

ZNANSTVENO MIŠLJENJE

Znanstveno mišljenje o sigurnosti i upotrebljivosti za ljudsku prehranu mesa zaklanih svinja iz čijih uzoraka bakteriološkom pretragom nije izdvojena bakterija *Brucella* spp., a koje su za života imunoenzimskim testom (ELISA) dale pozitivnu reakciju na brucelozu

Znanstveni odbor za zdravlje i dobrobit životinja

Zahtjev HAH – Z – 2011 - 5

Usvojeno 05. prosinca 2011.

ČLANOVI ZNANSTVENOG ODBORA

mr. sc. Sanja Šeparović dr. vet. med., dr. sc. Silvio Špičić dr. vet. med, mr. sc. Branka Buković Šošić dr. vet. med., prof. dr. sc. Zdravko Žvorc dr. vet. med., prof. dr. sc. Marija Vučemilo, dr. vet. med., MSc Ankica Labrović dr. vet. med., Ivana Lohman, dr. vet. med.

VANJSKI ČLANOVI

prof. dr. sc. Darko Ropac dr. med., mr. sc. Đana Pahor dr. med.

KOORDINATOR ZNANSTVENOG ODBORA

mr. sc. Dražen Knežević dr.vet.med.

SAŽETAK

Uprava za veterinarske inspekcije Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja uputila je Upravi za sigurnost i kakvoću hrane Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja zahtjev za procjenu rizika vezano za zdravstvenu ispravnost i upotrebljivost za prehranu ljudi mesa svinjskih polovica. Temeljem zaprimljenog zahtjeva Uprava za sigurnost i kakvoću hrane MPRR-a uputila je Hrvatskoj agenciji za hranu Zahtjev za izradu navedene procjene rizika. Znanstveno vijeće Hrvatske agencije za hranu donijelo je odluku o nadležnosti Znanstvenog odbora za zdravlje i dobrobit životinja u postupku izrade prijedloga mišljenja vezanog za zdravstvenu ispravnost i upotrebljivost za prehranu ljudi prilikom konzumiranja mesa zaklanih svinja iz čijih uzoraka bakteriološkom pretragom nije izdvojena bakterija *Brucella* spp., ali su za života dale pozitivnu reakciju na brucelozu imunoenzimskim testom (ELISA) u obliku znanstvenog mišljenja.

Brucelozu svinja je kronična zarazna bolest zoonotskog karaktera uzrokovana Gram negativnim, nesporulirajućim, netoksogenim, intracelularnim kokobacilom - *Brucella suis*.

Ulazno mjesto infekcije kod čovjeka su: sluznica probavnog trakta, ozljede na koži, a rjeđe sluznica respiratornih putova i konjunktive. Ljudi se najčešće zaraze nakon kontakta sa zaraženim životinjama, udisanjem infektivnog aerosola, izloženosti uzročniku u laboratoriju, konzumiranjem kontaminiranog nepasteriziranog mlijeka i mliječnih proizvoda goveda inficiranog *B. suis* ili konzumiranjem nedovoljno termički obrađenog zaraženog mesa. Bolest se u ljudi obično manifestira kao akutna ili subakutna febrilna bolest obilježena napadima groznice, slabošću organizma, anoreksijom i klonulošću, a koja u nedostatku specifičnog liječenja, može prijeći u kronični oblik i trajati tjednima ili mjesecima s teškim komplikacijama. Klinički znaci variraju od povećanja jetre, slezene i/ili limfnih čvorova do promjena na gotovo svim organskim sustavima.

Osjetljivost na uzročnike bruceloze kod ljudi ovisi o raznim čimbenicima, uključujući imunološki status pojedinca, put infekcije, veličinu infektivne doze i vrstu i biovar *Brucellae*.

Bolest je posebno značajna kod dijela populacije koji konzumira svinjetinu koja nije termički obrađena. Ona je također i profesionalna bolest, posebno klaoničarskih radnika, mesara, uzgajivača svinja i doktora veterinarske medicine. Bolest u ljudi najčešće uzrokuju biovarovi 1 i 3 te je zbog izrazite patogenosti za čovjeka potrebno oprezno postupati s infektivnim materijalom. Biovar 2 je do sada rijetko prijavljivao kao uzrok ljudske bruceloze. Međutim, iako se ljudi najčešće inficiraju biovarovima 1 i 3, do sada su utvrđeni i brojni slučajevi oboljenja ljudi uzrokovani s *B. suis* biovar 2 (Teyssou i sur., 1989;. Paton i sur, 2001;. Lagier i sur, 2005;. Garin-Bastuji i sur., 2006).

U kontekstu javnog zdravstva, biovar 2 je vrlo rijetko patogen za ljude, a kada dođe do infekcije s *Brucella suis* biovar 2 dolazi do nastanka točkastih lezija, osobito reproduktivnog tkiva, koje često postaju gnojne. Radi postizanja maksimalne zaštite zdravlja ljudi Znanstveni odbor je mišljenja kako meso svinja kod kojih *post mortem* nije bila izolirana *Brucella*, a koje su za života ELISA testom bile pozitivne na brucelozu, može biti upotrijebljeno za prehranu ljudi isključivo u prerađenom obliku koji podrazumijeva primjerenu termičku obradu ili neki drugi način sterilizacije uz naknadnu bakteriološku

kontrolu mesa ili proizvoda. Vime, genitalni trakt i krv ovih svinja valja proglasiti neprikladnim za prehranu ljudi.

Navedeno je primjenjivo uz pretpostavku da kod ovih svinja nisu post mortem pregledom otkrivene promjene koje ukazuju na akutnu infekciju brucelozom, a ukoliko takve promjene postoje takvo bi meso bilo neprikladno za prehranu ljudi.

KLJUČNE RIJEČI

Brucella *suis* biovar 2, sigurnost konzumacije svinjskog mesa

SUMMARY

Veterinary Inspection Directorate of the Ministry of Agriculture, Fisheries and Rural Development has sent the request for a risk assessment regarding the safety and usability for human consumption of meat from pork carcasses. Based on the received request, Food Safety and Quality Directorate of Ministry of Agriculture, Fisheries and Rural Development has sent to the Croatian Food Agency the request for risk assessment related to safety and usability for human consumption of meat from the slaughtered pigs from whose samples after the bacteriological examination was not isolated bacterium *Brucella* spp, but live pigs gave a positive reaction on brucellosis with ELISA. Scientific committee of the Croatian Food Agency made a decision on the competence of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare in the process of drafting related opinion.

