

DIJAGNOSTIKA I SUZBIJANJE LEPTOSPIROZE KONJA U HRVATSKOJ



DIAGNOSIS AND CONTROL OF EQUINE LEPTOSPIROSIS IN CROATIA

Zoran Milas, Nenad Turk, Zrinka Štritof Majetić, Josipa Habuš, Vesna Mojčec Perko, Ljubo Barbić, Vladimir Stevanović, Matko Perharić, Vilim Starešina

Sažetak

Leptospiroza je akutna septikemijska zarazna bolest različitih vrsta domaćih i divljih životinja i čovjeka, koja se većinom pojavljuje enzootski, a iznimno i u obliku zatvorenih epizootija. Ona je zooantroponoza prirodno-žarišnoga tipa, pojavljuje se diljem svijeta i vrlo je važna za humano i veterinarsko javno zdravlje. Leptospire i leptospiroza u Hrvatskoj sustavno se istražuju već više od šezdeset godina, a zbog svoje važnosti uvrštena je u skupinu zaraznih bolesti koje se suzbijaju po zakonu. Laboratorij za leptospire Veterinarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od 2007. godine ovlašten je za laboratorijsku dijagnostiku leptospiroze konja. Kopitari su važan izvor – rezervoar leptospira u enzootskim područjima leptospiroze te je cilj ovoga rada podsjetiti veterinarsku javnost na specifičnosti epizootologije, dijagnostike te mjera kontrole i suzbijanja leptospiroze konja.

Ključne riječi: leptospiroza, konji, dijagnostika, suzbijanje.

Abstract

Leptospirosis is an acute, septicemic, infectious disease of domestic and wild animals and humans. It is a world spread anthroponosis which persists in natural foci and is very important public health problem. In Croatia, leptospirosis has been investigated for more than 60 years. Due to importance of leptospirosis in veterinary and public health, control of disease is regulated by the law. Laboratory for leptospire, Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb, is referent laboratory for diagnostics of leptospirosis since 2007. Since equines are important reservoir and source of leptospirosis in enzootic areas, the aim of this article is to point out specificities of epizootiology, diagnostics and control measures of this disease in equines.

Keywords: leptospirosis, equines, diagnosis, control.

Uvod

Leptospiroza je akutna septikemijsko-emergentna zarazna bolest mnogih vrsta domaćih i divljih životinja i čovjeka (Zaharija i sur., 1982.). Uzročnici su bolesti bakterije iz roda *Leptospira*, porodice *Leptospiraceae* i reda *Spirochaetales*. Leptospire su vrlo heterogeni spiralni mikroorganizmi koji do sada čine oko 320 serovara, organiziranih unutar 29 seroloških skupina i 20 genomskih vrsta. Uzročnici leptospiroze prošireni su u okolišu, dugo preživljavaju u vlažnoj sredini, a njihova održivost u prirodi usko je povezana s trajnim ili vremenski ograničenim naseljavanjem proksimal-

nih bubrežnih kanalića domaćih i divljih životinja, ponajprije glodavaca. Iz bubrega se leptospire izlučuju mokraćom te onečišćuju tlo, površinske vode, potoke i rijeke. Leptospire u mokrom tlu i vodi preživljavaju tjednima i mjesecima (Faine i sur., 1999.). Izlučivanje mokraćom može biti trajno ili povremeno, a razina bakterija u mokraći može dosegnuti i 10^8 /ml (Adler i De La Pena Moctezuma, 2010.).

S obzirom na međuodnos s leptospirama životinje primljive za infekciju dijele se u tri skupine: slučajni domaćini, evolucijski domaćini i rezervoari. Slučajni su domaćini životinje koje, kao i čovjek, nakon infekcije

Zoran MILAS, dr. med. vet., redoviti profesor, Nenad TURK, dr. med. vet., redoviti profesor, Zrinka ŠTRITOF MAJETIĆ, dr. med. vet., docentica, Josipa HABUŠ, dr. med. vet., asistentica, Vesna MOJČEC PERKO, dipl. ing. mol. biol., stručna suradnica, Ljubo BARBIĆ, dr. med. vet., izvanredni profesor, Vladimir STEVANOVIĆ, dr. med. vet., asistent, Matko PERHARIĆ, dr. med. vet., asistent, Vilim STAREŠINA, dr. med. vet., izvanredni profesor, Veterinarski fakultet Zagreb

najčešće očituju kliničke znakove bolesti, a ako prebole infekciju, izlučuju uzročnika urinom neko kraće vrijeme. Evolucijski su domaćini životinjske vrste u kojih je došlo do međusobne prilagodbe domaćina i određenoga serovara leptospira pa je infekcija najčešće latentna ili dolazi do blagog oblika bolesti. Domaće životinje evolucijski su domaćini nekih serovara; goveda – serovari Hardjo i Pomona (Leonard i sur., 1992.), svinje – serovari Pomona, Tarassovi i Bratislava, psi – serovar Canicola, a kopitari – serovar Bratislava. Ti će serovari u njih uzrokovati blagi oblik bolesti, no infekcija nekim drugim serovarom vjerojatno će se očitovati izraženijim kliničkim simptomima. Rezervoari su bolesti životinje koje nakon infekcije rijetko obole, često doživotno ostaju kliconoše i o njima ovisi opstanak uzročnika u prirodi, a najznačajniji su rezervoari leptospira glodavci (Faine i sur., 1999.).

