih toplokrvnih životinja i čovjeka. Pripadnici porodice mačaka (Felidae) su jedini nosioci. U crijevima nosioca se odvija spolna faza razvojnog ciklusa parazita koja rezultira izlučivanjem vrlo otpornih oocisti u izmetu koje u kratkom vremenskom roku (2-5 dana) postaju invazijski sposobne. U posrednicima, toplokrvnim životinjama i čovjeku, parazit tvori ciste u tkivima koja su slabije dostupna obrambenim mehanizmima imunološkog sustava najčešće uzrokujući latentnu i kroničnu invaziju. Putevi invazije za čovjeka su: ingestija termički nedovoljno obrađenog mesa s tkivnim cistama, unos hrane i vode kontaminirane sporuliranim oocistama iz mačjeg izmeta, transplacentalni prijenos, transfuzija krvi i transplantacija organa.

Podaci Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA) pokazuju da invazija mesom čini oko 60% svih invazija toksoplazmom u ljudi, a glavni izvori invazije su nedovoljno termički obrađena svinjetina, govedina i janjetina. Toksoplazmoza u imunokompetentnih osoba je većinom asimptomatska, a teža klinička slika se javlja u imunokompromitiranih ljudi i u slučaju transplacentalnog prijenosa tijekom gravidnosti invadirane majke na plod, uzrokujući pobačaje te intrakranijalne i okularne lezije u novorođenčadi. U Europi se procjenjuje da je oko 30% trudnica seropozitivno, odnosno invadirano prije gravidnosti, baš kao i u Hrvatskoj. U Hrvatskoj ne postoji redovno serološko testiranje (screening) trudnica, a ono je obavezno kod donora organa.

T. gondii je od velike važnosti i za zdravlje životinja jer uzrokuje pobačaje i značajne gospodarske gubitke, posebno u uzgojima ovaca i koza. Zanimljivo je da se Naredbom o mjerama zaštite zdravlja životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju više ne traži isključivanje toksoplazmoze kao uzročnika pobačaja u ovaca i koza.

Svinjetina je, nakon peradi, najprodavanija vrsta mesa u Hrvatskoj. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske u 2021. godini je zaklano oko 1,2 milijuna grla. Rutinsko testiranje svinja i drugih životinja na toksoplazmozu ne postoji ni u jednoj državi, a mnoga istraživanja u Europi dokazuju visoku prevalenciju protutijela na *T. gondii* u svinja namijenjenih za prehranu ljudi. Europska agencija za sigurnost hrane preporučuje da meso i mesni proizvodi od svinja, budu prioritet za praćenje toksoplazmoze s obzirom da se svinjetina smatra najvažnijim izvorom invazije za čovjeka, a zbog asimptomatske kliničke slike invadirane svinje ostaju neprepoznate u uzgojima.

Tradicijska konzumacija svinjetine i držanja svinja u nastambama s niskim biosigurnosnim mjerama, kojima mačke imaju pristup, upućuje na moguću visoku izloženost svinja parazitu *T. gondii* i čini svinjetinu stvarnom opasnošću za sigurnost hrane. S obzirom na važnost *T. gondii* u lancu proizvodnje svinjskog mesa, potrebno je poznavati prisutnost ovog parazita u svinja na nacionalnoj razini.



ZOONOTSKI NAMETNICI RIBA KAO KANCEROGENI SKUPINE I

Ivona Mladineo¹, Jerko Hrabar^{2*}

¹Laboratory of Functional Helminthology, Institute of Parasitology BCAS, Branisovska 1160/31, Češke Budejovice, Czech Republic

ivona.mladineo@paru.cas.cz

²Institut za oceanografiju i ribarstvo, Laboratorij za akvakulturu, Šetalište I. Meštrovića 63, 21000 Split

hrabar@izor.hr

*izlagač

Infekcije su uzrok raka u više od 20% slučajeva u zemljama u razvoju. Dok je opće poznato da se nekolicina patogena, poput humanog papiloma virusa, Epstein–Barr virusa i bakterije *Helicobacter pylori* smatraju biološkim kancerogenima, manje je poznato da infekcije helmintima mogu imati slične posljedice. Prema Međunarodnoj agenciji za istraživanje raka (IARC; International Agency for Research on Cancer) tri su vrste metilja odgovorne za izazivanje raka u ljudi: *Schistosoma haematobium*, *Opisthorchis viverrini* i *Clonorchis sinensis*. Prve dvije svrstane su među kancerogene skupine 1, dok je treća svrstana u kancerogene skupine 2. Za infekciju nametnikom *Shistosoma* nužna je prisutnost puža kao prijelaznog domaćina te ljudska izloženost vodi u kojoj plivaju cercarije. *Opisthorchis* i *Clonorchis* su riblji metilji, koji u ljudski organizam dopijevaju konzumacijom zaraženih i termički neobrađenih slatkovodnih ribljih proizvoda. Sve tri vrste potiču kancerogenezu kroz stimulaciju snažnog imunološkog odgovora. Zanimljivo je napomenuti da dosada ne postoje čvrsti dokazi da i intestinalni oblici mogu imati sličan učinak na čovjeka. Primjerice, smatra se da je oblik *Strongyloides stercoralis*, koji izaziva strongiloidozu i gastrointestinalni ulkus, kočimbenik za indukciju limfoidnog raka povezanog s HTLV-1, te potencijalno i adenokarcinoma debelog crijeva. Prije gotovo tri desetljeća sugerirano je da su pripadnici roda *Anisakis* potencijalni kancerogeni, temeljeći hipotezu više na pretpostavci nego čvrstom dokazu. U nekim istraživanjima je pri pojavi raka probavila dokazana i infektivna *Anisakis* ličinka trećeg stupnja (L3), iako još uvijek nije razjašnjeno jesu li anisakioza i karcinom povezana ili slučajna pojava.