Swine brucellosis is a zoonotic chronic infectious disease caused by Gram negative, nonsporulating, nontoxigenic, intracellular coccobacillus - *Brucella suis*. Entering point of infection in humans are: the mucosa of the digestive tract, injury of the skin, mucous membranes and rarely respiratory tract and conjunctiva. People are usually infected after contact with infected animals, inhalation of infectious aerosols, exposure to infectious agents in the laboratory, consumption of contaminated unpasteurized milk and dairy products originating from herds infected with *B. suis*, or eating insufficiently heat-treated infected meat. The disease in humans usually manifests as acute or subacute febrile illness characterized by attacks of fever, body weakness and anorexia which, in the absence of specific treatment, it may pass into a chronic form and last for weeks or months with severe complications. Clinical signs vary from increased liver, spleen and/or lymph node to changes in almost all organ systems. Sensitivity to the agents of brucellosis in humans depends on various factors, including the immune status of the individual, path of infection, the size of infectious dose and the type and biovar of Brucellae. The disease is especially important within the part of the population which consumes pork that is not heat treated. This disease is also a professional disease, particularly slaughter workers, butchers, pig farmers and doctors of veterinary medicine. The disease in humans is often caused by biovars 1 and 3 and due to the exceptional pathogenicity for humans one should proceed cautiously with infectious material. Biovar 2 has been rarely reported as a cause of human brucellosis. Although most people are infected with biovars 1 and 3, until now had been identified numerous cases of human illness caused by the *B. suis* biovar 2 (Teyssou et al. 1989, Paton et al, 2001; Lagier et al, 2005; Bastuji-Garin et al., 2006). In the context of public health, biovar 2 is rarely pathogenic to humans, but when it comes to infection with *Brucella suis* biovar 2 that leads to formation of lesions, particularly reproductive tissues, which often become gangrenous.

For maximum protection of human health, opinion of the Scientific Panel is that the meat of pigs in which *Brucella* was not isolated, and who were positive to ELISA test for brucellosis, can be used for human consumption only in the processed form which includes an appropriate heat treatment or any other method of sterilization with subsequent bacteriological control of meat or products. Udder, genital tract and blood of these pigs should be declared unfit for human consumption. The above is

applicable, assuming that in these pigs are not detected changes after the *post-mortem* examination which indicates acute infection with brucellosis. If such changes are present such the meat was unfit for human consumption.

KEY WORDS

Brucella suis biovar 2, pork meat consumption safety

SADRŽAJ

SAŽETAK.....	2
SUMMARY	4
POZADINA SLUČAJA.....	7
ZAHVALE	9
PROCJENA RIZIKA	10
1. IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI	10
Povijest proširenosti bolesti	10
Etiologija.....	10
Zemljopisna rasprostranjenost.....	11
Zakonska regulativa Republike Hrvatske vezana za brucelozu svinja	11
2. KARAKTERIZACIJA OPASNOSTI	12
Brucelozu u svinja	12
Brucelozu u ljudi	13
3. PROCJENA IZLOŽENOSTI.....	15
4. KARAKTERIZACIJA RIZIKA.....	16
RASPRAVA	17
ZAKLJUČCI.....	18
PREPORUKE	19
DOKUMENTACIJA DOSTAVLJENA HAH-u.....	20
LITERATURA (REFERENCE).....	21
DODATAK.....	25

POZADINA SLUČAJA

Uprava za veterinarske inspekcije Ministarstva poljoprivrede, ribarstava i ruralnog razvoja uputila je 22. kolovoza 2011. godine interni dopis Upravi za sigurnost i kakvoću hrane Ministarstva poljoprivrede, ribarstava i ruralnog razvoja u vidu zahtjeva za procjenu rizika vezano za zdravstvenu ispravnost i upotrebljivost za prehranu ljudi mesa svinjskih polovica.

U sklopu provođenja mjera „Naredbe o mjerama zaštite životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 2011. godini“ („Narodne novine“ broj 1/2011), dijagnostičkim ispitivanjem prema Dodatku „Pravilnika o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje bruceloze svinja uzrokovane *Brucellom suis*“ („Narodne novine“ broj 26/2006) pretragom krvi imunoenzimskim testom (ELISA), u stadu svinja 25 od 29 životinja vlasnika „Plemenita općina Turopoljska“, dalo je pozitivnu reakciju na brucelozu, te je u smislu članka 6. navedenog pravilnika bruceloza službeno potvrđena.

Rješenjem državne veterinarske inspektorice veterinarskog ureda Zagreb, ispostave Velika Gorica, KLASA: UP/I-322-07/11-04/834, URBROJ: 525-11-1-0691/11-15 od 02. kolovoza 2011. godine sukladno Pravilniku o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje bruceloze svinja uzrokovane *Brucellom suis* („Narodne novine“ broj 26/2006), naređeno je otpremanje bruceloznih svinja na klanje u klaonicu „Mesnice Kurilovčan“ d.o.o., gdje su 11. kolovoza zaklane 22 svinje.

Službeni uzorci spolnih organa i limfnih čvorova svih svinja u svrhu izdvajanja i identificiranja biovara *B. suis* uzeti su na liniji klanja od strane službene osobe Hrvatskog veterinarskog instituta, Zagreb. Temeljem usmenog rješenja državne veterinarske inspektorice trupovi zaklanih svinja obilježeni su, duboko smrznuti i nalaze se u posebnoj rashladnoj komori klaonice „Mesnice Kurilovčan“ d.o.o. Izvješće HVI-a o rezultatima pretraživanja organa zaklanih svinja broj: Z-42227/2011 pokazuje kako je bakteriološkom pretragom materijala od ukupno 22 zaklane svinje u 6 svinja izdvojena *Brucella* spp. Metodom Bruce ladder za sve izolate utvrđena je pripadnost vrsti *Brucella suis*, a identifikacijom biovara da svi izolati pripadaju vrsti *Brucella suis* biovar 2.

Obzirom da kod ostalih 16 svinja nije izolirana *Brucella suis* svinja Uprava za veterinarske inspekcije je zatražila procjenu rizika vezano za zdravstvenu ispravnost i upotrebljivost za prehranu ljudi mesa slijedećih svinjskih polovica:

- Popis trupova, s pripadajućim oznakama, iz čijih uzoraka bakteriološkom pretragom nije izdvojena *Brucella* spp., a koji potiču od životinja koje su za života dale pozitivnu reakciju na brucelozu imunoenzimskim testom (ELISA) :

- | | | | |
|----|------------------|-------|---|
| 1. | 72/90 L polovice | broja | 3 |
| 2. | 79/76 L polovice | broja | 4 |
| 3. | 74/68 L polovice | broja | 5 |
| 4. | 24/75 L polovice | broja | 6 |
| 5. | 73/81 L polovice | broja | 8 |
| 6. | 91/65 L polovice | broja | 9 |

7.	33/78 L polovice	broja	11
8.	94/66 L polovice	broja	13
9.	11/85 L polovice	broja	14
10.	95/84 L polovice	broja	15
11.	70/65-3 polovice	broja	16
12.	97/82-3 polovice	broja	17
13.	69/82-2 polovice	broja	18
14.	88/86 L polovice	broja	20
15.	89/73 L polovice	broja	21
16.	98/69 L polovice	broja	22

Temeljem zaprimljenog zahtjeva, upućenog od strane Uprave za veterinarske inspekcije, Uprava za sigurnost i kakvoću hrane MPRR-a uputila je Hrvatskoj agenciji za hranu 25. kolovoza 2011. godine Zahtjev za izradu procjene rizika vezano za zdravstvenu ispravnost i upotrebljivost za prehranu ljudi mesa zaklanih svinja iz čijih uzoraka bakteriološkom pretragom nije izdvojena bakterija *Brucella* spp., ali su za života dale pozitivnu reakciju na brucelozu imunoenzimskim testom – ELISA.

