

PREGLEDNI RAD

Ehinokokoza i njen javnozdravstveni značaj

Ena Dervišević¹, Almedina Zuko¹

Sažetak

Ehinokokoza je ozbiljna, kozmopolitiska, globalno rasprostranjena zoonoza sa značajnim javnozdravstvenim i ekonomskim posljedicama. Uzročnici bolesti su paraziti roda *Echinococcus*, i to vrste *E. granulosus* i *E. multilocularis* najvažniji s aspekta ljudskog zdravlja, koji dovode do cistične i alveolarne ehinokokoze. Njihov kompleksni životni ciklus, koji je inidrektnan, uključuje prijelazne i konačne domaćine, pri čemu je čovjek slučajni domaćin koji se najčešće zarazi konzumiranjem kontaminirane hrane, vode, kontaktom sa zaraženim životinjama te putem prljavih ruku u slučaju neadekvatne higijene. Bolest kod ljudi najčešće zahvaća jetru i pluća, kroničnog je tijeka, simptomi mogu biti blagi i nespecifični, ali i teški, s ozbiljnim komplikacijama. Kvaliteta života oboljelih ljudi je narušena, a sama dijagnostika i liječenje dovode do značajnih troškova. Nakon operativnih zahvata, mogući je niži ili viši nivo invalidnosti, zavisno o lokalizaciji same ciste. Kod zaraženih životinja dolazi do smanjenja prinosa mesa, mlijeka i vune, što uzrokuje ekonomske gubitke, a životinje slabe, mršave su, vuna gubi sjaj i ispada. Ovaj pregledni rad ima za cilj prikazati osnovne karakteristike ehinokokoze kod ljudi i životinja, s posebnim naglaskom na epidemiološki značaj, rasprostranjenost, puteve i načine prijenosa i mjere prevencije. Ističe važnost pravovremene dijagnostike, edukacije stanovništva te sistemskih mjera kontrole, uključujući dehelmintizaciju pasa, nadzor stočarskih farmi, higijene hrane i pitke vode, adekvatan veterinarsko-sanitarni pregled mesa, te sigurno i pravilno zbrinjavanje animalnog otpada. S obzirom na to da ehinokokoza pogađa kako zdravstveni sustav, tako i stočarsku proizvodnju, ona predstavlja multidimenzionalni izazov koji zahtijeva suradnju različitih struka, redovno praćenje epidemiološke situacije i edukaciju stanovništva.

Ključne riječi: ehinokokoza, javno zdravlje, zoonoza, veterinarsko-sanitarni pregled mesa

Uvod

Echinococcus je rod koji spada u razred Cestoda (trakavice). To je vrsta trakavice iz porodice Taeniidae. Cestode su hermafroditi i imaju plosnato tijelo koje je kod većine segmentirano (Omeragić i sur., 2018.). Na osnovi opisa Smytha (1969., 1977.), danas su priznate četiri vrste unutar roda. To su *Echinococcus granulosus*, *Echinococcus multilocularis*, *Echinococcus oligarthrus* i *Echinococcus vogeli*. Ove četiri vrste međusobno se razlikuju na osnovi morfoloških karakteristika, kako adulta, tako i razvojnih oblika, a za nas su od interesa *E. granulosus* i *E. multilocula-*

ris, jer uzrokuju ehinokokoza i na području Europe. Posljednje dvije vrste parazitiraju kod nekih divljih kanida i felida u Centralnoj i Južnoj Americi (Čanković i Jažić, 1998.).

Ehinokokoza je kronična parazitarna zoonoza koja nastaje invazijom i razvojem larvalne forme ehinokokne tenije, s karakterističnim manifestacijama bolesti kao hidatidna cista (unilokularni ehinokok) ili kao alveolarna cista (multiokularni ehinokok). Na osnovi toga, postoji cistična ehinokokoza (CE) koju uzrokuje *E. granulosus* i alveolarna

¹ Ena Dervišević, dr.vet.med.; dr. sc. Almedina Zuko, redoviti profesor u trajnom zvanju, Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu
*autor za korespondenciju: alma.zuko@vfs.unsa.ba

ehinokokoza (AE) koju izaziva *E. multilocularis* (Obradović 2009.; Obradović i Šiširak, 2014.).

Echinococcus spp. se razmnožava i opstaje indirektnim razvojnim ciklusom. Kod *E. granulosus*, kao prijelazni domaćini u biološkom ciklusu razvoja služe ponajprije papkari, od kojih su najznačajniji ovce, goveda, svinje, koze, deve, a rjeđe konj i čovjek. Najznačajniji konačni domaćin je pas, po kome se ovaj parazit često narodnim jezikom naziva pseća trakavica. U prijelaznim domaćinima *E. granulosus* se razvija u hidatidnu cistu, odnosno u ehinokokni mjehur (Čanković i Jažić, 1998.; Obradović, 2009.; Omeragić i sur., 2018.).

Konačni domaćini trakavice *E. multilocularis* su divlji mesojedi, odnosno bolest se održava među divljim životinjama, ponajprije lisicama, vukovima i glodavcima kao prijelaznim domaćinima. *E. multilocularis* u glodavcima i ljudima razvija se u alveolarnu cistu (Obradović, 2009.; Omeragić i sur., 2018.).

Jaja parazita, koja se izlučuju izmetom infestiranih pasa, odmah su infektivna za prijelazne domaćine koji ih unose u svoj probavni trakt s hranom, vodom ili lizanjem predmeta kontaminiranih s jajima ehinokokne trakavice. Iz lumena crijeva prijelaznih domaćina, iz jaja oslobođene onkosfere, kroz stijenu migriraju u venule i limfne žile te na taj način dospijevaju u jetru ili pluća gdje oblikuju ciste, bilo hidatidne ili alveolarne, što zavisi o vrsti ehinokokne tenije, pa tako oštećuju organe. Psi se najčešće infestiraju ako se hrane iznutricama koje nisu termički obrađene, a u sebi sadrže hidatidne ili alveolarne ciste (najčešće konfiskati nakon klanja ovaca). Tako se zatvara razvojni ciklus ehinokokoze (Čanković i Jažić, 1998.; Obradović, 2009.). Prenošenje bolesti je najčešće fekalno – oralnim putem, direktnim kontaktom s izmetom pasa ili posredno preko voća, povrća ili preko predmeta zagađenih izmetom pasa. Na našem području najčešći je način prenošenja pas – ovca (Obradović i Šiširak, 2018.).

Što se tiče kliničke slike kod ljudi, ona zavisi od vrste i stadija parazita. Klinička slika varira od asimptomatske do veoma teške infekcije, a u nekim slučajevima bolest ima letalni ishod (Obradović, 2009.).

Kod konačnih domaćina, ova trakavica uzrokuje intestinalnu formu ehinokokoze te je infekcija s odraslim ehinokoknim tenijama često inaparentna bez kliničkih simptoma (EFSA, 2024.; Laboklin, 2024.). Rijetko, psi mogu razviti AE ako se infekcija s *E. multilocularis* ne liječi pravovremeno. Iako se najčešće ne razvijaju klinički simptomi bolesti kod konačnih domaćina u koje spada pas, mogu se očitovati klinički znaci

poput blage dijareje, promjenljivog apetita, neuredne dlake i razdražljivosti ukoliko su inficirani većim brojem ehinokoknih tenija (CDC, 2019.; IDEXX Laboratories, 2019.).

Kod životinja koje su prijelazni domaćini infekcija je najčešće skrivena, pa često mogu biti i ekonomski iskorištene prije nego se klinički simptomi ehinokokoze pojave. Često se javljaju nespecifični simptomi, kao što su loše opće fizičko stanje, malaksalost, dijareja, ascites, vuna loše kvalitete, smanjena proizvodnja mlijeka te oštećenje zahvaćenih organa i organskih sistema hidatidnim ili alveolarnim cistama, koji mogu imati negativne ekonomske utjecaje na proizvodnju (EFSA, 2024.).