Infekcija u ljudi i životinja nastupa nakon izravnoga ili neizravnoga kontakta s urinom životinja kliconoša, prvenstveno rezervoara – mišolikih glodavaca, ali i konzamacijom leptospirama kontaminirane vode i hrane. Rizik od obolijevanja ljudi i životinja u izravnoj vezi s brojnošću populacije rezervoara, što je osobito izraženo u gospodarstvima gdje se ne provode mjere deratizacije ili tijekom takozvanih “mišjih godina”, kada broj slobodnoživućih mišolikih glodavaca višestruko poraste.

Infekcija leptospirama može uzrokovati vrlo različite kliničke oblike bolesti, od inaparentne infekcije preko netipične febrilne bolesti do zatajenja bubrega i najtežega kliničkog oblika, plućne hemoragije s letalnim ishodom. Kliničko očitovanje leptospiroze ovisi o primljivosti inficirane vrste, njezinu imunosnom statusu, infektivnoj dozi te virulenciji serovara ili soja leptospire koji je uzrokovao bolest. Inaparentni, blagi, samoograničavajući klinički oblici česti su u svih domaćih životinja i ljudi, no najčešće su vezani uz infekciju serovarom na koji se određena životinjska vrsta evolucijski prilagodila. Prosječno je vrijeme inkubacije od 5 do 15 dana. Smatra se da je u tijeku evolucijska prilagodba konja na serovar Bratislava, a od ostalih uzročnika leptospiroze u konja navode se serovari Pomona, Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa i Canicola (Faine i sur., 1999.; Habuš i sur., 2008.). Iako istraživanja serološke prevalencije leptospiroze u konja upućuju na česte infekcije, bolest u konja, osobito u enzootskim područjima, najčešće prolazi bez vidljivih kliničkih znakova. No najnovija istraživanja upućuju na mogućnost da subklinička leptospiroza ipak može utjecati na fizičku sposobnost i sportski rezultat u trkaćih konja (Hamond i sur., 2012.). U gravidnih kobila infekcija posteljice i posljedični imunosni odgovor dovode do vaskulitisa, edema, tromboze, stanične infiltracije, nekroze i kalcifikacije. Do pobačaja najčešće dolazi u kasnijem tijeku gravidnosti, kad je funkcija

posteljice posve narušena (Ellis i sur., 1983.; Donahue i sur., 1991.; Williams i sur., 1994.), ili pak dolazi do preranoga ždrijebljenja slabo vitalne ili mrtve ždrijebadi (Donahue i sur., 1991.; Vemulapalli i sur., 2005.). U konja je opisan i kronični oblik leptospiroze koji se očituje pojavom rekurentnoga iridociklitis ili uveitisa poznatijega pod nazivom periodična oftalmija ili mjesečna sljepoća konja. Ona se najčešće pojavljuje od dva do osam mjeseci nakon infekcije (Brudnjak i sur., 1956.; Faber i sur., 2000.; Rohrbach i sur., 2005.; Brandes i sur., 2007.; Juras i sur., 2012.), a pretpostavlja se da je posljedica autoimunosa procesa. U konja su opisani i teški, akutni oblici leptospiroze praćeni vrućicom, gubitkom teka, slabošću u mišićima, hepatitisom i nefritisom, žuticom, hematurijom i respiratornim poremetnjama (Brudnjak i sur., 1956.; Zaharija i sur., 1982.; Ingh van den i sur., 1989.; Divers i sur., 1992.; Bernard i sur., 1993.; Hamond i sur., 2011.), a većinom su se pojavljivali u prošlosti u životinja koje su korištene za teške fizičke poslove sve do pojave intenzivne upotrebe poljoprivredne mehanizacije.

Pregled dosadašnjih istraživanja

Prvi slučaj kliničke leptospiroze u konja opisan je 1947. godine u Rusiji (Ljubašenko i Novikova, 1947.), a već 1953. godine kao drugi slučaj u svijetu i u Hrvatskoj (Zaharija, 1953.). U Hrvatskoj se leptospiroza multidisciplinarno istražuje više od 60 godina. Dosadašnja istraživanja rezervoara dokazuju da je Hrvatska endemsko područje leptospiroze, posebno su to nizine velikih rijeka (Borčić i sur., 1978.; Zaharija i sur., 1982.; Milas i sur., 2002., Turk i sur., 2003.).