ZAHVALE

Hrvatska agencija za hranu zahvaljuje članovima Znanstvenog odbora za zdravlje i dobrobit životinja: mr. sc. Sanji Šeparović, mr. sc. Branki Buković Šošić, MSc Ankici Labrović, dr. sc. Silviu Špičiću, prof. dr. sc. Zdravku Žvorcu, prof. dr. sc. Mariji Vučemilo i Ivani Lohman dr. vet. med. na doprinosu u izradi ovog znanstvenog mišljenja.

Zahvale se upućuju i vanjskim članovima: prof.dr.sc. Darku Ropcu i mr. sc. Đani Pahor te voditeljici referentnog centra za epidemiologiju Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi RH prof.dr.sc. Iri Gjenero Margan.

PROCJENA RIZIKA

1. Identifikacija opasnosti

Bruceloza svinja je kronična zarazna bolest zoonotskog karaktera uzrokovana Gram negativnim, nesporulirajućim, netoksogenim, intracelularnim kokobacilom - *Brucella suis*. Bruceloza svinja se očituje neplodnošću i pobačajem krmača, velikim pomorom prasadi i orhitisom nerastova. Infekcija je za razliku od bruceloze u preživača, proširena po tijelu, a može se lokalizirati u kostima, zglobovima i negravidnoj maternici. Bruceloza svinja utječe na oba spola podjednako, a starosna dob nema velikog utjecaja na primljivost (Alton, 1990). U domaćih se svinja infekcija s *B. suis* može u roku od nekoliko mjeseci proširiti s jedne zaražene životinje na oko 50% životinja stada, a stopa infekcije može biti i do 80% (Beer, 1980; Szulowsky, 1999). Bez serološke dijagnoze bolest u endemskim područjima uz blage kliničke znakove može ostati nezapažena dugo vremena.

Općenito se bruceloza u svijetu smatra najčešćom bakterijskom zoonozom, s više od pola milijuna novih slučajeva godišnje, a stopa prevalencije u nekim zemljama prelazi deset slučajeva na 100 000 osoba (Pappas i sur., 2006). Bruceloza uzrokovana *Brucellom suis* ima značajnu ulogu u ukupnoj pojavnosti bruceloze u svijetu.

Tijekom višegodišnjih kontrola životinja na brucelozu, pozitivne reakcije na brucelozu najviše su utvrđivane u svinja. Rizik za širenje bruceloze u svinja predstavljaju domaće svinje držane ekstenzivno te prirodni pripust. Bolest se enzootski javlja u populacijama divljih svinja i zečeva u sjevernoj, srednjoj i jugoistočnoj Europi, te se s tih vrsta prenosi na domaće svinje (OIE, 2009). Nakon što se bruceloza svinja uvede u stado teško ju je eliminirati.

Povijest proširenosti bolesti

Bolest je prvi puta utvrđena u Mađarskoj 1909. godine, a 1914. godine u SAD (Alton, 1990; Cvetnić, 2002). Danas se smatra da je raširena u mnogim zemljama gdje se uzgajaju svinje s uglavnom niskom prevalencijom, tako se bolest pojavljuje u mnogim zemljama Europe, Južnoj Americi, Africi, Jugoistočnoj Aziji, Indijskom potkontinentu, Australiji i Pacifičkim otocima. U pojedinim regijama Južne Amerike i Jugoistočne Azije prevalencija je značajno visoka. (Cvetnić, 2002, OIE, 2009). Osim domaćih svinja, bolest je značajno raširena i u divljih svinja širom svijeta (OIE, 2009). Bolest se pojavljuje i u Hrvatskoj, a utvrđena je u domaćih i divljih svinja u gotovo svim županijama s razvijenom svinjogojskom proizvodnjom (Cvetnić i sur., 2003; Cvetnić i sur., 2004; Cvetnić i sur., 2009; Špičić i sur. 2010).

Etiologija

Morfologija *Brucella* spp. je prilično konstantna, duljina varira od 0,6 µm do 1,5 µm, a širina od 0,5 µm do 0,7 µm. Vanjska membrana *B. suis* uglavnom se sastoji od fosfolipida, bjelančevina i glatkih lipopolisaharida koji predstavljaju imuno-dominantni antigen te je većina seroloških testova razvijena

upravo za otkrivanje protutijela ovog antigena. Nekoliko vanjskih membranskih bjelančevina mogu se koristiti kao dijagnostički antigeni ali su ti testovi manje osjetljivi od onih koji koriste glatke lipopolisaharide.

Unutar vrste *Brucella suis* razlikuje se pet različitih biovarova (biotipova) ove bakterija ali bolest u svinja izazivaju samo biovarovi 1, 2 i 3. Klinička slika bolesti uzrokovana biovarovima 1 i 3 je slična, dok se kod biovara 2 razlikuje ovisno o domaćinu i patogenosti. Biovar 2 je nisko patogen za ljude, dok su biovarovi 1 i 3 visoko patogeni i uzrokuju tešku kliničku sliku bolesti (Alton, 1990; OIE, 2008).

Zemljopisna rasprostranjenost

Zemljopisno, *B. suis* biovar 1 i biovar 3 rašireni su širom svijeta. *B. suis* biovar 1 dominantno uzrokuje brucelozu svinja u Južnoj Americi, Aziji, Oceaniji, a *B. suis* biovar 3 u Jugoistočnoj Aziji i Kini (Cvetnić, 2002; Cvetnić i sur., 2004, OIE 2009).

Iako su infekcije nastale zbog *B. suis* biovar 1 i 3 dokazane u raznim životinjskim vrstama i ljudima u Europi (Godfroid, 2002; Cvetnić i sur, 2005), najčešće izolirani biovar *B. suis* u domaćih svinja u Europi je biovar 2 (EFSA, 2009). Zemljopisni razmještaj *B. suis* biovar 2 očituje se u širokom rasponu između Skandinavije i istočnog Balkana (Alton, 1990).

U Hrvatskoj je do sada infekcija vrstom *B. suis* bv. 2 i bv. 3 utvrđena u domaćih i divljih svinja (Cvetnić i sur., 2003; 2004; 2009) te u konja s bv. 3 (Cvetnić i sur., 2005).

B. suis biovar 4 izaziva enzootije u sobova i karibua u Sibiru, na Aljsci i u Kanadi, patogen je za ljude, ali nije patogen za svinje (Forbes, 1991).

B. suis biovar 5 izdvojen je iz glodavaca na području bivšeg SSSR-a, a može uzrokovati i bolest u ljudi (Alton i sur., 1988).

Zakonska regulativa Republike Hrvatske vezana za brucelozu svinja

Dijagnostički postupci i utvrđivanje uzročnika provedeni su sukladno Naredbi o mjerama zaštite životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 2011. godini („Narodne novine“ broj 1/2011) i Pravilniku o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje bruceloze svinja uzrokovane *Brucellom suis* („Narodne novine“ broj 26/2006). Člankom 19. Pravilnika o službenim kontrolama hrane životinjskog podrijetla („Narodne novine“ broj 99/07, 28/10, 94/11) određeno je kako stupanjem na snagu toga Pravilnika prestaju važiti odredbe članka 5. do 8., članka 10., članka 11., članka 27. stavka 7., članka 35. do 37., članka 45. stavka 1. točke 4., članka 46., članka 48. stavka 1. točke 6., članka 49., članka 51. stavka 1. točke 1. Pravilnika o načinu obavljanja veterinarsko-sanitarnog pregleda i kontrole životinja prije klanja i proizvoda životinjskog podrijetla (»Narodne novine«, broj 53/91 i 111/00) koje se odnose na Brucelozu.