Za dijagnozu bolesti kod ljudi, mogu poslužiti anamnestički podaci, a klinički se može postaviti samo kod cista velikih dimenzija u abdomenu, palpacijom ili dokazivanjem hidatidnog podrhtavanja tzv. fenomen „hidatnog treperenja“, koje se osjeti pod rukom položenom na tumor. Pouzdana dijagnoza postavlja se na osnovi laboratorijskih testova, odnosno detekcijom specifičnih antitijela s imunodijagnostičkim testovima, kao i primjenom tehnika vizualizacije, kao što su X zrake (RTG, UZV, CT) (Obradović, 2009.; Obradović i Šiširak, 2014.). Postoje četiri opcije liječenja ehinokokoze, a to su: perkutano liječenje hidatidnih cista tehnikom PAIR (punkcija, aspiracija, injekcija, ponovna aspiracija), kirurški tretman, medikamentozni tretman i metoda "prati i čekaj" (WOAH, 2021.).

Jedna od osnovnih preventivnih mjera odnosi se na podizanje higijenskih standarda, naročito osobne higijene, te poštivanje standarda pri klanju stoke, kao i dispozicije klaoničkih konfiskata i leševa uginulih životinja. Najbolja je mjera kontrole je prekid životnog ciklusa parazita, a to se može postići sprječavanjem pristupa pasa leševima stoke ili otpacima iz klaonica, farmi, domaćinstava ili mesnica, tretiranjem pasa antiparazitikom (prazikvantel) kako bi se uništila odrasla trakavica, otkrivanjem cista prilikom pregleda mesa, čime se cilja na zaražene farme ili zajednice te vakcinacijom ovaca (ili druge stoke) radi zaštite od razvoja larvalnog stadija *E. granulosus* (Obradović i Šiširak, 2014.; WOAH, 2023.).

Pri klanju životinja oboljelih od ehinokokoze nailazi se na invadirane organe koji se ne mogu upotrijebiti za ljudsku prehranu, nego se moraju odbaciti. Stoga ova bolest utječe na međunarodnu trgovinu životinjama i proizvodima životinjskog porijekla, što ima značajne socio – ekonomske i javnozdravstvene utjecaje (Obradović, 2009.; Obradović i Šiširak, 2018.).

Broj oboljelih u svijetu velik je, gotovo da nema zemlje u kojoj se bolest ne javlja. Procjenjuje se da na svijetu u svakom trenutku je više od milijun ljudi koji boluje od ehinokokoze, a neki razvijaju teške kliničke sindrome sa smanjenom kvalitetom života ako se ne liječe (WOAH, 2021). Problem ehinokokoze je naročito značajan za zemlje Mediterana. Obradović (2009.) navodi da se najveći broj oboljelih registriira na području Dalmacije, Crne Gore i Hercegovine. Ehinokokoza podliježe obaveznom prijavljivanju u velikom broju zemalja, pa i u Bosni i Hercegovini.

Stoga, cilj ovoga rada je prikazati raširenost, način prijenosa i prevencije ehinokokoze, kako bi se zaštitilo javno zdravlje i ekonomski aspekti proizvodnje.

Životni ciklus parazita

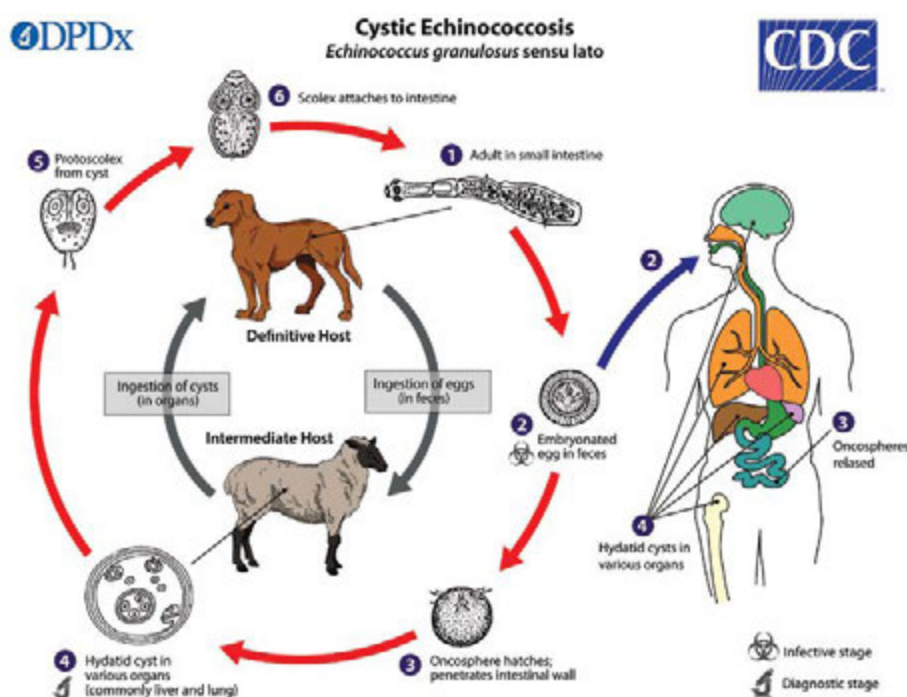
Echinococcus spp. se razmnožava i opstaje indirektnim razvojnim ciklusom (Čanković i Jažić, 1998.; Omeragić i sur., 2018.). Životni ciklus parazita *E. granulosus* u prirodi se odvija u dva odvojena ciklusa, koji se često međusobno isprepliću i prelaze jedan u drugi. Jedan čini „domaći“ ciklus u kojemu je konačni domaćin pripitomljeni pas, a prijelazni domaćini su pripitomljeni kopitari. Drugi je „silvatični“, odnosno šumski, u kojemu su divlji mesojedi konačni domaćini, a prijelazni su divlji kopitari. Divlji mesojedi koji

su konačni domaćini u „silvatičnom“ ciklusu su lisica, dingo i kojot. U konačnom se domaćinu nalazi adultni oblik ehinokoka (Stevanovski, 2021.).

Također, životni ciklus posjeduje dva oblika ovog parazita gdje adulti borave u crijevima konačnih domaćina, dok se metacestode nalaze u organima prijelaznih domaćina (EFSA, 2024.).

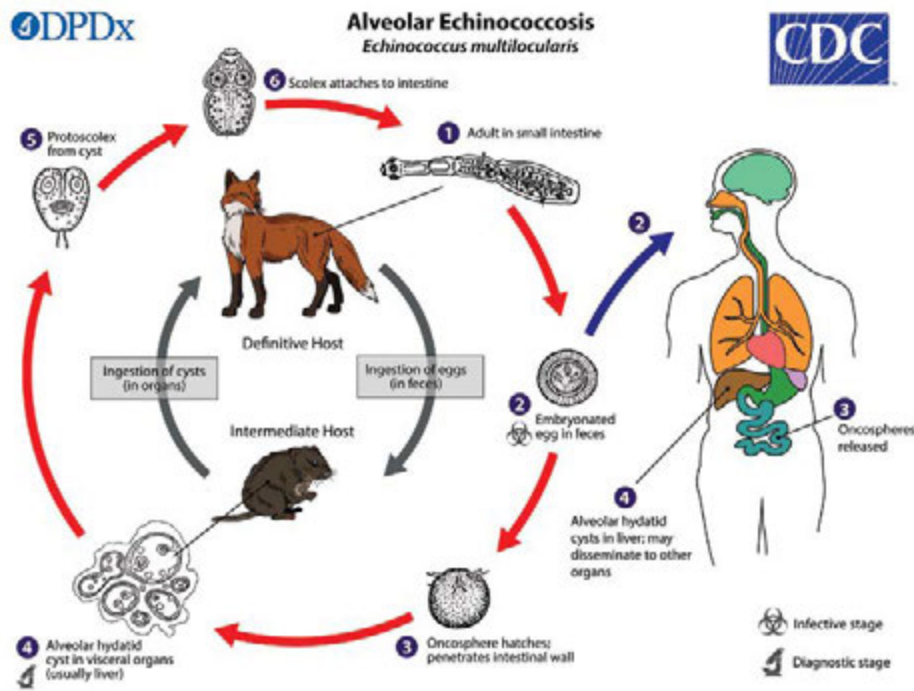
Kako se jaja izbacuju putem fecesa u vanjsku sredinu, dolazi do kontaminacije okoliša, hrane, vode i predmeta. Prijelazni domaćini se zaraze konzumirajući kontaminiranu hranu i vodu ili lizanjem kontaminiranih predmeta (EFSA, 2024.). Tako se ovce infestiraju pasući travu ili pijući vodu kontaminiranu ehinokocnim jajašcima (Obradović, 2009.). U duodenumu prijelaznih domaćina se pomoću probavnih enzima iz jaja izlegu onkosfere, koje oštećuju i probijaju intestinalni zid i ulaze u portalni krvotok. Onkosfere krvotokom dolaze u pluća, jetru i druge organe, te se razvija unilokokularna hidatidna cista (Stevanovski, 2021.). Dakle, u prijelaznim domaćinima dolazi do razvoja larvalnog oblika, odnosno ehinokokne ciste (Obradović, 2001.).