Serološki pozitivni nalaz na leptospire veoma je čest u konja i karakteriziran je imunosnim odgovorom na različite serovare. Iz brojnih seroepizootioloških istraživanja leptospiroze konja najčešće su zabilježeni serovari *L. interrogans* sv Bratislava, *L. interrogans* sv Pomona, *L. interrogans* sv Icterohaemorrhagiae and *L. kirschneri* sv Grippotyphosa (Zaharija, 1953.; Ellis i sur., 1983.; Cvetnić i sur., 2004.; Bäverud i sur., 2009.). Postotak inficiranih kopitara redovito je visok i kretao se od 1% to 95% ovisno o geografskom području i kategoriji konja (Verma i sur., 1977.; Hathaway i sur., 1981.; Ellis i sur., 1983.; Kitson-Piggoti Prescott, 1987.). Sistematizirana istraživanja anamnestičke dijagnostike leptospiroza u klinički zdravih konja u Hrvatskoj pokazuju 76,2% serološki pozitivnih reakcija (Zaharija i sur., 1982.). Istražujući rasprostranjenost leptospiroze konja u Hrvatskoj od 1994. do 2003. godine, Cvetnić i sur. (2004.) pronašli su pozitivne reakcije u 57,3% uzoraka krvi konja. Modrić i sur. (2004.) ustanovili su protutijela za leptospire u 51,67% konja u Sinju i njegovoj okolici, a Milas i sur. (2009.) utvrdili su 22,96% pozitivnih reakcija na protutijela za leptos-

pire kod konja korištenih za sport i rekreaciju u Hrvatskoj. Grubišić i sur. (2011.) ustanovili su 25,53% serološki pozitivnih magaraca na leptospirozu. Istražujući pojavnost subkliničkih infekcija i pobačaja u konja u Hrvatskoj, Turk i sur. (2013.) ustanovili su protutijela za leptospire u 37,2% uzoraka krvi zdravih konja, a u kobilu koje su pobacile ustanovljeno je 66,1% seropozitivnih uzoraka. U svim istraživanjima provedenim u Hrvatskoj protutijela za leptospire u serumima konja najčešće su dokazana za serovare Australis, Pomona i Icterohaemorrhagiae, a visina titrova kretala se od 1 : 100 do 1 : 128 000.

Laboratorijska dijagnostika leptospiroze

Pri dijagnosticiranju leptospiroze pozornost treba posvetiti anamnestičkim podatcima. Budući da je leptospiroza bolest prirodnih žarišta te da je izvor infekcije najčešće kontaminirani okoliš, iz anamneze treba doznati je li bolesna životinja ili čovjek boravio u prirodi ili okolišu koji je možda kontaminiran urinom glodavaca, je li imao kontakt s površinskim vodama ili je osoba profesionalno izložena većem riziku od infekcije (veterinari, poljoprivrednici, stočari). Klinička očitovanja koja upućuju na leptospirozu najčešće se povezuju s pojavom ikteričnih oblika bolesti praćenih povišenom temperaturom, hepatorenalnim sindromom i leukocitozom ili pak kod pobačaja kobilu, krava ili krmača.

Općenito se metode dijagnosticiranja leptospiroze mogu podijeliti na mikrobiološke i molekularne metode kojima je cilj izdvajanje i/ili dokaz uzročnika i serološke metode kojima se dokazuju protutijela u serumu. Budući da je izdvajanje leptospira izrazito zahtjevan i dugotrajan proces, a molekularne metode dijagnosticiranja dostupne u samo nekoliko laboratorija u svijetu, većina slučajeva leptospiroze dijagnosticira se serološkim metodama.

Uzorkovanje materijala za laboratorijsko dijagnosticiranje leptospiroze

Za života se leptospire mogu dokazati u krvi i cerebrospinalnoj tekućini najkasnije 7 – 10 dana od početka bolesti. Uzorke treba uzeti prije početka antibiotske terapije. Nakon tog razdoblja bakterije budu neutralizirane protutijelima pa se leptospiroza može potvrditi dokazom protutijela u serumu. Moguće je da u početku bolesti nema dovoljne količine protutijela u serumu koja bi se mogla ustanoviti mikroskopskim aglutinacijskim testom, pa je obvezatno za 10 – 14 dana pretražiti drugi serum da bi se utvrdio porast titra protutijela i tako dokazala akutna infekcija. U slučaju da su u prvom serumu ustanovljena protutijela, za 10 – 14 dana treba uzeti drugi serum i usporediti titar protutijela u tim dvama serumima (parni

serumi). Ako je ustanovljen jednak, u pravilu nizak titar protutijela, može se zaključiti da su ta protutijela posljedica ranijega preboljenja infekcije. Dokaz je akutne leptospiroze četverostruki ili veći porast titra protutijela između prvoga i drugoga seruma, pri čemu se ne smije zaboraviti da rana primjena antibiotika može ponešto usporiti tvorbu protutijela pa porast titra može biti i manji. Nakon prvoga tjedna bolesti leptospire se izlučuju urinom. Urin treba uzorkovati u sterilne posude i što prije nacijepiti, po mogućnosti unutar sat vremena od uzorkovanja. Da bi se spriječio rast ostalih bakterija iz urina, u hranidbenu podlogu dodaje se 5-fluorouracil. U svrhu dijagnosticiranja leptospiroze nakon smrti može se uzorkovati krv i parenhimski organi ako je smrt nastupila u razdoblju septikemije, a bubrezi ako je bolest trajala dulje od sedam dana.