U Pravilniku o službenim kontrolama hrane životinjskog podrijetla („Narodne novine“ broj 99/07, 28/10, 94/11) Poglavljem IX - Posebne opasnosti, točkom F. – Bruceloza, određeno je kako se životinje koje su pokazale pozitivnu ili sumnjivu reakciju na test na brucelozu ili kod kojih postoje drugi razlozi za sumnju na infekciju, moraju klati odvojeno od drugih životinja, pri čemu se moraju poduzeti

mjere zaštite kako bi se spriječila kontaminacija drugih trupova, linije klanja i osoblja koje se nalazi u klaonici. Navedenom je točkom također određeno kako se sve meso životinja kod kojih se *post mortem* pregledom otkriju promjene koje ukazuju na akutnu infekciju brucelozom mora proglasiti neprikladnim za prehranu ljudi. Kod životinja koje pokazuju pozitivnu ili sumnjivu reakciju na test na brucelozu, vime, genitalni trakt i krv moraju se proglasiti neprikladnim za prehranu ljudi, čak i ako se ne otkriju nikakve promjene.

2. Karakterizacija opasnosti

Bruceloza u svinja

Brucelozu svinja uzrokuju biovarovi 1, 2 i 3 *Brucellae suis*. Za infekciju brucelama primljive su svinje svih uzrasta, a klinički simptomi značajno variraju od stada do stada, što ovisi o spolu i dobi životinja, virulenciji uzročnika, stadiju suprasnosti, načinu infekcije, lokalizaciji uzročnika i drugo. S obzirom na moguću lokalizaciju procesa u zglobovima česti su artritis, spondilitis i osteomijelitis s posljedičnom hromosti i paralizom. Klinički simptomi mogu biti prolazni ili trajni, ali su uginuća od bruceloze vrlo rijetka. (Žarnić, 1970; Mac Millan; 1999, OIE, 2011).

Razdoblje inkubacije je vrlo promjenljivo, obično 2-4 tjedna, može biti i 1 tjedan do 2 mjeseca ili dulje.

Epizootologija

Najznačajniji simptom infekcije u krmača su pobačaj u bilo kojoj fazi gestacije, prašenje mrtve ili kržljave prasadi te neplodnost koja je karakteristična za kronične slučajeve. Vaginalni iscjedak nije uvijek prisutan. Poslije pobačaja brucele se zadržavaju u uterusu 2-4 tjedna, a ponekad čak i do 2 godine. Mlijekom se brucele izlučuju do sljedećeg graviditeta.

Kod nerasta su promjene vezane na spolne organe i u konačnici dovode do steriliteta. U nerastova je najistaknutiji klinički znak orhitis. *Brucella suis* može biti prisutna u sjemenu, ponekad uz odsutnost kliničkih znakova i uočljivih abnormalnosti spolnih organa. Prijenos pri parenju je češći nego što je to slučaj s brucelozom u preživača.

Prasad se može inficirati od krmače, preko kontaminiranog mlijeka ili se već oprasi inficirana.

U oba spola mogu biti zahvaćene kosti, zglobovi i tetivne ovojnice što uzrokuje artritis i spondilitis s posljedičnom hromošću, a ponekad i paralizom.

Bolest se u uzgoj unosi inficiranim svinjama ili zaraženim nerastom te se dalje širi koitusom, kontaminiranom hranom, pobačenim plodovima, plodnim ovojnicama i lohijalnim sekretom.

Glavni putovi infekcije u svinja su:

- oralni (npr. ingestija pobačenih fetusa, plodnih ovojnica i kontaminirane hrane) (OIE, 2008),
- spolni (Metcalf i sur., 1994) (npr. zaraženi nerasti često nisu neplodni te mogu značajno doprinijeti širenju bolesti; umjetno osjemenjivanje s kontaminiranim sjemenom),
- putem konjunktiva i sluznica (Acha i Szyfres, 1991),
- transplacentarna infekcija (sa zaražene krmače na odojke),

- dojenje (Alton, 1990) ili
- putem kontaminiranog okoliša.

Domaće svinje koje se uzgajaju na ispaši inficiraju se u kontaktu s divljim svinjama. Euroopski zec (*Lepus capensis*) također se smatra mogućim izvorom infekcije (Cvetnić, 2002; OIE, 2009). U kohabitaciji sa zaraženim svinjama mogu se inficirati i druge vrste, najčešće konji i goveda. S epizootiološkog gledišta pašno držanje svinja može imati veliku ulogu u širenju infekcije među njima. Infekcija je moguća i preko uginule ili ubijene divljači, odbačenih iznutrica divljači, pri obradi lovačkih trofeja i slično.

Psi i lisice mogu biti prijenosnici infekcije na paši. Također, krpelji koji se hrane krvlju oboljelih životinja, dovode do infekcije (Knust i Schaetz, 1983). Zaražene svinje izlučuju brucele mokraćom, spermom, vaginalnim iscjetkom, mlijekom, posteljicom, lohijalnim sekretom, pobačenim plodom, sadržajem bruceloznih apscesa iz potkožja. Stoga se najznačajnijim izvorom zaraze za susjedne zdrave farme smatraju inficirani uzgoji svinja (Bendsten i sur., 1954., Wood i sur., 1976; Becker i sur., 1978.). *B. suis* preživi u izmetu, mokraći i vodi 4 do 6 tjedana (Cvetnić, 2002). Infekcijske doze su niske te se smatra kako je doza od 10^4 - 10^5 cfu dovoljna da zarazi većinu svinja. Ozbiljnost infekcije nije u korelaciji niti s dozom, niti s putem infekcije (Cedro i sur., 1971).

Patogeneza

Razvoj brucelozne infekcije ovisi o starosti svinja. Kod mladih životinja jedino se u krvotoku mogu naći brucele, gdje ostaju 1-6 tjedana, a rjeđe duže.

Nakon početne bakterijemije (uzročnici bruceloze kod spolno zrelih krmača mogu se naći u određenom vremenskom razdoblju u krvi i do 90 dana po infekciji) *B. suis* kolonizira stanice reproduktivnog sustava oba spola uzrokujući kronične upalne lezije reproduktivnih organa s mogućim lokalizacijama i lezijama u drugim tkivima (limfnim čvorovima, slezeni, jetri, bubrezima, mokraćnom mjehuru, uterusu, mliječnoj žlijezdi, kičmenoj moždini i zglobovima ekstremiteta). U svinja ženskog spola mogu biti invadirani posteljica i fetus. U uterusu inficiranih krmača često se nalaze karakteristične granulomatozne promjene – milijarna bruceloza maternice.