Razvitak ličinke započinje pet dana nakon zaraze. Dolazi do stvaranja šupljine koja će se ispuniti tekućinom te nastaje okolna reakcija tkiva. Unutar te ciste, razvijaju se ciste kćeri i protoskoleksi (Stevanovski, 2021.).



Slika 1. Razvojni ciklus *Echinococcus granulosus* (CDC, 2019.)

Figure 1 Life cycle of *Echinococcus granulosus* (CDC, 2019)



Slika 2. Razvojni ciklus *E. multilocularis* (CDC, 2019.)
Figure 2 Life cycle of *E. multilocularis* (CDC, 2019)

Razvojni ciklus je završen kada konačni domaćin (mesojed) konzumira kontaminirane organe prijelaznih domaćina koji sadrže ciste/vezikule s protoskoleksima (slike 1. i 2.). Prepatentni period *E. granulosus* i *E. multilocularis* u konačnom domaćinu iznosi oko 30 do 45 dana. Nakon toga, jaja se putem fecesa konačnog domaćina izbacuju u vanjsku sredinu. Jaja se mogu prenositi na izrazito velike udaljenosti te ostaju infektivna, čak do nekoliko mjeseci, pa i do tri godine (EFSA, 2024.).

Čovjek je slučajni domaćin ove trakavice, a zarazi se konzumirajući kontaminiranu hranu ili vodu, a može se zaraziti i putem prljavih i jajima kontaminiranih ruku u slučaju neadekvatne higijene, slično kao i prijelazni domaćini. Međutim, transmisija infekcije s čovjeka na konačne domaćine nije moguća (Stevanovski, 2021.; EFSA, 2024.). Ljudi su uvijek prijelazni, a nikada konačni domaćini trakavica *E. granulosus* i *E. multilocularis* (Pejnović i Njari, 2017.).

Najčešće se prirodni ciklus bolesti održava u lancu pas - ovca - pas, gdje veliku ulogu imaju ovčarski psi zbog bliskog kontakta s ovčama i stoga lake mogućnosti prijenosa bolesti na njih. Ako su ovčarski psi oboljeli, u njihovim crijevima se nalazi *Taenia echinococcus*, te njihov izmet sadrži mnoštvo jajašca ehinokoka. Fecesom se jaja izbacuju u vanjsku sredinu

i kontaminiraju je, pri čemu je najvažnija kontaminacija livada, odnosno livadske trave (Obradović, 2009.).

Na osnovi postojećih podataka, najveći postotak ehinokokoze javlja se kod pasa litalica, lovačkih pasa i pasa čuvara, dok kontrolirano držani psi oboljevaju u najmanjem broju (Pavlović i Ivanović, 2006.). Nažalost, nakon klanja zaraženih ovaca, psima se još uvijek daju sirove iznutrice koje u sebi sadrže ehinokokne ciste, te se na taj način zarazi i pas. Tako se zatvara prirodni ciklus bolesti. (Obradović, 2009.; Stevanovski, 2021.).

Epidemiološke karakteristike ehinokokoze

Prema podacima Svjetske organizacije za zdravlje životinja (WHO, 2023.), ljudi su takozvani slučajni međudomaćini u smislu da se zaraze na isti način kao i drugi međudomaćini, ali ne sudjeluju u prijenosu infekcije na konačnog domaćina. Također, jaja se mogu prenositi na velike udaljenosti gdje ostaju infektivna i do tri godine, te je moguća migracija bolesti sa sela na grad (Obradović, 2009.; EFSA, 2024.). Ne postoji spolna predispozicija, obole podjednako i muškarci i žene ako su izloženi istom nivou rizika, ali u nekim područjima češće obole žene zbog veće uloge u uzgoju stoke i češćeg rada na uzgoju voća i povrća. Djeca su sklonija infekciji i češće obole, zbog loše higi-

jene i navike da prljave ruke često stavljaju u usta ili na lice. Veliki broj djece u djetinjstvu jede zemlju koja može biti kontaminirana jajima ehinokoka, što može dovesti do bolesti. Ova pojava se naziva “geofagija” (Obradović, 2009.; Obradović, 2013.).

Najveća prevalencija je u ruralnim područjima, gdje se zadržao običaj klanja u domaćinstvu, a češće se kolju starije životinje. Bolest se češće javlja na selu i prigradskim naseljima i zbog većeg dodira i izloženosti oboljeloj stoci, te obrade zemlje (Obradović, 2009.; WHO, 2021.).

Laboratorijski radnici, radnici koji rukuju životinjama, veterinari i vlasnici pasa imaju veći rizik od infekcije. Budući da se jaja izlučuju u okoliš, mogu kontaminirati voće, povrće ili vodu ili se mogu zalijepiti za krzno životinje i prenijeti rukama u usta i digestivni trakt. Tako dolazi do kontaminacije okoliša, te se na taj način zaraze ljudi i najčešće djeca, zbog loše i neadekvatne higijene (Obradović, 2013.; WOA, 2023.).

Zelene površine, kao što su parkovi, šetališta i bazenčići s pijeskom su mjesto infekcije ljudi, jer vlasnici puštaju pse da izmetom zagađuju ove prostore, a onečišćene ulice su također veliki epidemiološki problem (Pavlović i Ivanović, 2006.). U nastanku ehinokokoze bitan faktor je i niskorastuće voće i povrće (zelena salata, jagoda, zeleni luk), koje može biti kontaminirano jajašcima ehinokokne tenije. Bolesti još pridonose i neriješeni higijensko-sanitarni uvjeti. Opskrba vodom za piće smatra se najvažnijim faktorom koji utiče na pojavu ehinokokoze. Veoma je bitna i dispozicija otpada, pogotovo leševa stoke i konfiska-

ta klanja koji predstavljaju jedan od osnovnih izvora zaraze (Obradović, 2009.).

Raširenost ehinokokoze

Ehinokokoza se javlja u velikom broju zemalja, a najviše u zemljama gdje se intenzivno uzgajaju ovce. Endemična područja ehinokokoze su: Južna Amerika (naročito Argentina, Čile i Urugvaj), Sjeverna Amerika, Srednji Istok, Kanada, Indija, Jugoistočna Europa, Australija, Novi Zeland, te područje Mediteranskog bazena (Obradović i Šiširak, 2014.).

Kozmopolitskoj raširenosti ehinokokoze pogoduje više faktora. Jedan od njih je dobra adaptacijska sposobnost parazita. Drugi je sve veći obim međunarodne trgovine stokom i povrćem, kao i različite vrste migracija stanovništva (turističke, radne, stalne) čime se omogućava nastanak bolesti daleko od geografskih područja za koja je ono prvobitno vezano (Obradović, 2009.).

Cistična ehinokokoza (CE), odnosno *E. granulosus*, rasprostranjena je širom svijeta i prisutna je na svim kontinentima osim Antarktike (WHO, 2021.). *E. multilocularis* se javlja na sjevernoj hemisferi, uključujući centralnu i sjevernu Europu, centralnu Aziju, sjevernu Rusiju, sjeverni Japan, sjeverno-centralni dio Sjedinjenih Američkih Država, sjeverozapadnu Aljasku i sjeverozapadnu Kanadu (CDC, 2019.). *E. vogeli* i *E. oligarthrus* odgovorni su za policističnu ehinokokozu u Latinskoj Americi, gdje se smatraju emergentnim parazitozama (McManus i sur. 2023.). Peta vrsta, *E. shiquicus*, otkrivena je 2006. godine u Narodnoj Republici Kini (WOAH, 2023.).