Dokaz uzročnika

Izravno dokazivanje leptospira u tkivima

U kliničkom materijalu leptospire se mogu vidjeti s pomoću mikroskopa s tamnim vidnim poljem pod povećanjima 100X i 400X, zatim imunofluorescencijom nakon vezanja konjugiranih protutijela, a u histološkim preparatima nakon specifičnih bojenja poput impregnacije srebrom i bojenja po Warthin-Starryju. Te metode prilično su neprecizne i nepouzdanе jer je potrebna velika koncentracija leptospira da bi se uočile u preparatima. Primjerice, potrebno je 10^4 leptospira u mililitru tekućega materijala da bi bile vidljive mikroskopom s tamnim poljem. Drugi je razlog taj što se leptospire u takvim uzorcima iz tekućega materijala mogu zamijeniti s nitima fibrina ili proteina zbog njihove pokretljivosti kakvu simuliraju niti zbog Brownova gibanja.

Izdvajanje leptospira iz kliničkoga materijala

Leptospire se u različitim fazama bolesti mogu izdvojiti iz različitih kliničkih materijala. Bitno je da se materijal uzorkuje prije početka antibiotske terapije. U početnoj, septikemijskoj fazi bolesti one se mogu izdvojiti iz krvi koju treba nacijepiti odmah nakon vađenja u tekuću hranidbenu podlogu, EMJH ili po Korthoffu. Nacjepљуje se što manja količina krvi, jedna kap krvi u 5 – 10 ml podloge.

Iz urina se leptospire mogu izdvojiti nakon sedmoga do desetoga dana bolesti. One se urinom izlučuju povremeno, što znači da ne moraju biti prisutne u urinu nakon svakog pražnjenja mjehura. Pri izdvajanju iz urina treba neutralizirati kiseli pH natrijevim bikarbonatom, centrifugirati urin da bi se leptospire koncentrirale te dobiveni sediment nacijepiti u hranidbenu podlogu s dodanim fluorouracilom koji sprječava kontaminaciju ostalim bakterijama prisutnim u urinu.

Nacijepljena hranilišta provjeravaju se na rast leptospira svaki tjedan u trajanju i do 13 tjedana.

Dokaz DNK leptospira u kliničkom i drugom materijalu molekularnim metodama

Osim izdvajanjem, leptospire se u materijalu mogu dokazati i dokazom specifične sekvence njihove DNK lančanom reakcijom polimerazom (engl. *Polymerase chain reaction* – PCR) i lančanom reakcijom polimerazom u stvarnom vremenu (engl. *Real Time PCR*). Te metode imaju mnoge prednosti u usporedbi s dokazom leptospira izdvajanjem. Metode za dokaz DNK leptospira mnogo su brže i osjetljivije. Budući da uzgoj leptospira traje tjednima i mjesecima, molekularne metode imaju veliku praktičnu vrijednost jer omogućuju kliničarima brzo postavljanje objektivne dijagnoze bolesti. Za dokaz leptospira molekularnim metodama potreban je samo mali broj bakterija u uzorku, koje se katkad mogu dokazati i nakon primjene antibiotika. Treba napomenuti i da kontaminiranost uzorka manje utječe na metode molekularnoga dijagnosticiranja nego na postupak izdvajanja leptospira jer se u molekularnom dijagnosticiranju rabe specifične početnice za leptospire kojima se ne umnožava DNK ostalih bakterija i tkiva koje pretražujemo. Razvijena je i specifična lančana reakcija polimerazom za dokaz leptospira u urinu goveda, i to serovara *Hardjobovis* (Woodward i sur., 1991.).

Serološko dijagnosticiranje leptospiroze (dokaz protutijela)

Laboratorij za leptospire Veterinarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu primjenjuje sve spomenute metode dijagnosticiranja leptospiroze, no budući da je izdvajanje leptospira izrazito zahtjevan i dugotrajan proces, a molekularne metode dijagnosticiranja dostupne u samo nekoliko laboratorija u svijetu, većina slučajeva leptospiroze dijagnosticira se serološkim metodama. Protutijela se u krvi, ovisno o metodi, mogu dokazati između petoga i sedmoga dana bolesti. Referentna metoda serološkoga dijagnosticiranja jest mikroskopski aglutinacijski test (MAT). Metoda se temelji na dokazu aglutinacijskih protutijela u serumu bolesnika s pomoću živoga ili inaktiviranoga antigena (Dikken i Kmety, 1978.). Test je kvalitativan i kvantitativan, što znači da se osim određivanja postojanja protutijela u serumu određuje i njihova količina (titar). U izvođenju MAT-a vrlo je važan odabir antigena. Leptospire su antigeni vrlo različite, stoga je u dijagnostički panel antigena poželjno uvrstiti serovare koji se pojavljuju na tom području, obvezatno predstavnike svih seroloških skupina, a katkad i više serovara iz iste serološke skupine ako su oni antigeno udaljeni. Pogrešan ili manjkav odabir antigena rezultirat će

možda lažno negativnim rezultatom. Panel antigena ovisan je o epizootiološkom i epidemiološkom stanju leptospiroze u državi te je u skladu s tim podložen promjenama s obzirom na broj i strukturu antigena koje sadržava.