ANISAKIS I ANISAKIOZA U TREĆEM MILENIJU

Ivona Mladineo¹, Jerko Hrabar^{2*}

¹Laboratory of Functional Helminthology, Institute of Parasitology BCAS, Branisovska 1160/31, Češke Budejovice, Czech Republic

ivona.mladineo@paru.cas.cz

²Institut za oceanografiju i ribarstvo, Laboratorij za akvakulturu, Šetalište I. Meštrovića 63, 21000 Split

hrabar@izor.hr

*izlagač

Anisakioza, bolest uzrokovana vrstama oblića iz obitelji *Anisakidae*, nedavno je rangirana kao peta na europskoj ljestvici rizika i druga od 24 parazitoze koje se prenose hranom s najvećim "potencijalom povećanja učestalosti". Može se manifestirati u četiri specifična oblika (klinička entiteta): želučani, crijevni, ektopični i gastroalergijski. Veliki broj asimptomatskih osoba osjetljivih na *Anisakis* primijećen je u zemljama s visokom konzumacijom ribe po glavi stanovnika. Budući da se anisakioza često krivo dijagnosticira s nedovoljnim prijavljivanjem slučajeva, praćena je spekulativnom učestalošću i nerijetko pristranim tumačenjem epidemioloških podataka. U većini slučajeva anisakioza se očituje samo kao blagi, gotovo neprimjetni gastrointestinalni poremećaj, ali porast broja hipersenzibilnih osoba može dovesti do porasta slučajeva alergijskih reakcija. Anti-*Anisakis* protutijela u senzibiliziranih pacijenata mogu se dokazati u serumu tijekom mnogo godina. Ponekad se njihova razina povećava opetovanim unosom *Anisakis* alergena hranom, što otežava čak i približno određivanje vremena primo-infekcije. U dosadašnjim istraživanjima utvrđen je širok raspon seroprevalencije anti-*Anisakis* IgE u asimptomatskoj populaciji i populaciji s alergijskom simptomatologijom. Velike varijacije u dizajnu studija, anamnezi, veličini ispitivanih skupina i, što je najvažnije, korištenim serodijagnostičkim alatima sprječavaju jasno razlučivanje stanja. Pravilna procjena serološkog statusa u različitim zemljama posebno je važna kada se radi o procjeni u populacijama izloženima profesionalnom riziku kao što su ribari, trgovci ribom i radnici u riboprerađivačkoj industriji. Ingestijom sirove ribe zaražene ličinkama obično se zaraze radnici u ribarstvu i akvakulturi, ribari, prodavači ribe i kuhari. Infekcija se očituje simptomima rinitisa, konjunktivitisa, urtikarije i anafilaksije. Iako je nedavno učinjen korak naprijed za standardizirano otkrivanje patogena u ribljim proizvodima, puno više treba učiniti u standardizaciji *Anisakis* serodijagnostike.



DIROFILARIA REPENS: ČIMBENICI EMERGENTNOSTI I DOKAZI PRILAGODBE NA LJUDE

Relja Beck

Hrvatski veterinarski institut, Odjel za bakteriologiju i parazitologiju, Laboratorij za parazitologiju, Savska cesta 143, 10000 Zagreb

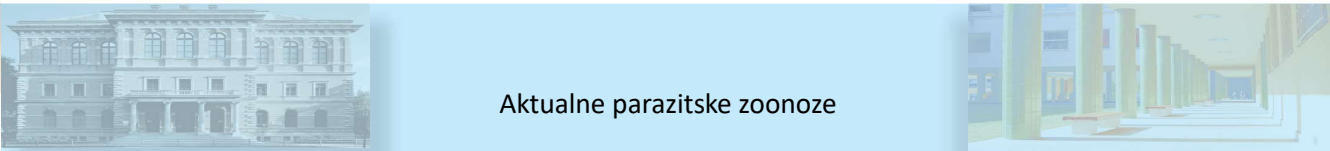
relja.beck@gmail.com

Dirofilarioza je parazitarne bolesti koju uzrokuju oblici iz roda *Dirofilaria*. Danas je opisano više od 40 vrsta no invazije ljudi najčešće uzrokuju dvije vrste – *Dirofilaria repens* i *Dirofilaria immitis*. Nositelji, odnosno rezervoari su domaći mesojedi, primarno psi te divlji mesojedi dok su vektori ženke različitih vrsta komaraca iz rodova *Anopheles*, *Aedes*, *Ochlerotatus*, *Culex*, *Culiseta* i *Coquilleltidia*. Srčani crv *Dirofilaria immitis* parazitira u desnom srcu, plućnim arterijama te stražnjoj šupljnoj veni dok *Dirofilaria repens* uzrokuje potkožnu dirofilariozu.