Kod svinja muškog spola mogu biti invadirani testisi, prostata, epididimis, sjemeni vezikuli i/ili bulbouretralne žlijezde ali se uzročnika može naći i u krvi, limfnim čvorovima, jetri, slezeni, bubrezima i koštanom tkivu. U svinja muškog spola lezije u testisima, koje su najčešće jednostrane, počinju s hiperplazijom koja može napredovati do apscesa, a u završnoj fazi može završiti sklerozom i atrofijom testisa. Na presjeku oboljelog testisa zapaža se akutna upala parenhima, s brucelomima na tunikama. U parenhimu testisa mogu se nalaziti nekrotična i gnojna žarišta razne veličine i to od 0,1-100 mm i veće (Alton, 1990.).

Bruceloza u ljudi

Iako je bruceloza bolest koja kod ljudi rijetko ima letalan ishod, klinička slika može biti vrlo ozbiljna pa čak i fatalna. Pravovremena i točna dijagnoza bruceloze u ljudi predstavlja izazov kliničarima zbog

svojih nespecifičnih kliničkih značajki, sporog rasta u kulturama i složenosti serodijagnostike (Colmenero i sur., 1990; Kokoglu i sur., 2006).

Bolest se u ljudi obično manifestira kao akutna ili subakutna febrilna bolest obilježena napadima groznice, slabošću organizma, anoreksijom i klonulošću, a koja u nedostatku specifičnog liječenja, može prijeći u kronični oblik i trajati tjednima ili mjesecima s teškim komplikacijama. Klinički znaci variraju od povećanja jetre, slezene i/ili limfnih čvorova do promjena na gotovo svim organskim sustavima.

Ulazno mjesto infekcije kod čovjeka su: sluznica probavnog trakta, ozljede na koži, a rjeđe sluznica respiratornih putova i konjunktive.

Osjetljivost na uzročnike bruceloze kod ljudi ovisi o raznim čimbenicima, uključujući imunološki status pojedinca, put infekcije, veličinu infekcijske doze i vrstu i biovar *Brucellae*. Općenito, *B. melitensis* i *B. suis* su više zarazni za ljude od *B. abortus* i *B. canis*, iako do ozbiljnih komplikacija može doći s bilo kojom vrstom *Brucella*.

Uobičajeni putovi infekcije uključuju izravne inokulacije kroz posjekotine i abrazije u koži, inokulacije preko konjunktiva, udisanja zaraženog aerosola te ingestiju zaraženog mesa i proizvoda od mesa.

Brucella vrste su fakultativno intracelularne bakterije koje se mogu razmnožavati unutar fagocitnih stanica ljudi koji mogu biti krajnji domaćini.

Prilikom oralnog unosa uzročnik biva u probavnom traktu fagocitiran od strane limfoepitelijalnih stanica crijeva te ulazi u submukozu (Ackermann i sur., 1988). Zatim dolazi do brze ingestije uzročnika od strane polimorfonuklearnih leukocita, a također su fagocitirani od strane makrofaga koji ih prenose do limfatičnog tkiva te se u konačnici mogu lokalizirati u limfnim čvorovima, jetri, slezeni, mliječnoj žlijezdi, zglobovima, bubrezima i koštanoj srži. Nakon infekcije domaćina, uzročnik ulazi u stanice retikuloendotelijalnog sustava.

Mehanizmi kojima *Brucella* ulazi u stanice i izbjegava i imunološki sustav domaćina nije u potpunosti razjašnjen. Dubinska analiza cjelokupnog genoma *Brucella* spp. nije uspjela identificirati bilo koji od klasičnih čimbenika virulencije kao što su toksini, fimbrije i kapsule, što otvara mogućnost da ti mikroorganizmi koriste jedinstvene i suptilne mehanizme za izbjegavanje domaćinove obrane, prodiranje u stanice domaćina, mijenjanje unutarstaničnog prometa kako bi se izbjeglo propadanje i ubijanje u lizosomima, te moduliranje unutarstaničnog okoliša kako bi se omogućio dugoročni unutarstanični opstanak i replikacija (Delrue i sur., 2004).

Glatki lipopolisaharidi koji pokrivaju bakterije i bjelančevine koje su uključene u signalizaciju, regulaciju gena i transmembranski transport su među čimbenicima na koje se sumnja da su uključeni u virulentnosti brucela (Lapaque i sur., 2005). Glatki lipopolisaharidi sprječavaju sintezu imunoloških medijatora te time sprečavaju nastanak specifičnog imunološkog odgovora organizma u ranoj fazi infekcije štiteći tako patogen od mikrobicidnih aktivnosti imunološkog sustava.

Kaskada fosforilacije bjelančevina je jedan od ključnih čimbenika koji sudjeluju u mijenjanju ekspresije površinskih bjelančevina što omogućuje *Brucellai* vezanje i prodiranje u stanice domaćina i izbjegavanje lizosoma. VirB – pumpajući sustav koji selektivno transportira bjelančevine ili druge

makromolekule kroz membrane je od esencijalne važnosti za patogenost i unutarstanično preživljavanje *Brucellae*. VirB sustav omogućuje interakciju s komponentama endoplazmatskog retikuluma i neutralizaciju pH omogućujući *Brucellama* umnožavanje unutar sigurnog okružja endoplazmatskog retikuluma.

Ljudska bruceloza ima širok spektar kliničkih manifestacija koje ovise o stupnju bolesti te organa i sustava koji su bolešću zahvaćeni. *Brucella* može utjecati na središnji i periferni živčani sustav te na gastrointestinalni, hepatobilijarni, urogenitalni, lokomotorni, kardiovaskularni i pokrovni sustav (koža).

Klinička istraživanja su pokazala da je groznica najčešća značajka bruceloze, nakon čega slijedi koštano-zglobni simptomi (bol u zglobovima, artritis), znojenje, hepatomegalija i splenomegalija koja se pojavljuje oko trećine oboljelih. Limfadenopatija se pojavljuje u oko 10% bolesnika. Koštano-zglobne manifestacije (sakroilitis, spondilitis, periferni artritis, osteomijelitis) se pojavljuju u više od polovice žarišnih komplikacija. Urogenitalne komplikacije (orhiepидidimitis, glomerulonefritis, i apscesi bubrega) mogu se naći u oko 10% bolesnika.

Neurološki nalazi mogu biti različiti i mogu uključivati periferne neuropatije, drhtanje, meningoencefalitis, prolazne ishemijske napade i psihijatrijske manifestacije.

Mukokutane manifestacije podrazumijevaju eritematozne papularne lezije, kožne ciste i Stevens-Johnsonov sindrom.

Plućne manifestacije, uključujući edem pluća i pneumoniju, mogu se naći u do 16% složenih slučajeva bruceloze. Leukocitoza je zabilježena u oko 9% pacijenata, leukopenija (11% bolesnika) i trombocitopenija (10% bolesnika) dolaze u sličnim frekvencijama. Anemija se javlja češće i pogađa 26% bolesnika. Endokarditis, s aortalnim zaliskom kao najčešće pogođenom strukturom, je najozbiljnija komplikacija, koja uzrokuje većinu od 5% ukupne smrtnosti kod ljudske bruceloze.

Određeni podaci upućuju i na vertikalni prijenos ljudske bruceloze (Giannacopoulos i sur., 2002; Palanduz i sur., 2000) te na prijenos putem majčinog mlijeka (Barroso i sur., 1998; Celebi i sur., 2007) i putem transfuzije krvi (Al-Kharfy, 2001; Doganay i sur., 2001). Bruceloza je febrilna bolest koja ima tendenciju prema kroničnom stadiju te može postati granulomatozna bolest koja utječe na razne organske sustave (Pappas i sur., 2005; Soleimani i sur., 2004).