Slika 3. Geografska distribucija ehinokokoze (Alvi and Alsayeqh, 2022.)
Figure 3 Geographical distribution of echinococcosis (Alvi and Alsayeqh, 2022)

U endemskim područjima, stopa incidencije cistične ehinokoke kod ljudi može premašiti 50 na 100 000 osoba godišnje, dok se prevalencija od čak 5 do 10 % može pojaviti u dijelovima Argentine, Perua, Istočne Afrike, Centralne Azije i Kine. Kod stoke, prevalencija cistične ehinokoke pronađene u klaonicama u hiperendemskim područjima Južne Amerike varira od 20 do 95 %. Najveća prevalencija bilježi se u ruralnim područjima, gdje se kolju starije životinje. Ovisno o zaraženim vrstama, gubici u stočarskoj proizvodnji uzrokovani CE uključuju odbacivanje jetre, smanjenje mase trupa, pad vrijednosti kože, smanjenje proizvodnje mlijeka i smanjenu plodnost (WOAH, 2023.).

Iako je alveolarna ehinokokoza (AE) rijetka, opaža se na sjevernoj hemisferi i u se većem broju europskih zemalja, u geografskim područjima gdje je moguće nesmetano odvijanje silvatičkog razvojnog ciklusa uzročnika, dakle gdje značajnu ulogu imaju divlje životinje u njenom širenju (Jazić i sur., 2021). Najveći broj slučajeva AE ljudi zabilježen je u određenim dijelovima zapadne Kine. U Europi je u posljednjih dvadeset godina uočeno širenje endemskih područja od kojih se glavno nalazi u Litvi (Štimac i Martinković, 2021.).

Problem ehinokoke naročito je značajan za zemlje Mediterana, među koje spadaju i zemlje bivše Jugoslavije. U njima se bolest javlja endemično, a prirodni ciklus se održava u lancu prijenosa između psa i ovce, rjeđe psa i svinje. Najveći broj oboljelih registrira se na području Dalmacije, Crne Gore i Hercegovine (Obradović, 2009.).

Pojava ehinokoke u Europskoj uniji tijekom 2023. godine prema podacima European Food Safety Agency (EFSA)

Prema izvještaju EFSA (2024.) u 2023. godini, potvrđeno je 929 slučajeva ehinokoke kod ljudi, što predstavlja povećanje od 8,4 % u sporedbi s prethodnom godinom (0,19 na 100.000 stanovnika).

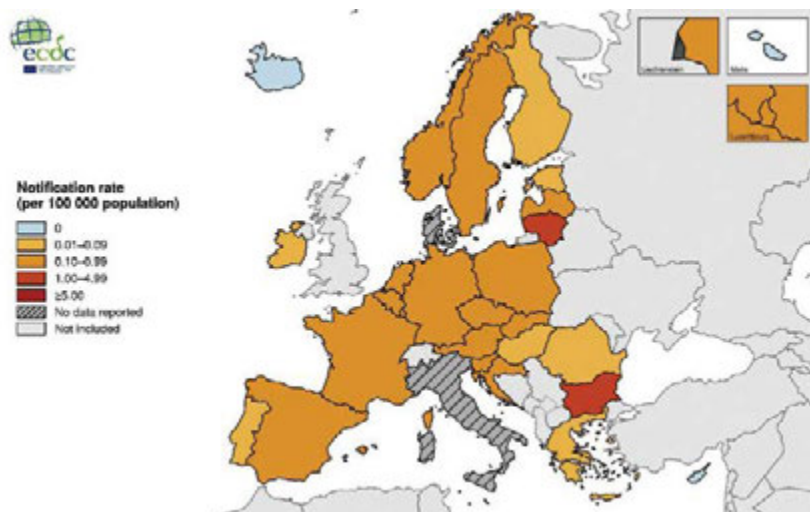
E. granulosus sensu lato, uzročnik cistične ehinokoke, činio je 67,3 % prijavljenih slučajeva kod ljudi za koje su bile dostupne informacije o vrsti, dok je *E. multilocularis*, uzročnik alveolarne ehinokoke, činio 32,7 % slučajeva. *E. multilocularis* je u 2023. godini otkriven u devet država članica EU i jednoj državi koja nije članica, u četiri različite kategorije životinja. Većina uzoraka koji su bili pozitivni u EU potjecala je od lisica (6.399), a udio pozitivnih bio je 15,2 %. Češka, Francuska, Njemačka, Poljska i

Slovenija prijavile su najveće udjele zaraženih lisica među testiranim jedinkama, sa stopama od 22,0 %, 15,2 %, 19,7 %, 31,2 % i 17,6 %, redom.

E. granulosus sensu lato otkriven je u 2023. godini u 12 država članica EU i jednoj državi koja nije članica, u devet različitih kategorija životinja. Većina testiranih uzoraka u Europskoj uniji potjecala je od ovaca i koza (11.543.410), goveda (6.794.791) i svinja (55.162.890), pri čemu je udio pozitivnih bio redom 0,66 %, 0,28 % i <0,01 %. Italija i Španjolska imale su najveće udjele pozitivnih uzoraka ovaca i koza (49,0 % i 43,4 %), goveda (27,3 % i 65,2 %) te svinja (17,3 % i 75,8 %).

Podaci iz Finske, Irske, Malte, Ujedinjenog Kraljevstva (Sjeverne Irske) i kontinentalne Norveške potvrdili su status slobodnih od *E. multilocularis* u 2023. godini, u skladu s Delegiranom regulativom Komisije (EU) 2018/772.

U izvještaju EFSA-e (2024.) ističe se da su u 2023. godini 25 država članica, Ujedinjena Kraljevina (Sjeverna Irska) i dvije države koje nisu države članice (Norveška i Švicarska) prijavile podatke praćenja za *E. granulosus s.l.* i *E. multilocularis* kod životinja. Hrvatska, Island ili Litva nisu prijavile nikakve podatke. U 2023. godini najveći broj životinja zaraženih s *E. granulosus s.l.* zabilježen je u Italiji i Španjolskoj, te u Bugarskoj i Grčkoj. Infekcije su uglavnom uočene kod ovaca kao međudomaćina, a u manjoj mjeri kod goveda i koza. Što se tiče *E. multilocularis*, u 2023. godini, većinu zaraženih životinja (ponajprije crvenih lisica) prijavila je Češka, a slijede Poljska i Njemačka. Nadzor nad *E. multilocularis* kod lisica važan je za procjenu udjela pozitivnih uzoraka AE u Europi, s obzirom na to da se čini da se njegova geografska rasprostranjenost proširila posljednjih desetljeća. Teško je utvrditi je li povećana geografska rasprostranjenost *E. multilocularis* posljedica rastuće populacije lisica u Europi (Deplazes i sur., 2004.) ili odražava veće napore nadzora, budući da postoji opći nedostatak osnovnih podataka i standardiziranih metoda otkrivanja. Posljednjih godina otkriva se *E. multilocularis* kod zlatnih šakala, koji proširuju svoju geografsku rasprostranjenost od jugoistočne do sjeverozapadne Europe, pa doprinose širenju ovog parazita na velike udaljenosti (Balog i sur., 2021.; Dušek i sur., 2020.). U tom kontekstu, *E. multilocularis* je prvi put otkriven u Srbiji (kod zlatnih šakala i lisica) i u Bosni i Hercegovini (kod lisica) (Marinković i sur., 2022.; Miljević i sur., 2021.; Omeragić i sur., 2022.).



Slika 4. Broj potvrđenih slučajeva ehinokokoze na 100 000 stanovnika po zemljama EU/EEA, 2022. (ECDC, 2024.)

Figure 4 Number of confirmed echinococcosis cases per 100 000 population by country EU/EEA, 2022 (ECDC, 2024)

U izvještaju (EFSA, 2024.) naglašeno je kako je objavljivanje o životinjama oboljelima od ehinokoke potrebno kako bi se dobili pouzdani podaci ključni za upravljanje rizikom, budući da *E. granulosus s.l.* i *E. multilocularis* imaju različite epidemiologije i predstavljaju različite zdravstvene rizike za ljude (Conraths i sur., 2017.; Possenti i sur., 2016.). Za *E. granulosus s.l.*, zahtjev za objavljivanjem osigurao bi da se takvi usporedivi podaci između država članica dobivaju prema podacima o pregledu mesa i organa životinja namijenjenih za proizvodnju hrane. Za *E. multilocularis*, potreba za općim objavljivanjem potrebna je u zemljama slobodnim od ovog parazita.