Ljudi se smatraju slučajnim žrtvama u kojih *D. repens* rijetko doseže spolnu zrelost i završava razvojni ciklus, ali može uzrokovati lokalnu upalu, uglavnom u potkožnom tkivu i periorbitalnom području.

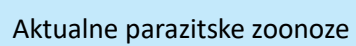
Dirofilarioza ljudi je bolest povijesno vezana za mediteransko područje. Tijekom posljednja dva desetljeća dokazano je ne samo zemljopisno širenje *D. repens* u neendemska područja već i učestalija invazija ljudi. Do sada su slučajevi potkožne dirofilarioze ljudi opisani u više od 40 zemalja diljem svijeta. Od 1996. godine u Hrvatskoj je u literaturi opisano 30 slučajeva dirofilarioze ljudi, no stvaran broj slučajeva je zasigurno znatno veći. Do 2007. godine svi opisani slučajevi u Hrvatskoj potjecali su samo s područja priobalja. Od tada se broj slučajeva u kontinentalnoj regiji kontinuirano povećavao tako je danas učestalost gotovo identična. Ukupno je opisano 14 (46,67%) slučajeva iz priobalnih i 16 (53,33%) iz kontinentalnih dijelova zemlje. Širenje u kontinentalne dijelove dirofilarioze ljudi posljedica je širenja novih invazivnih vektorskih vrsta komaraca, *Aedes albopictus* i *Aedes japonicus* koji su kompetentni vektoris. Povećana izloženost ljudi invaziji oblicem *D. repens* može dovesti do razvoja većeg broja odraslih oblika parazita, njihovog parenja i završetka razvojnog ciklusa koji rezultira polaganjem mikrofilarija u krvotok. Prvi i zasada jedini slučaj mikrofilaremije u Hrvatskoj opisan je 2020. godine u mladog sportaša starog 18 godina s izrazitom eozinofilijom od gotovo 50%. Dokazano je 12 mikrofilarija u 4,5 mL krvi pacijenta, koje su morfološki odgovarale vrsti *D. repens* što je dodatno potvrđeno sekvenciranjem odsječka *COI* gena kao i molekularnim dokazom endosimbionta istog parazita, *Wolbachia* sp. Nakon kirurškog zahvata u jednom čvoru je otkrivena ženka s mikrofilarijama dok se u drugom čvoru također nalazila odrasla ženka u čijem uterusu mikrofilarije nisu dokazane. Za pretpostaviti je da su teško invadirani psi sa 7500 i 8200 mikrofilarija/mL bili izvor invazije za mladića, jer su omogućili kontinuiranu izloženost višestrukim invazijama, ključnim za razvoj nekoliko odraslih parazita.

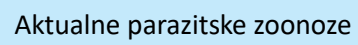
Metaanalizom objavljene literature identificiran je 21 slučaj invazija ljudi s odraslim oblicima *D. repens* uz popratnu mikrofilarijemiju što jasno ukazuje da ljudi mogu biti konačni nositelji.

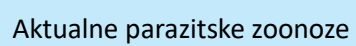


Aktualne parazitske zoonoze

Klimatske promjene, promjene u fauni komaraca, visoka učestalost invazija *D. repens* u pasa i ograničena uporaba kemoprofilakse čimbenici su rizika za invaziju ljudi u Hrvatskoj. Budući da prijava ove bolesti epidemiološkim službama nije obavezna, pravi broj slučajeva dirofilarioze ljudi je sigurno znatno viši. Ovime se ukazuje na potrebu za obveznim prijavljivanjem slučajeva u ljudi na teritoriju Republike Hrvatske kao i na potrebu za uspostavom nadzora invazije pasa i komaraca, slijedeći koncept "Jedno zdravlje". Ukoliko se ne dogode promjene u percepciji ovog zdravstvenog problema ljudi, može se očekivati veći broj oboljelih kao i učestalije pojave mikrofilarijemije te bolje prilagodbe ovog parazita na novu vrstu konačnog nositelja, *Homo sapiens*.

[illegible]

[illegible]

[illegible]



Aktualne parazitske zoonoze





HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI

Razred za medicinske znanosti

Odbor za animalnu i komparativnu patologiju



AKTUALNE PARAZITSKE ZOONOZE

Simpozij

Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti

Četvrtak, 17. studenoga 2022.