U kontekstu javnog zdravstva, biovar 2 je vrlo rijetko patogen za ljude, a kada dođe do infekcije s *Brucella suis* biovarom 2 dolazi do nastanka točkastih lezija, osobito reproduktivnog tkiva, koje često postaju gnojne.

3. Procjena izloženosti

Preživljavanje *Brucella* spp. u okolišu povećava se s niskim temperaturama i vlagom. *Brucella* može preživjeti do 4 mjeseca u vlažnom tlu, vodi, urinu i mlijeku (Hirsh i Zee, 1999). U trupovima i organima zaklanih životinja *Brucella* spp. može preživjeti i do 135 dana, a u krvi na 4°C i do 180 dana (PHA Kanada, 2009).

Objekti za uzgoj životinja i pašnjaci mogu ostati kontaminirani do dvije godine, ali izravna sunčeva svjetlost smanjuje mogućnost preživljavanja (HPA Velika Britanija, 2009). *Brucella* može izdržati

sušenje i preživjeti u pobačenim fetusima, stajskom gnoju, vuni, sijenu, prašini, opremi i odjeći (CFSPH-YSU, 2007).

Biovar 2 *B. suis* se izvan domaćina, u odnosu na *B. abortus* i *B. melitensis*, ponaša izrazito osjetljivo. Najčešće od bruceloze obole ljudi koji su profesionalno vezani za rad s domaćim i divljim životinjama te proizvodima životinjskog podrijetla (doktori veterinarske medicine, stočari, farmeri, lovci, mesari, ratari, laboratorijskih radnici, kuhinjsko osoblje te radnici zaposleni u objektima za obradu, preradu i pakiranje proizvoda životinjskog podrijetla, a zatim i svi ostali koji konzumiraju proizvode životinjskog podrijetla poput, primjerice, mesa zaraženih životinja).

Putovi prijenosa na ljude su direktni kontakt s zaraženom životinjom, udisanje aerosola, konzumacija sirovog ili nedovoljno termički obrađenog mesa zaraženih životinja. Rjeđe se bolest prijenosi inokulacijom, transplacentarno na dijete i interhumano. Ulazno mjesto infekcije je sluznica respiratornog ili gastrointestinalnog trakta, konjuktiva ili koža.

Divlje svinje i europski zec (*Lepus capensis*) smatraju se rezervoarima za *B. suis* biovar 2 te su implicirani kao mogući izvor prijenosa na domaće životinje (Verger i sur., 1995; Godfroid i sur., 2002; Alton, 1990).

Za vremensko razdoblje 1993-2003 *B. suis* biovar 2 utvrđene su infekcije u više od četrdeset uzgoja na farmama svinja otvorenog tipa u Francuskoj (Garin-Bastuji i sur., 2000). Iako je veliki postotak svinja bio zaražen uzgajivači nisu primijetili nikakve kliničke znakove oboljenja.

Biovar 2 je do sada rijetko prijavljivan kao uzrok ljudske bruceloze. Međutim, iako se ljudi najčešće inficiraju biovarovima 1 i 3, do sada su utvrđeni i brojni slučajevi oboljenja ljudi uzrokovani s *B. suis* biovar 2 (Teyssou i sur., 1989;. Paton i sur, 2001;. Lagier i sur, 2005;. Garin-Bastuji i sur., 2006).

4. Karakterizacija rizika

Konzumacija kontaminirane hrane i profesionalni kontakti sa zaraženim životinjama i trupovima zaklanih životinja glavni su rizici za nastanak infekcije. Meso životinja zaraženih s brucelozom može biti izvor zaraze ukoliko se jede sirovo ili nedovoljno termički obrađeno.

Do infekcije također može doći unosom bakterija iz oboljelih životinja kroz oštećenja kože ili sluznice ili udisanjem zagađene prašine ili aerosola. Udisanje je često odgovorno za značajan postotak slučajeva oboljenja zaposlenika u klaonici (Robson i sur., 1993). Inficiranje putem rana na koži predstavlja visoki rizik za osobe koje rade u klaonicama ili objektima za rasijecanje, obradu preradu i pakiranje mesa te za doktore veterinarske medicine. Lovci mogu biti inficirani kroz rane na koži ili slučajnom ingestijom bakterija nakon čišćenja ulovljenih životinja.

RASPRAVA

Iako klinička slika može biti vrlo ozbiljna pa čak i fatalna bruceloza je bolest koja kod ljudi rijetko ima letalan ishod. Pravovremena i točna dijagnoza bruceloze u ljudi predstavlja izazov kliničarima zbog svojih nespecifičnih kliničkih značajki, sporog rasta u kulturama i složenosti serodijagnostike (Colmenero i sur., 1990; Kokoglu i sur., 2006).

Bolest se u ljudi obično manifestira kao akutna ili subakutna febrilna bolest obilježena napadima groznice, slabošću organizma, anoreksijom i klonulošću, a koja u nedostatku specifičnog liječenja, može prijeći u kronični oblik i trajati tjednima ili mjesecima s teškim komplikacijama. Klinički znaci variraju od povećanja jetre, slezene i/ili limfnih čvorova do promjena na gotovo svim organskim sustavima.

Ulazno mjesto infekcije kod čovjeka su: sluznica probavnog trakta, ozljede na koži, a rjeđe sluznica respiratornih putova i konjunktive. Ljudi se najčešće zaraze nakon kontakta sa zaraženim životinjama, udisanjem infektivnog aerosola, izloženosti uzročniku u laboratoriju te konzumiranjem sirovog ili nedovoljno termički obrađenog zaraženog mesa.

Osjetljivost na uzročnike bruceloze kod ljudi ovisi o raznim čimbenicima, uključujući imunološki status pojedinca, put infekcije, veličinu infekcijske doze te vrstu i biovar *Brucellae*.

Bolest je posebno značajna kod velikih uzgoja svinja odnosno kod ekstenzivnog načina uzgoja svinja te kod onog dijela populacije koji konzumira svinjetinu sirovu ili nedovoljno termički obrađenu.

Bruceloza je također i profesionalna bolest, posebno klaoničarskih radnika, mesara, uzgajivača svinja i doktora veterinarske medicine.

Bolest u ljudi najčešće uzrokuju biovarovi 1 i 3 te je zbog izrazite patogenosti za čovjeka potrebno oprezno postupati s infektivnim materijalom.

Biovar 2 je do sada rijetko prijavljivan kao uzrok ljudske bruceloze. Međutim, iako se ljudi najčešće inficiraju biovarovima 1 i 3, do sada su utvrđeni i brojni slučajevi oboljenja ljudi uzrokovani s *B. suis* biovar 2 (Teyssou i sur., 1989;. Paton i sur, 2001;. Lagier i sur, 2005;. Garin-Bastuji i sur., 2006).