Prevenција

Ehinokokoza je bolest koja se može prevenirati, a Island, Novi Zeland i Cipar predstavljaju dobre primjere koji pokazuju da se dosljednim provođenjem sveobuhvatnih programa, broj oboljelih od ehinokokoze može značajno smanjiti, do eradikacije. Na području bivše Jugoslavije preventivni program za ehinokokozu provodi se jedino u Sloveniji, zbog čega je na tom području nizak nivo obolijevanja od ove bolesti. Preventivne aktivnosti na suzbijanju ehinokokoze se mogu podijeliti u tri razine: primarnu, sekundarnu i tercijarnu (Obradović, 2009.).

Primarna prevencija podrazumijeva mjere za sprječavanje infestacije pasa, biljojeda i ljudi (Obradović, 2009.). Jedna od osnovnih preventivnih mjera se odnosi na podizanje higijenskih standarda, naro-

čito osobne higijene, te poštivanje standarda pri klanju, kao i dispozicije klaoničkih konfiskata i leševa uginulih životinja (Obradović i Šiširak, 2014.).

Najbolja mjera kontrole je prekid životnog ciklusa parazita, a to se može postići sprječavanjem pristupa pasa leševima stoke ili otpacima iz klaonica, farmi, domaćinstava ili mesnica, tretiranjem pasa antiparazitikom (prazikvantel) kako bi se uništila odrasla trakavica, otkrivanjem cista prilikom inspeksijskog pregleda mesa, čime se cilja na zaražene farme ili zajednice, te vakcinacijom ovaca (ili druge stoke) radi zaštite od razvoja larvalnog stadija *E. granulosus* (WOAH, 2023.).

Veoma je važno i presijecanje puteva zaraze. Širenje ehinokokoze nastaje najčešće putem hranjenja pasa jetrom i drugim organima životinja u kojima se nalaze larve *E. granulosus*. Proizvodnja mesa i proizvoda od mesa u objektima, odnosno u klaonicama mora biti pod stalnom kontrolom veterinarske inspekcije, a njegov osnovni zadatak je pregled životinja prije klanja i pregled mesa i organa nakon klanja. Stoga se posebna pažnja obraća na pregled unutrašnjih organa, naročito jetre i pluća, na prisustvo hidatidnih cista. Ciste se javljaju kao bjeličasti mjehuri veličine i do šake, ispunjeni prozirnom tekućinom. Zidovi mjehura su od sivkastobijele neprozirne kožice. Veterinarska inspekcija u klaonici vodi evidenciju o svakom utvrđenom slučaju ehinokokoze, i o tome obavještava veterinarskog inspektora u mjestu porijekla životinje, koji će izvršiti nadzor dehelmintizacije svih prijemljivih životinja. Što se tiče domaćinstava

va, klanje se obavlja bez nadzora veterinaru, često u nehigijenskim uvjetima. Pavlović i Ivanović (2006.) navode praksu prema kojoj mesar obično promjenu koja se nađe na mišićnom i parenhimatoznom tkivu odsijeca i daje psima da ih konzumiraju.

Veoma je važna i dehelmintizacija pasa, odnosno periodično čišćenje koje se provodi najmanje četiri puta godišnje. Vakcinacija ovaca rekombinantnim antigenom *E. granulosus* (EG95) daje obećavajuće mogućnosti za prevenciju i kontrolu bolesti. Vakcina se trenutno proizvodi komercijalno i registrirana je u Kini i Argentini. Ispitivanja u Argentini pokazala su dodatnu korist vakcinacije ovaca, dok se u Kini vakcina koristi intenzivno. Svjetska zdravstvena organizacija smatra da bi program koji kombinira vakcinaciju janjadi, dehelmintizaciju pasa i uklanjanje starijih ovaca mogao dovesti do eliminacije CE kod ljudi za manje od 10 godina (WOH, 2021.).

Podizanje razine osobne higijene i higijene hrane, uz osiguranje dovoljnih količina higijenski ispravne vode za piće i opću upotrebu su značajne mjere u prevenciji bolesti (Obradović, 2009.). Značajno je i redovito pranje ruku nakon kontakta s potencijalno zaraženim životinjama ili opremom te okoline koja je kontaminirana jajima ehinokoka. Potrebno je i nošenje zaštitne opreme prilikom kontakta i rada sa zaraženim domaćim životinjama. Izbjegavanje konzumacije sirove hrane (voće i povrće), kao i vode (potoci, rijeke i jezera) u potencijalno zaraženim područjima je od izuzetnog značaja za prevenciju i zaštitu od bolesti. Pored toga, potrebno je temeljito prati voće i povrće prije konzumacije, a redovno pranje ruku prije jela je jedan od osnovnih mjera kontrole (EFSA, 2024.).

Pavlović i Ivanović (2006.) naglašavaju značaj edukacije stanovništva. Potrebno je educirati i informirati vlasnike pasa o ehinokokozi, načinu prenošenja, posljedicama po ljudsko zdravlje, redovnoj dehelmintizaciji, higijeni i ulozi koju imaju njihovi ljubimci u širenju ove zoonoze. Pored vlasnika pasa, vrlo je važno educirati djecu u predškolskim i školskim ustanovama. Djeca u ovom uzrastu najčešće obole od ehinokokoze. Potrebno je staviti poseban naglasak na pranje ruku poslije igre sa psima, u parku i pijesku, te im to prezentirati na jednostavan i lak način. Važna je i edukacija roditelja, zdravstvenih radnika i veterinaru.

Prevencija i kontrola AE složeniji su, jer životni ciklus uključuje divlje životinje kao konačne i prijelazne domaćine. Redovna dehelmintizacija domaćih mesojeda koji imaju pristup divljim glodavcima treba-

la bi smanjiti rizik od infekcije kod ljudi. Dehelmintizacija divljih i lutajućih konačnih domaćina, naročito lisica mamcima s antiparazitskim sredstvom pokazala je značajno smanjenje prevalencije AE u europskim i japanskim studijama. Uklanjanje lisica i pasa bez vlasnika koji slobodno lutaju, pokazalo se kao neučinkovita metoda (WOAH, 2021.; EFSA, 2024.).

Sekundarna prevencija nalaže obavljanje svih dijagnostičkih procedura i postupaka za rano otkrivanje oboljelih, što je preduvjet za sprječavanje negativnih posljedica bolesti kao što su radni apsentizam i invalidnost, dok tercijarna prevencija ima za cilj smanjenje postotka invaliditeta i letaliteta uzrokovanih ovom bolešću (Obradović, 2009.).

Javnozdravstveni značaj ehinokokoze

Ehinokokoza ljudi se nalazi na listi zaraznih bolesti koje podliježu obaveznom prijavljivanju, u velikom broju zemalja. Prema klasifikaciji Međunarodnog ureda za epizootije (OIE), Svjetske organizacije za zdravlje životinja (WOAH), stavljena je na B listu na kojoj se nalaze zarazne bolesti životinja koja su po svojoj prirodi teža i brzo se šire u jednoj zemlji, pa i preko njenih granica (Obradović i Šiširak, 2014.).

Prema podacima WOAH, procjenjuje se da u svijetu u svakom trenutku više od milijun ljudi boluje od ehinokokoze, a neki razvijaju teške kliničke sindrome sa smanjenom kvalitetom života ako se ne liječe (WOAH, 2021.). Postoji više sojeva vrste *E. granulosus*, koji su globalno rasprostranjeni i inficiraju različite životinje i ljude (Mathivathani i sur., 2023.).