Serološka dijagnostika leptospiroze vrlo je specifična zbog nekoliko objektivnih poteškoća. Tumačenje rezultata otežano je zbog unakrižne reaktivnosti između serovara i pojave tzv. paradoksalne reakcije u akutnoj fazi infekcije. Zbog velike antigene sličnosti serovara leptospira u početnoj fazi bolesti pojaviti će se u serumu inficirane životinje protutijela na infektivni serovar te na njemu slične serovare koji su prisutni u tom području (koaglutinacijska protutijela). Osim unakrižnih reakcija, odnosno pojave koaglutinacijskih protutijela, prilikom imunoga odgovora na infekciju leptospirama može se pojaviti i paradoksalna reakcija, tj. može doći do pojave najvećeg humoralnoga odgovora na serovar koji zapravo nije glavni infektivni serovar (Levett, 2007.). U kasnijem tijeku infekcije koaglutinacijski titrovi u serumu postupno se snižavaju dok titar protutijela na infektivni serovar ostaje isti ili je u porastu. Pad koaglutinacijskih i porast infektivnoga titra mogu potrajati i više tjedana te se vjerojatno infektivni serovar može s popriličnom sigurnošću ustanoviti tek u konvalescentnoj fazi infekcije uzimanjem i pretragom trećega uzorka seruma. U akutnoj fazi bolesti, kada još nije došlo do tvorbe detektabilne količine protutijela, moguće je mikroskopskim aglutinacijskim testom dobiti negativan rezultat. Za sigurnu potvrdu akutne infekcije potrebno je pretražiti parne serume i utvrditi četverostruki ili veći porast titra, a tumačenje nalaza prvoga seruma ovisit će ponajprije o podudarnosti s kliničkom slikom i tome je li područje na kojem se bolesnik kretao enzootsko područje leptospiroze. U enzootskim područjima titar koji se smatra značajnim svakako će biti viši od titra koji se smatra značajnim u područjima u kojima prevalencija leptospiroze nije velika jer se u takvim populacijama ne može očekivati visok rezidualni titar nakon prethodnih, možda subkliničkih, infekcija. Čimbenici koji određuju visinu tog vjerojatno infektivnoga titra raznoliki su. Među ostalim ovise o vrsti životinje, infektivnom serovaru (titar na serovar koji se evolucijski prilagodio na određenoga domaćina uvijek je niži), učestalosti leptospiroze u određenom geografskom području i sl. To je bio i jedan od glavnih razloga zašto je u vrijedećem Pravilniku o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje leptospiroze životinja (Anonymus, 2011.) sumnja za moguće rekonvalescentno kliconoštvo određena titrom protutijela na leptospire za kopitare 1 : 400 i više, osim za serovare Bratislava i Australis 1 : 200 i više. Pritom su uzete u razmatranje činjenice da su kopitari jedan od evolucijskih domaćina za serovar Bratislava i vjerojatno serovar Australis te da granica za druge serovare leptospira treba biti podignuta na 1 : 400 jer su kopitari visoko imunoreaktivne životinje. Ko-

liko je teško odrediti granični titar protutijela za pojedini serovar leptospira, odnosno životinjsku vrstu te da pri izradi pravilnika osim znanstveno dokazanih treba razmatrati stručne i ekonomske čimbenike, govori podatak da je dokazano da titar protutijela od 1 : 25 za serovar Hardjobovis u goveda podrazumijeva kliconoštvo (Faine, 1999.). Kako bi se poboljšala kvaliteta veoma složene dijagnostike leptospiroze, referentni laboratoriji u Europi (KIT, Royal Tropical Institute, Nizozemska) i SAD-u (CDC, Atlanta) organiziraju tečajeve za zaposlenike dijagnostičkih laboratorija te ih se potiče da sudjeluju u međulaboratorijskom ispitivanju osposobljenosti koje jednom godišnje organizira Svjetsko udruženje za leptospirozu (*International leptospirosis society, ILS*).

Liječenje i suzbijanje leptospiroze kopitara

Leptospire su osjetljive na veliki broj kemoterapeutika uključujući penicilin, aminoglikozide, tetracikline, fluorokinolone i makrolide (Levett, 2007.). Većina antibiotika učinkovita je u uklanjanju leptospira iz cirkulacije, no samo streptomycin i doksiciklin uklanjaju leptospire iz bubrega i sprječavaju kliconoštvo (Truccolo i sur., 2002.; Faine, 1999.). Liječenje antibioticima učinkovito je ako se primijeni u početnom stadiju bolesti, a uz njega se primjenjuje i simptomatsko i potporno liječenje.