ZAKLJUČCI

Zdravstvena ispravnost i upotrebljivost mesa svinja u kojih je za života imunoenzimskim testom, provedenim u skladu s Pravilnikom o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje bruceloze svinja uzrokovane *Brucellom suis*“ („Narodne novine“ broj 26/2006), utvrđena pozitivna reakcija na brucelozu (*B. suis*), utvrđuje se temeljem odredbi Poglavlja IX, Dio F, točke 1. i 2. Pravilnika o službenim kontrolama hrane životinjskog podrijetla („Narodne novine“ broj 99/07, 28/10, 94/11).

Sukladno Pravilniku o službenim kontrolama hrane životinjskog podrijetla („Narodne novine“ broj 99/07, 28/10, 94/11):

- Životinje koje su pokazale pozitivnu ili sumnjivu reakciju na test na brucelozu ili kod kojih postoje drugi razlozi za sumnju na infekciju, moraju se klati odvojeno od drugih životinja, pri čemu se moraju poduzeti mjere zaštite kako bi se spriječila kontaminacija drugih trupova, linije klanja i osoblja koje se nalazi u klaonici.

- Sve meso životinja kod kojih se post mortem pregledom otkriju promjene koje ukazuju na akutnu infekciju brucelozom mora se proglasiti neprikladnim za prehranu ljudi. Kod životinja koje pokazuju pozitivnu ili sumnjivu reakciju na test na brucelozu, vime, genitalni trakt i krv moraju se proglasiti neprikladnim za prehranu ljudi, čak i ako se ne otkriju nikakve promjene.

Obzirom da su znanstveni dokazi prisutnosti *B. suis* infekcije u mesu seropozitivnih životinja ograničeni Znanstveni odbor je zaključio kako je rizik oboljevanja ljudi mesom svinja seropozitivnih na *B. suis* nizak.

Radi postizanja maksimalne zaštite zdravlja ljudi Znanstveni odbor je mišljenja kako meso svinja kod kojih *post mortem* nije bila izolirana *Brucella*, a koje su za života ELISA testom bile pozitivne na brucelozu, može biti upotrijebljeno za prehranu ljudi isključivo u prerađenom obliku koji podrazumijeva primjerenu termičku obradu ili neki drugi način sterilizacije uz naknadnu bakteriološku kontrolu mesa ili proizvoda.

PREPORUKE

Obzirom da su spoznaje o riziku oboljenja ljudi mesom svinja seropozitivnih na *B. suis* ograničene, preporuča se provedba studije utvrđivanja *B. suis* infekcije u mesu svinja seropozitivnih na *B. suis*.

Za izradu prijedloga studije Znanstveni odbor predlaže Hrvatski veterinarski institut.

Ovisno o rezultatima provedene studije pristupilo bi se izradi procjene rizika i donošenju znanstvenog mišljenja.

Moguće izmjene i dopune Pravilnika o službenim kontrolama hrane životinjskog podrijetla („Narodne novine“ broj 99/07, 28/10, 94/11) temeljit će se isključivo na znanstvenim dokazima prisutnosti *B. suis* infekcije u mesu seropozitivnih životinja.

DOKUMENTACIJA DOSTAVLJENA HAH-U

1. Zahtjev za procjenu rizika vezano za zdravstvenu ispravnost i upotrebljivost za ishranu ljudi mesa svinjskih polovica (*interno*) – Uprava za veterinarske inspekcije, MPRRR od 22. kolovoza 2011. god
2. Zahtjev za izradu procjene rizika vezano za zdravstvenu ispravnost i upotrebljivosti za ishranu ljudi mesa zaklanih svinja iz čijih uzoraka bakteriološkom pretragom nije izdvojena bakterija *Brucella spp.*, ali su za života dale pozitivnu reakciju na brucelozu imunoenzimskim testom (ELISA) – Uprava za sigurnost i kakvoću hrane, MPRRR, Klasa: 320_01/11-01/92; Ur. Broj: 525-13-1-0562/11-1 od 25. kolovoza 2011. god.

LITERATURA (REFERENCE)

Acha P.N., Szyfres B. (Ed.) (1991). *Brucellosis. Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals: Bacterioses and mycoses.* 3rd Ed. Pan American Sanitary Bureau. Pan American Health Org, ISBN 927511580X, p 40-66

Ackermann MR, Cheville NF, Deyoe BL. Bovine ileal dome lymphoepithelial cells: endocytosis and transport of *Brucella abortus* strain 19. *Vet Pathol.* 1988;25:28–35.

Al-Kharfy TM. Neonatal brucellosis and blood transfusion: case report and review of the literature. *Ann Trop Paediatr* 2001; 21: 349–52.

Almuneef M.A., Memish Z.A., Balkhy H.H., Alotaibi B., Algoda S., Abbas M., Alsubaie S., Importance of screening household members of acute brucellosis cases in endemic areas, *Epidemiol. Infect.* 132 (2004) 533–540.

Alton, G.G., Jones, L.M., Angus, R.D., Verger, J.M. (1988): *Techniques for the brucellosis laboratory.* Paris: Inra;.

Alton G.G. (1990). *Brucella suis.* In: *Animal Brucellosis.* Nielsen & Duncan (Eds.). CRC Press, Boca Raton, FL, USA.

Barroso Espadero D, Arroyo Carrera I, Lopez Rodriguez MJ, Lozano Rodriguez JA, Lopez Lafuente A. The transmission of brucellosis via breast feeding. A report of 2 cases. *An Esp Pediatr* 1998; 48: 60–62.

Becker, H.N., R.C. Belden, T. Breault, M.J. Burrige, W.B. Frankenberger, P. Nicoletti (1978): *Brucellosis in feral swine in Florida.* *J.Am.Vet.Med.Assoc.* 173, 1181-1182.

Beer J. (1980). *Infektionskrankheiten der Haustiere.* J. Beer (Ed.). 2nd ed. Jena: VEB Fischer- Verlag, p. 528.

Bendtsen, H., M. Christiansen, A. Thomsen (1954): *Brucella enzootics in swine herds in Denmark- Presumably with hare as a source of infection.* *Nord Vet. Med.* 6, 11-21.

Cedro V.C.F., De Benedetti L.M.E, Garcia-Carrillo C. (1971). *Brucellosis experimental en porcinos. I – Determinacion de dosis infectante.* *Ver. Invest. Agropecu. Ser.* 4, 8, 91.

Celebi G, Kulah C, Kilic S, Ustundag G. Asymptomatic *Brucella bacteraemia* and isolation of *Brucella melitensis* biovar 3 from human breast milk. *Scand J Infect Dis* 2007; 39: 205–08.

CFSPH-YSU (2007). Porcine and Rangiferine Brucellosis: *Brucella suis*. Enzootic Abortion, Contagious Abortion, Undulant Fever. Disease Factsheets. *B. suis*. The Centre of Food Security and Public Health. Yowa State University

Colmenero JD, Reguera JM, Cabrera FP, et al. Serology, clinical manifestations and treatment of brucellosis in different age groups. *Infection* 1990; 18: 152–56.

Cvetnić Ž., Špišić S., Čurić S., Jukić B., Lojkić M., Albert D., Thiébaud M., Garin-Bastuji B. (2005). Isolation of *Brucella suis* biovar 3 from horses in Croatia. *Veterinary Record*, 156: 584-585.