Štete nastale uslijed ehinokokoze i hidatidoze izuzetno su velike na globalnom nivou. Svake godine raste broj oboljelih životinja te usporedno s tim rapidno raste i broj oboljelih ljudi. Kod ljudi se ciste vrste *E. granulosus* najčešće razvijaju u organima poput jetre ili pluća, što dovodi do oštećenja i smanjenje funkcije tih organa. Rjeđe, ciste mogu razviti i u kostima (Cattaneo i sur., 2019.), kada posljedično dolazi do spontanijih fraktura. Kliničke prezentacije ehinokokoze kostiju zavise od lokacije infekcije, stupnja invazije kostiju i okolnog tkiva, te komplikacija koje proizlaze iz ciste i sekundarne infekcije (Meng i sur., 2023.). Rijetko se ciste razvijaju i u mozgu kada dolazi do neuroloških simptoma, a bolest se javlja u ruralnim endemičnim područjima, češće kod djece i adolescenata, te može biti povezana s hidatidnim cistama u drugim organima i tkivima (Kantzanou i sur., 2022.). Ciste vrste *E. multilocularis* primarno zahvaćaju jetru i rastu sporo, ali imaju visok rizik smrtnog ishoda ako se ne liječe. Ciste povremeno pucaju, što kod

ljudi može izazvati tešku alergijsku reakciju (WOAH, 2023.). Bolest je kroničnog tijeka, s polaganim i netipičnim razvojem, zbog čega dugo može ostati nedijagnosticirana. Do konačne dijagnoze često treba koristiti više dijagnostičkih postupaka, što iziskuje značajne troškove. Ukoliko dođe do hospitalizacije, utoliko ona traje najmanje jedan, a češće i više tjedana, što zahtijeva značajna novčana sredstva. Obavezna je i primjena antihelminatika koji spadaju u kategoriju skupih lijekova. Tijekom provođenja dijagnostičkih postupaka i tretmana oboljele osobe izostaju s posla, pa je apsentizam veoma bitan negativni parametar u javnozdravstvenoj procjeni značaja ehinokokoze. Nakon operativnih zahvata, zavisno o lokalizaciji, veličini ciste i eventualnim komplikacijama, pacijenti ostaju s nižim ili višim stupnjem invaliditeta. Radna sposobnost oboljelih osoba je smanjena, što se odražava na ekonomski status njih i njihovih obitelji (Obradović, 2009.).

Kod CE, prosječna postoperativna smrtnost kod kirurških pacijenata iznosi oko 2,2 %, dok u približno 6,5 % slučajeva bolest recidivira nakon intervencije, što zahtijeva duže vrijeme oporavka. Referentna grupa WHO-a za epidemiologiju bolesti prenosivih hranom (Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group; FERG) procijenila je da ehinokokoza godišnje uzrokuje oko 19.300 smrtnih slučajeva i približno 871.000 invalidnosti prilagođenih godina života (DALYs) na globalnom nivou. Jedna DALY (godina života prilagođena invaliditetu) može se smatrati jednom izgubljenom godinom „zdravog“ života. Zbroj tih DALY-a u populaciji, ili teret bolesti, može se smatrati mjerom jaza između trenutnog zdravstvenog stanja i idealne zdravstvene situacije u kojoj cijela populacija živi do starije dobi bez bolesti i invaliditeta. Godišnji troškovi povezani s cističnom ehinokokozom procjenjuju se na 3 milijarde američkih dolara za liječenje slučajeva i gubitke u stočarskoj industriji (WOAH, 2021).

Kod pasa trakavica uzrokuje manje zdravstvene posljedice, ali kod domaćih životinja čiji se proizvodi koriste za prehranu ljudi zahvaća jetru, pluća i slezenu, što dovodi do odbacivanja mesa, organa ili cijelog trupa na liniji klanja i smanjenja ekonomske vrijednosti same životinje. Osim toga, životinje oboljele od ehinokokoze slabije jedu, mršave, i manje su radno sposobne, u ovaca vuna gubi sjaj i ispada, pa se zbog značajnog smanjenja prinosa mesa, mlijeka i vune oboljele životinje često prisilno kolju (Obradović, 2009.). Taj aspekt podrazumijeva direktnu štetu koju nanosi ehinokokoza, dok se indi-

rektna šteta odnosi na negativan utjecaj bolesti na zdravlje životinja i ljudi, te troškove dijagnostike, liječenja i oporavka (Gessese, 2020.; Mathivathani i sur., 2023.).

Problem ehinokokoze izrazito je velik u zemljama trećeg svijeta, gdje rapidno raste i morbiditet i mortalitet, a posebno su ugrožena djeca (Pavlović i Ivanović, 2006.). Štimac i Martinković (2021) ističu problem velikog broja izbjeglica i migranata koji borave u zemljama Balkana, a potječu iz država u kojima je ehinokokoza autohotna parazitska zoonoza, a javnozdravstveni sustavi gotovo i ne postoje. Brojni nedostaci u praćenju broja oboljelog stanovništva te neadekvatan zdravstveni pregled populacije izbjeglica i migranata, onemogućavaju utvrđivanje točnog uzroka porasta oboljelih u zemljama domaćina. U isto vrijeme, postoji velika opasnost od širenja već postojećih žarišta zbog formiranja velikih aglomeracija ljudi koji žive u izrazito nepovoljnim uvjetima, a koji su idealni za održavanje razvojnog ciklusa parazita.

Važnost ehinokokoze naglašena je i u posebnom poglavlju Bijele knjige o sigurnosti hrane (White Paper on Food Safety, Brussels, January, 2000), gdje se navodi da ehinokokozi treba posvetiti posebnu pažnju na području Mediterana, te da o njenom kretanju treba izraditi odgovarajuće praćenje (monitoring) i programe suzbijanja (Hadžiosmanović i Kozačinski, 2004.).

Ehinokokoza ima značajne socioekonomske i javnozdravstvene utjecaje koji utječu na međunarodnu trgovinu životinjama i proizvodima životinjskog porijekla (Obradović, 2013.). Riječ je, dakle, o značajnoj parazitskoj zoonozi koja uzrokuje velike ekonomske gubitke, ima značajan javnozdravstveni utjecaj i visoku stopu rasprostranjenosti širom svijeta.

Zaključak

Ehinokokoza je i dalje parazitska zoonoza koja je od velikog javnozdravstvenog i ekonomskog značaja, naročito u zemljama Mediterana i regije Balkana. Rasprostranjena je po cijelom svijetu i ima sve kozmopolitske odlike. U nekim zemljama je smatraju emergentnom parazitozom, a o njezinom značenju govori i činjenica da se nalazi na listi B Međunarodnog ureda za epizootije.

Ehinokokoza često ostavlja ozbiljne posljedice za ljudsko zdravlje i kvalitetu života, što govori i o socio-ekonomskom aspektu ove bolesti. Također, u stočarskoj proizvodnji bolest može uzrokovati velike

štete. Sve to govori u prilog činjenici da se ehinokokozi mora posvetiti posebna pažnja koja zahtijeva multidisciplinarni pristup, suradnju stručnjaka u području veterinarskih i medicinskih znanosti te javnozdravstvenom području, kako bi se efikasno spriječio njeno širenje i smanjio njezin utjecaj na zdravlje ljudi i životinja. Kontinuirana edukacija stanovništva, vlasnika pasa i stočara, održavanje osobne higijene na dobrom nivou, redovna dehelmintizacija pasa, veterinarski nadzor nad klanjem životinja i dispo-

zicijom klaoničkih konfiskata te provođenja mjera higijene hrane i nadalje su najvažnije karike u prekidu životnog ciklusa parazita te efikasne prevencije bolesti. Pri tome treba inzistirati na praćenju bolesti i programima njezinog suzbijanja.

* Ovaj je rad proizašao iz završnog rada Ene Dervišević: „Ehinokokoza i njen javnozdravstveni značaj“, rujan 2025., izrađen pod mentorstvom prof. dr. sc. Almedine Zuko.