Kontrola proširenosti i suzbijanje leptospiroze u domaćih životinja zakonski se provodi u Hrvatskoj dugi niz godina, a vrijedeći Pravilnik o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje leptospiroze životinja (Anonymus, 2011.) stupio je na snagu 2011. godine.

Opća profilaksa leptospiroze provodi se sprječavanjem kontakta životinja i ljudi s izvorima infekcije, a uključuje izdvajanje životinja kliconoša i suzbijanje kliconoštva liječenjem inficiranih životinja prikladnim antibioticima. Provođenje mjera opće profilakse složeno je zbog nemogućnosti potpunoga nadzora glavnih rezervoara bolesti – glodavaca, posebice u prirodi te subklinički inficiranih domaćih i divljih životinja koje također izlučuju leptospire mokraćom. Premda je veoma teško suzbijati bolesti prirodnoga žarišta, isušivanjem tla skraćuje se vrijeme preživljavanja leptospira u okolišu, a kontrolom brojnosti populacije glodavaca smanjuje rizik od infekcije drugih životinja i ljudi.

Cjepiva protiv leptospiroze ne primjenjuju se u humanoj medicini, a za zaštitu životinja, pasa, goveda i svinja rabe se cjepiva proizvedena inaktivacijom cijele bakterijske stanice. Ona stvaraju kratkotrajnu i djelomičnu imunost zbog izostanka unakrižne zaštite između serovara. Primjena antibiotika, osobito doksiciklina, jedna je od mogućih preventivnih mjera. Kemoprofilaksa vjerojatno nije preventivna mjera od izbora za stanovnike endemskih područja, ali mogla bi biti učinkovita kod posjetitelja visokorizičnih područja,

sudionika u sportskim natjecanjima kao što je triatlon, vojnoga osoblja u misijama, pa i kod lokalnoga stanovništva nakon velikoga nevremena i poplava (Sanders i sur., 1996.; Bharadwaj i sur., 2002.; Dechet i sur., 2012.).

Zbog prirodno žarišnoga karaktera leptospiroze nju je na lokalnoj i globalnoj razini gotovo nemoguće iskorijeniti. Zbog kontrole proširenosti bolesti i zaštite zdravlja ljudi i životinja potrebno je (desetljećima se provode u Hrvatskoj) primjenjivati mjere suzbijanja bolesti, a to su: otkrivanje, izolacija i liječenje životinja inficiranih leptospirama; uništavanje primarnih i sekundarnih izvora infekcije u zaraženim uzgojima (deratizacija, dezinfekcija) i dr. Na veoma čest upit vlasnika i držaoca konja jesu li kopitari potencijalno opasni kao izvori i prenosioci leptospiroze odgovaramo da jesu. Već smo spomenuli da je konj kao vrsta rezervoar za serovar Bratislava i zgodimičan domaćin za neke druge serovare. Inficirani konji značajno sudjeluju u održavanju i širenju leptospiroze u nekom području tako da svojim urinom neposredno i posredno mogu zaraziti druge životinje i ljude, odnosno zdravi konji mogu se pak zaraziti od ostalih leptospirama inficiranih životinja na gospodarstvu. U kontroli i suzbijanju leptospiroze vrlo je važno provoditi sveobuhvatne mjere koje se moraju odnositi na što veći spektar primarnih i sekundarnih izvora infekcije. Važnost kopitara u održavanju i širenju leptospiroze mora se promatrati u ukupnom kontekstu epizootologije i epidemiologije te bolesti, pa bi mjerama trebalo obuhvatiti što veći broj konja. Mjere koje se navode u zakonskim aktima znanstveno su i stručno utemeljene i neupitne, a koje će kategorije konja biti obuhvaćene narednim mjerama više su odraz ekonomskih mogućnosti države nego stvarnih, objektivno dokazanih potreba.

LITERATURA

- ADLER B. i A. DE LA PEÑA MOCTEZUMA (2010): Leptospira and leptospirosis. *Vet. Microbiol.* 140, 287-296.
- ANONYMUS (2011): Pravilniku o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje leptospiroze životinja. *Narodne novine*, br. 89/2011.
- BÄVERUD, V., A. GUNNARSSON, E. OLSSON ENGVALL, P. FRANZEN, A. EGENWALL (2009): Leptospira seroprevalence and associations between seropositivity, clinical disease and host factors in horses. *Acta Vet. Scand.* 51, 15-25.
- BERNARD, W. V., D. WILLIAMS, P. A. TUTTLE, S. PIERCE (1993): Hematuria and leptospirosis in a foal. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 203, 276-278.
- BHARADWAJ R., A. M. BAL, S. A. JOSHI, A. KAGAL, S. S. POL, G. GARAD, V. ARJUNWADKAR, R. KA-