Literatura

- [1] Alvi M.A., A.F. Alsayeqh (2022): Food-borne zoonotic echinococcosis: A review with special focus on epidemiology. *Front. Vet. Sci.* 9:1072730. doi: 10.3389/fvets.2022.1072730
- [2] Balog, T., G. Nagy, T. Halász, E. Csányi, Z., Zomborszky, Á. Cservincsik (2021): The occurrence of *Echinococcus* spp. in golden jackal (*Canis aureus*) in southwestern Hungary: Should we need to rethink its expansion? *Parasitology International*, 80, 102214.
- [3] Conraths, F. J., C. Probst, A. Possenti, B. Boufana, R. Saulle, G. La Torre, L. Busani, A. Casulli (2017): Potential risk factors associated with human alveolar echinococcosis: Systematic review and meta-analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 11(7), e0005801. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005801>
- [4] Čanković, M., A. Jažić (1998): Parazitologija domaćih životinja. Sarajevo: Veterinarski fakultet, Univerzitet u Sarajevu.
- [5] Cattaneo L, T. Manciuilli, C.M. Cretu, M.T. Giordani, A. Angheben, A., Bartoloni, et al. (2019): Cystic echinococcosis of the bone: a European multicenter study. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 100(3), 617–621. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0758>
- [6] Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2019): Echinococcosis. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/dpdx/echinococcosis/index.html> (Pristupljeno: 03.01. 2025).
- [7] Deplazes, P., D. Hegglin, S. Gloor, T. Romig (2004): Wilderness in the city: The urbanization of *Echinococcus multilocularis*. *Trends in Parasitol.*, 20(2), 77–84. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2003.11.011>
- [8] Dušek, D., A. Vince, I. Kurelac, N. Papić, K. Višković, P. Deplazes, R. Beck (2020): Human alveolar echinococcosis, Croatia. *Emerg. Infect. Dis.*, 26(2), 364–366. <https://doi.org/10.3201/eid2602.181826>
- [9] European Food Safety Authority (2024): The European Union One Health 2023 Zoonoses report. *EFSA Journal*. 2024;22:e9106; <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9106>
- [10] European Centre for Disease Prevention and Control (2024): Echinococcosis. In: ECDC. Annual Epidemiological Report for 2022. Stockholm: ECDC; 2024. Dostupno na: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/echinococcosis-annual-epidemiological-report-2022>
- [11] Gessese, A.T. (2020): Review on Epidemiology and Public Health Significance of Hydatidosis. *Vet. Med. Int.*, 8859116. <https://doi.org/10.1155/2020/8859116>
- [12] Hadžiosmanović, M., L. Kozačinski (2004): Značenje nalaza ehinokoka pri veterinarsko-sanitarnom pregledu mesa. *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu*, 6 (2), 44–47.
- [13] Jazić L, M. Sindičić, M Bujanić, F. Martinković, T. Gomerčić, D. Konjević (2021): Alveolarna ehinokokoza – širenje invazije ili do sada nedijagnosticirana zoonoza? *Veterinarska Stanica*, 52(2), 223–230. <https://doi.org/10.46419/vs.52.2.8>
- [14] Kantzanou M, M.A. Karalexí, C.M. Vassalos, G. Kostare, G. Vrioni, A. Tsakris (2022): Central nervous system cystic echinococcosis: a systematic review. *Germs*, 12(2), 283–291. <https://doi.org/10.18683/germs.2022.1330>
- [15] Laboklin (2024): Echinococcus infections in dogs: prevalence, symptoms and diagnosis. <https://laboklin.com/en/echinococcus-infections-in-dogs-prevalence-symptoms-and-diagnosis/> (pristupljeno 5. srpanj 2025)
- [16] Marinković, D., P. Gavrilović, D. Vidanović, D. Čirović, M. Kuručki, N. Vasković, M. Aničić (2022): First report of alveolar hydatid disease (*Echinococcus multilocularis*) in a Golden jackal (*Canis aureus*). *Acta Parasitol.* 67(3), 1401–1406
- [17] Mathivathani, C., V.J. Ajaykumar, C. Angeline Felicia Bora (2023): Epidemiology and public health significance of hydatidosis: a review. *Curr. j. appl. sci. technol.* 42(25), 19–26. <https://doi.org/10.9734/cjast/2023/v42i254182>
- [18] McManus, D.P., W. Zhang, J. Li, P.B. Bartley (2003) Echinococcosis. *Lancet*. 18; 362(9392):1295-304. doi: 10.1016/S0140-6736(03)14573-4. PMID: 14575976.
- [19] Meng, Y, Q. Ren, J. Xiao, H. Sun, Y. Huang, Y. Liu, S. Wang (2023): Progress of research on the diagnosis and treatment of bone cystic echinococcosis. *Front. Microbiol.* 14, 1273870. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1273870>
- [20] Miljević, M., D. Lalošević, V. Simin, J. Blagojević, B. Čabrilo, B., O.B. Čabrilo (2021): Intestinal helminth infections in the golden jackal (*Canis aureus* L.) from Vojvodina: Hotspot area of multilocular echinococcosis in Serbia. *Acta Vet. Hung.*, 69(3), 274–281.
- [21] Obradović, Z. M. Šiširak (2014): Zoonoze. Sarajevo: Z. Obradović (self – published). ISBN: 978-9958-0328-3-7. COBISS.BH-ID: 21308422.

- [22] Obradović, Z. (2009): Ehinokokoza. Sarajevo: Fakultet zdravstvenih studija Univerziteta u Sarajevu.
- [23] Obradović, Z. (2013): Epidemiologija. Sarajevo: Fakultet Zdravstvenih studija Univerziteta u Sarajevu.
- [24] Omeragić, J., A. Zuko, A. Jažić (2018): Priručnik iz veterinarske parazitologije. Sarajevo: Veterinarski fakultet, Univerzitet u Sarajevu. ISBN: 978-9958-599-71-2.
- [25] Omeragić, J., T. Goletić, A. Softić, Š. Goletić, N. Kapo, D.K. Soldo, J. Šupić, V. Škapur, G. Čerkez, E. Ademović, O. Semren, A. Alić (2022): First detection of *Echinococcus multilocularis* in Bosnia and Herzegovina. *Int. J. Parasitol. Parasites Wildl.*, 19, 269–272. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2022.11.005>
- [26] Pavlović I., S. Ivanović (2006): Ehinokokoza/Hidatidoza: bolest životinja i ljudi. Beograd: Naučni institut za veterinarstvo Srbije i Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije.
- [27] Pejnović, A., B. Njari (2017): Značaj ehinokokoze u javnom zdravstvu, MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu, 19.(2.), str. 154-158. <https://doi.org/10.31727/m.19.2.3>
- [28] Possenti, A., R. Manzano-Roman, C. Sanchez-Ovejero, B. Boufana, G. La Torre, M. Siles-Lucas, M., A. Casulli (2016): Potential risk factors associated with human cystic echinococcosis: Systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 10(11), e0005114. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005114>
- [29] Smyth, J. D. (1969): Parasites as biological models. *Parasitology* 59 (1), 73-91. doi: 10.1017/s0031182000069845.
- [30] Smyth, J. D. (1977): Strain differences in *Echinococcus granulosus*, with special reference to the status of equine hydatidosis in the United Kingdom *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 71 (2), 93–100, [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(77\)90069-4](https://doi.org/10.1016/0035-9203(77)90069-4)
- [31] Stevanovski, F. (2021): Epidemiologija, klinička slika, dijagnostika, terapija i prevencija infekcije ehinokokoze u Hrvatskoj. Diplomski rad, Medicinski Fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- [32] Štimac, I., F. Martinković (2021): Opasnost od parazitskih zoonoza u povezanosti sa posljednjim valom migranata (2) - Ehinokokoza. *VETERINARIA*, 70 (2), 259–272. <https://doi.org/10.51607/22331360.2021.70.2.259>
- [33] World Health Organization (2021): Echinococcosis. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis> (Pristupljeno: 07.01. 2025).
- [34] World Organisation for Animal Health (2023): Echinococcosis. Dostupno na: <https://www.woah.org/en/disease/echinococcosis/> (Pristupljeno: 07.01.2025).

Dostavljeno/Received: 07.10.2025.

Prihvaćeno/Accepted: 19.10.2025.

Echinococcosis and its public health significance

Abstract

Echinococcosis is a serious, cosmopolitan, globally widespread zoonosis with significant public health and economic consequences. The causative agents of the disease are parasites of the genus *Echinococcus*, with the species *E. granulosus* and *E. multilocularis* being the most important from the aspect of human health, leading to cystic and alveolar echinococcosis. Their complex indirect life cycle includes intermediate and definitive hosts, with humans being an accidental host most often infected through consumption of contaminated food or water, contact with infected animals, through dirty hands in case of inadequate hygiene. The disease in humans commonly affects the liver and lungs, follows a chronic course, and can range from mild and non-specific symptoms to severe illness with serious complications. The quality of life of affected people is impaired, and diagnostics and treatment incur considerable costs. After surgical procedures, disability levels may vary depending on the cyst's location. In infected animals, there is a reduction in meat, milk, and wool yield, leading to economic losses, and at the same time the animals are weak, emaciated, the wool loses its luster and falls out. This review aims to present the basic characteristics of echinococcosis in humans and animals, with special emphasis on the epidemiological significance, distribution, routes and modes of transmission and prevention measures. It emphasizes the importance of timely diagnostics, public education and systemic control measures, including deworming of dogs, livestock farms monitoring, food and drinking water hygiene, adequate veterinary and sanitary meat inspection, and safe and proper disposal of slaughter animal waste. Given that echinococcosis affects both the health system and livestock

production, it represents a multidimensional challenge that requires cooperation between different professions, regular monitoring of the epidemiological situation and public education.