- TTI (2002): An urban outbreak of leptospirosis in Mumbai, India. *Jpn. J. Infect. Dis.* 55, 194-196.
- BORČIĆ, B., H. KOVAČIĆ, N. TVRTKOVIĆ, Z. ŠEBEK, B. ALERAJ (1978): Mišoliki sisavci kao rezervoari leptospira u nizinskim područjima SR Hrvatske. *Lij. vjes.* 100, 465-469.
 - BRANDES, K., B. WOLLANKE, G. NIEDERMAIER, S. BREM, H. GERHARDS (2007): Recurrent uveitis in horses: vitreal examinations with ultrastructural detection of leptospores. *J. Vet. Med. A. Physiol. Pathol. Clin. Med.* 54, 270-275.
 - BRUDNJAK, Z., P. ZELENKA, M. ŠIBALIN (1956): Prilog poznavanju leptospiroze u konja. *Vet. arhiv* 26, 165.
 - CVETNIĆ, Ž., B. JUKIĆ, S. ŠPIČIĆ (2004): Rasprostranjenost leptospiroze konja u Republici Hrvatskoj od 1994. do 2003. godine. (Distribution of equine leptospirosis in the Republic of Croatia from 1994 to 2003). *Vet. stn.* 35, 67-75.
 - DECHET, A. M., M. PARSONS, M. RAMBARAN, P. MOHAMED-RAMBARAN, A. FLORENDO-CUMBERMACK, S. PERSAUD, S. BABOOLAL, M. D. ARI, S. V. SHADOMY, S. R. ZAKI, C.D. PADDOCK, T. A. CLARK, L. HARRIS, D. LYON, E. D. MINTZ (2012): Leptospirosis Outbreak following Severe Flooding: A Rapid Assessment and Mass Prophylaxis Campaign; Guyana, January-February 2005. *PLoS ONE* 7, e39672
 - DIKKEN, H., E. KMETY (1978): Serological typing methods of leptospores. In: *Methods in Microbiology* (Bergan T. and Norris J. R eds. Vol. 11), New York: Academic Press, 259-307.
 - DIVERS, T. J., T. D. BYARS, S. J. SHIN (1992): Renal dysfunction associated with infection of *Leptospira interrogans* in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 201, 1391-1392.
 - DONAHUE, J. M., J. B. SMITH, K. J. REDMON, J. K. DONAHUE (1991): Diagnosis and prevalence of leptospira infection in aborted and stillborn horses. *J. Vet. Diagn. Invest.* 3, 148-151.
 - ELLIS, W. A., J. J. O'BRIEN, J. A. CASSELLS, J. MONTGOMERY (1983): Leptospiral infection in horses in Northern Ireland: serological and microbiological findings. *Equine Vet. J.* 15, 317-320.
 - FABER, N. A., M. CRAWORD, R. B. LEFEBVRE, N. C. BUYUKMIHCI, J. E. MADIGAN, N. H. WILLITS (2000): Detection of *Leptospira* spp. in the aqueous humor of horses with naturally acquired recurrent uveitis. *J. Clin. Microbiol.* 38, 2731-2733.
 - FAINE, S., B. ADLER, C. BOLIN, P. PÉROLAT (1999): *Leptospira* and Leptospirosis, Second Edition, MediSci, Melbourne, Australia.
 - GRUBIŠIĆ, M., Z. MILAS, Ž. CVETNIĆ, J. HABUŠ, V. MOJČEC PERKO, Z. ŠTRITOF MAJETI, N. TURK (2011): Serološko istraživanje leptospiroze u magaraca u Republici Hrvatskoj. *Vet. stn.* 42, 307-315.
 - HABUŠ, J., Ž. CVETNIĆ, Z. MILAS, Z. ŠTRITOF, M. BALEN-TOPIĆ, J. MARGALETIĆ, N. TURK (2008): Seroepidemiološko i seroepizootiološko istraživanje leptospiroze u Hrvatskoj tijekom 2007. *Infekt. glas.* 28, 183-188.
 - HAMOND, C. M., M. GABRIEL, J. REIS, E. KRAUS, A. PINNA, W. LILENBAUM (2011): Pulmonary hemorrhage in horses seropositive to leptospirosis. *Pesq. Vet. Bras.* 31, 413-415.
 - HAMOND, C., G. MARTINS, W. LILENBAUM (2012): Subclinical leptospirosis may impair athletic performance in racing horses. *Trop. Anim. Health Prod.* 44, 1927-1930.
 - HATHAWAY, S. C., T. W. LITTLE, S. M. FINCH, A. E. STEVENS (1981): Leptospiral infection in horses in England: a serologic study. *Vet. Rec.* 108, 396-398.
 - INGH, V. D. T. S., E. G. HARTMAN, Z. BERCOVICH (1989): Clinical *Leptospira interrogans* serogroup Australis serovar Lora infection in a studfarm in the Netherland. *Vet. Q.* 11, 175-182.
 - JURAS, K., B. PIRKIĆ, N. TURK, Z. ŠTRITOF MAJETIĆ, J. HABUŠ, V. MOJČEC PERKO, V. STAREŠINA, LJ. BARBIĆ, V. STEVANOVIĆ, M. PERHARIĆ, Z. MILAS (2012): Mjesečna sljepoća kao klinički oblik leptospiroze konja. *Vet. stn.* 43, 309-316.
 - KITSON-PIGGOT, A. W., J. F. PRESCOTT (1987): Leptospirosis in horses in Ontario. *Can. J. Vet. Res.* 51, 448-451.
 - LEONARD, F. C., P. J. QUINN, W. A. ELLIS, K. O'FARREL (1992): Duration of urinary excretion of leptospores by cattle naturally or experimentally infected with *Leptospira interrogans* serovar Har-djo. *Vet. Rec.* 7, 435-439.
 - LEVETT, P. N. (2007): *Leptospirosis*. U: *Medical Microbiology*. Mosby Elsevier Health Science.
 - LJUBAŠENKO, S. J., L. S. NOVIKOVA (1947): Leptospiroz lošadjei. *Sovjet. Veter.* 24, 11-15.
 - MILAS, Z., V. MOJČEC, V. STAREŠINA, Z. ŠTRITOF, J. HABUŠ, LJ. BARBIĆ, V. STEVANOVIĆ i N. TURK (2009): Occurrence of antibodies against *Leptospira* spp. in sport and leisure horses in Croatia. Po-

ster. 6th Annual Scientific Meeting of International Leptospirosis Society (ILS), Leptocon 2009.

- MODRIĆ, Z., D. ADORIĆ, D. ROPAC i N. BRKIĆ (2004): Protutijela za leptospire u serumima konja u Sinju i okolici. Vet. stn., 35, 145-151.
- ROHRBACH, B., D. WARD, D. HENDRIX, M. CAWSE-FOSS, T. MOYERS (2005): Effect of vaccination against leptospirosis on the frequency, days to recurrence and progression of disease in horses with equine recurrent uveitis. Vet. Ophthalmology 8, 171-179.
- SANDERS, E. J., J. G. RIGAU-PEREZ, H. L. SMITS, C. C. DESEDA, V. A. VORNDAM, T. AYE, R. A. SPIEGEL, R. S. WEYANT, S. L. BRAGG. (1996): Increase of leptospirosis in dengue-negative patients after a hurricane in Puerto Rico in 1996. Am. J. Trop. Med. Hyg. 61, 399-404.
- TRUCCOLO, J., F. CHARAVAY, F. MERIEN, P. PEROLAT (2002): Quantitative PCR assay to evaluate ampicillin, ofloxacin, and doxycycline for treatment of experimental leptospirosis. Antimicrob. Agents Chemother. 46, 848-853.
- TURK, N., Z. MILAS, J. HABUŠ, Z. ŠTRITOF MAJETIĆ, V. MOJČEĆ PERKO, LJ. BARBIĆ, V. STEVANOVIĆ, M. PERHARIĆ, V. STAREŠINA (2013): Equine leptospirosis in Croatia – occurrence of subclinical infections and abortions. Vet. arhiv 83, 253-262.
- TURK, N., Z. MILAS, J. MARGALETIĆ, V. STAREŠINA, A. SLAVICA, N. RIQUELME-SERTOUR, E. BELLENGER, G. BARANTON, D. POSTIC (2003): Molecular characterisation of *Leptospira* spp. strains isolated from small rodents in Croatia. Epidemiol. Infect. 130, 159-166.
- VERMA, B. B., E. L. BIBERSTEIN, M. E. MEYER (1977): Serologic survey of leptospiral antibodies in horses in California. Am. J. Vet. Res. 38, 1443-1444.
- WILLIAMS, D. M., B. J. SMITH, J. M. DONAHUE, K. B. POONACHA (1994): Serological and microbiological findings on 3 farms with equine leptospiral abortions. Equine vet. J. 26, 105-108.
- WOODWARD, M. J., G. J. SULLIVAN, N. M. A. PALMER, J. C. WOOLLEY, J. S. REDSTONE (1991): Development of a PCR test specific for *Leptospira* Hardjo genotype Bovis. Vet. Rec. 128, 222-283.
- ZAHARIJA, I. (1953): Leptospirosis Pomona u konja ustanovljena god. 1951. u Hrvatskoj. (Leptospirosis Pomona in horses found in 1951 in Croatia). Vet. arhiv 23, 297-302.
- ZAHARIJA, I., J. FALIŠEVAC, B. BORČIĆ, Z. MODRIĆ (1982): Leptospiroze. 30-godišnje istraživanje i izučavanje u SR Hrvatskoj. JUMENA, JAZU, Zagreb.

BESPLATNI OGLASI

PRODAJEM:

- TRIHINELOSKOP MICRO T 10 (ČEŠKI)
- TRIHINELOSKOPSKA STAKLA
- KOMPLET ZA UMJETNU PROBAVU
- STERILIZATOR
- BUBANJ ZA STERILIZACIJU
- TUBUSE ZA PISTOLET I IGLE
- ORMARE ZA INSTRUMENTARIJ
- KONTEJNERE ZA SJEME 9L
- OSTALI KIRURŠKI MATERIJAL I INSTRUMENTARIJ

Kontakt: blazevic.petar38@gmail.com
mobitel: 098/573-220