Keywords: echinococcosis, public health, zoonosis, veterinary and sanitary inspection of meat

Echinokokkose und ihre Bedeutung für die öffentliche Gesundheit

Zusammenfassung

Die Echinokokkose ist eine schwerwiegende, kosmopolitische und weltweit verbreitete Zoonose mit bedeutenden Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit und die Wirtschaft. Die Erreger der Erkrankung sind Parasiten der Gattung *Echinococcus*, wobei die Arten *E. granulosus* und *E. multilocularis* aus gesundheitlicher Sicht für den Menschen am wichtigsten sind, da sie zur zystischen bzw. alveolären Echinokokkose führen. Ihr komplexer, indirekter Lebenszyklus umfasst Zwischen- und Endwirte, während der Mensch ein zufälliger Wirt ist, der sich meist durch den Verzehr kontaminierter Lebensmittel oder von Wasser, durch Kontakt mit infizierten Tieren oder über verschmutzte Hände bei unzureichender Hygiene ansteckt. Bei Menschen betrifft die Erkrankung am häufigsten die Leber und die Lungen. Sie verläuft chronisch; die Symptome können mild und unspezifisch sein, aber auch schwer und mit ernsthaften Komplikationen verbunden. Die Lebensqualität der Betroffenen ist beeinträchtigt, und sowohl Diagnostik als auch Behandlung verursachen erhebliche Kosten. Nach operativen Eingriffen kann – je nach Lokalisation der Zyste – ein geringerer oder höherer Grad an Behinderung auftreten. Bei infizierten Tieren kommt es zu einer Verringerung der Fleisch-, Milch- und Wollproduktion, was wirtschaftliche Verluste verursacht; zugleich werden die Tiere schwächer, magern ab, und die Wolle verliert ihren Glanz und fällt aus. Diese Übersichtsarbeit hat zum Ziel, die grundlegenden Merkmale der Echinokokkose bei Menschen und Tieren darzustellen, mit besonderem Schwerpunkt auf ihrer epidemiologischen Bedeutung, Verbreitung, den Übertragungswegen sowie den Präventionsmaßnahmen. Sie hebt die Wichtigkeit einer rechtzeitigen Diagnostik, der Aufklärung der Bevölkerung und systemischer Kontrollmaßnahmen hervor, einschließlich der Entwurmung von Hunden, der Überwachung von Viehzuchtbetrieben, der Lebensmittel- und Trinkwasserhygiene, der angemessenen tierärztlich-sanitären Fleischuntersuchung sowie der sicheren und korrekten Entsorgung tierischer Abfälle. Da die Echinokokkose sowohl das Gesundheitssystem als auch die Viehwirtschaft betrifft, stellt sie eine multidimensionale Herausforderung dar, die die Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche, eine kontinuierliche Überwachung der epidemiologischen Situation und die Aufklärung der Bevölkerung erfordert.

Schlüsselwörter: Echinokokkose, öffentliche Gesundheit, Zoonose, tierärztlich-sanitäre Fleischuntersuchung

Equinococosis y su importancia para la salud pública

Resumen

La equinococosis es una zoonosis grave, cosmopolita y de distribución mundial, con importantes repercusiones sanitarias y económicas. Los agentes causales pertenecen al género *Echinococcus*, siendo *E. granulosus* y *E. multilocularis* las especies de mayor relevancia desde el punto de vista de la salud humana, responsables de la equinococosis quística y alveolar. Su ciclo biológico indirecto es complejo e involucra hospedadores intermediarios y definitivos; el ser humano actúa como hospedador accidental y suele infectarse por el consumo de alimentos o agua contaminados, contacto directo con animales infectados o por malas prácticas higiénicas de manos sucias. En las personas, la enfermedad afecta con mayor frecuencia al hígado y a los pulmones, presenta una evolución crónica y puede manifestarse desde signos leves y poco específicos hasta casos gra-

ves con complicaciones severas. La calidad de vida de los pacientes se ve afectada, y el diagnóstico y tratamiento generan costos considerables. Tras intervenciones quirúrgicas, el grado de discapacidad varía según la localización del quiste. En los animales la infección provoca disminución en el rendimiento cárnico, lechero y lanar, ocasionando pérdidas económicas; además, los animales se presentan débiles, adelgazados y con lana de menor calidad, opaca y fácilmente desprendible. El objetivo de esta revisión es presentar las características básicas de la equinococosis en humanos y animales, con especial énfasis en su importancia epidemiológica, distribución, vías y modos de transmisión, así como en las medidas de prevención. Se destaca la relevancia del diagnóstico oportuno, la educación pública y la implementación de medidas de control sistemático, incluyendo la desparasitación periódica de los perros, la vigilancia de las explotaciones ganaderas, la higiene de alimentos y agua de bebida, la inspección veterinaria y sanitario-cárnica adecuada, y la correcta gestión y eliminación de los subproductos y desechos de faena. Dado que la equinococosis impacta tanto en el ámbito sanitario como en la producción pecuaria, constituye un desafío multidimensional que requiere cooperación interprofesional, monitoreo permanente de la situación epidemiológica y programas continuos de educación pública.

Palabras claves: equinococosis, salud pública, zoonosis, inspección veterinaria y sanitario-cárnica

L'echinococcosi e il suo significato per la sanità pubblica

Riassunto

L'echinococcosi è una zoonosi grave, cosmopolita e diffusa a livello globale, con rilevanti conseguenze per la sanità pubblica e l'economia. Gli agenti eziologici della malattia sono parassiti del genere *Echinococcus*; tra essi, *E. granulosus* ed *E. multilocularis* sono le specie più importanti dal punto di vista della salute umana, in quanto responsabili rispettivamente dell'echinococcosi cistica e di quella alveolare. Il loro complesso ciclo biologico, che è indiretto, coinvolge ospiti intermedi e ospiti definitivi, mentre l'uomo rappresenta un ospite accidentale che si infetta più frequentemente mediante il consumo di alimenti o acqua contaminati, attraverso il contatto con animali infetti o per mezzo di mani sporche in caso di igiene inadeguata. Nell'uomo la malattia colpisce più frequentemente il fegato e i polmoni, ha un decorso cronico e i sintomi possono essere lievi e aspecifici, ma anche gravi, con complicazioni serie. La qualità di vita delle persone affette risulta compromessa, mentre la diagnosi e la terapia comportano costi significativi. Dopo gli interventi chirurgici può manifestarsi un grado variabile di invalidità, a seconda della localizzazione della cisti. Negli animali infetti si osserva una riduzione della resa in termini di carne, latte e lana, con conseguenti perdite economiche; inoltre gli animali si indeboliscono, dimagriscono, il vello perde lucentezza e tende a cadere. Il presente articolo di revisione ha lo scopo di presentare le caratteristiche fondamentali dell'echinococcosi nell'uomo e negli animali, con particolare attenzione al suo significato epidemiologico, alla distribuzione, alle vie e alle modalità di trasmissione e alle misure preventive. Viene sottolineata l'importanza della diagnosi tempestiva, dell'educazione della popolazione e delle misure di controllo sistemiche, tra cui la dehelmintizzazione dei cani, la sorveglianza degli allevamenti, l'igiene degli alimenti e dell'acqua potabile, un'adeguata ispezione veterinario-sanitaria delle carni, nonché la gestione sicura e corretta dei sottoprodotti di origine animale. Poiché l'echinococcosi colpisce sia il sistema sanitario sia la produzione zootecnica, essa rappresenta una sfida multidimensionale che richiede la collaborazione di diverse discipline, il monitoraggio costante della situazione epidemiologica e l'educazione della popolazione.

Parole chiave: echinococcosi, sanità pubblica, zoonosi, ispezione veterinario-sanitaria delle carni