Cvetnić, Ž., Velić, R., Špišić, S., Duvnjak, S., Zdelar Tuk, M., Majnarić. D., Aleraj, B., (2008): Rasprostranjenost bruceloze u Republici Hrvatskoj s osvrtom na stanje u Bosni i Hercegovini *Infektološki glasnik* 28:3, 117–123 (2008)

Delrue RM, Lestrade P, Tibor A, Letesson JJ, De Bolle X. Brucella pathogenesis, genes identified from random large-scale screens. *FEMS Microbiol Lett* 2004; 231: 1–12.

Doganay M, Aygen B, Esel D. Brucellosis due to blood transfusion. *J Hosp Infect* 2001; 49: 151– 52.

EFSA (2009): Porcine brucellosis (*Brucella suis*) - Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. *The EFSA Journal* (2009) 1144, 1-112

Forbes L.B. (1991). Isolates of *B. suis* biotype 4 from animals and humans in Canada, 1982–1990. *Can.Vet. J.*, 32, 686–688.

Garin-Bastuji B., Hars J., Calvez D., Thiébaud M., Artois M., Brucellosis of domestic pigs. Re-emergence of *Brucella suis* biovar 2 in France, *Epidémiologie et Santé animale* 38 (2000) 1–5

Garin-Bastuji B., Vaillant V., Albert D., Tourrand B., Danjean M.P., Lagier A., Rispal P., Benquet B., Maurin M., De Valk H., Mailles A. (2006). Is brucellosis due the biovar 2 of *Brucella suis* an emerging zoonosis in France? Two case reports in wild boar and hare hunters. In: Proceedings of the International Society of Chemotherapy Disease Management Meeting, 1st International Meeting on Treatment of Human Brucellosis, 7–10 November 2006, Ioannina, Greece.

Giannacopoulos I, Eliopoulou MI, Ziambaras T, Papanastasiou DA. Transplacentally transmitted congenital brucellosis due to *Brucella abortus*. *J Infect* 2002; 45: 209–10.

Godfroid J. (2002). Brucellosis in wildlife. *Revue Scientifique et Technique*, 21: 277-286.

Godfroid J. & Kasbohrer A. (2002). Brucellosis in the European Union and Norway at the turn of the twentyfirst century. *Vet. Microbiol.*, 90, 135–145.

Hirsh DC, Zee YC (Ed) (1999). *Veterinary microbiology*. Chapter 37 - *Brucella*. Wiley- Blackwell, ISBN 0865425434, pp 479.

HPA-UK (2009). General Information about Brucellosis. Health Protection Agency, UK. <http://www.hpa.org.uk/webw/HPAweb&HPAwebStandard/HPAwebC/1195733811188?p=1191942171106>

Knust, D., F. Schaetz (1983): Fortpflanzungsstörungen bei Haustieren, Verlag Gustav Fisher, Jena

Kokoglu OF, Hosoglu S, Geyik MF, et al. Clinical and laboratory features of brucellosis in two university hospitals in southeast Turkey. *Trop Doct* 2006; 36: 49–51.

Lagier A., Brown S., Soualah A., Julier I., Tourrand B., Albert D., Reyes J., Garin-Bastuji, B. (2005). Brucellose aiguë à *Brucella suis* biovar 2 chez un chasseur de sanglier. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 35: 185.

Lapaque N, Moriyon I, Moreno E, Gorvel JP. Brucella lipopolysaccharide acts as a virulence factor. *Curr Opin Microbiol* 2005; 8: 60–66.

MacMillan, A. (1999): Brucellosis. U: Straw, B.E., D'Allaire s., Mengeling, W.L., Taylor D.J: Disease of swine, 8th ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA Blackwell Science, 385-393.

Metcalf H.E., Luchsinger D.W., Ray W.C. (1994). Brucellosis. Handbook of Zoonoses: section A. Bacterial, rickettsial, chlamydial, and mycotic. Beran GW, Steele JH (ed.) 2nd Ed. CRC Press, ISBN 0849332052, p 9-38.

Naredba o mjerama zaštite životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 2011. godini („Narodne novine" broj 1/2011)

OIE, World Organization for Animal Health (2008). Manual of diagnostic tests and vaccines for Terrestrial Animals. 6th Edition. OIE, Paris, France.

OIE, World Organization for Animal Health (2009). World Animal Health Information Database (WAHID) Interface. <http://www.oie.int/wahis/public.php?page=home> accessed on 27 April 2009.

OIE Terrestrial Manual (2011) NB: Version adopted by the World Assembly of Delegates of the OIE in May 2009, Chapter 2. 8. 5., Porcine Brucellosis

Palanduz A, Palanduz S, Guler K, Guler N. Brucellosis in a mother and her young infant: probable transmission by breast milk. *Int J Infect Dis* 2000; 4: 55–56.

Pappas G, Akritidis N, Bosilkovski M, Tsianos E. Brucellosis. *N Engl J Med* 2005; 352: 2325–36. 7
Hasanjani Roushan MR, Mohrez M, Smailnejad Gangi SM,

Pappas G, Papadimitriou P, Akritidis N, Christou L, Tsianos EV. The new global map of human brucellosis. *Lancet Infect Dis* 2006; 6: 91–99.

Paton N.I., Tee N.W.S. Vu C.K.F., Teo T.P. (2001). Visceral abscesses due to *Brucella suis* infection in a retired pig farmer. *Clinical Infectious Diseases*, 32: 129-130.

PHACanada (2009). *Brucella* spp. (*B. abortus*, *B. canis*, *B. melitensis*, *B. suis*). Material Safety Data Sheets (MSDS). Public Health Agency of Canada. <http://www.phacasp.gc.ca/msds-ftss/msds23e-eng.php>

Pravilnik o mjerama za suzbijanje i iskorjenjivanje bruceloze svinja uzrokovane *Brucellom suis* („Narodne novine" broj 26/2006)

Pravilnik o službenim kontrolama hrane životinjskog podrijetla („Narodne novine" broj 99/07, 28/10, 94/11)

Robson J.M., Harrison M.W., Wood R.N., Tilse M.H., McKay A.B., Brodribb T.R., Brucellosis: re-emergence and changing epidemiology in Queensland, *Med. J. Aust.* 159 (1993) 153–158.

Soleimani Amiri MJ, Hajjahmadi M. Epidemiological features and clinical manifestations in 469 adult patients with brucellosis in Babol, Northern Iran. *Epidemiol Infect* 2004; 132: 1109–14.

Szulowski K. (1999). Diagnosis of *Brucella suis* infections in pigs and hares by ELISA. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 2: 65-70.

Špičić S., Zdelar-Tuk, M., Račić, I., Duvnjak, S., Cvetnić, Ž. (2010): Serological, Bacteriological and Molecular Diagnosis of Brucellosis in Domestic Animals in Croatia. *Croat Med J.* 51: 320-6

Wood, G.W., J.B. Hendricks, D.E. Goodman (1976): Brucellosis in feral swine. *J. Wildl. Dis.* 12, 579-582.

Teyssou R., Morvan J., Leleu J. P., Roumegou P., Goullin B., Carteron B. (1989). About a case of human brucellosis due to *Brucella-Suis* Biovar-2. *Medecine et Maladies Infectieuses*, 19: 160-161

Verger J.M., Grayon M., Zundel E., Lechopier P. & Oliver-Bernardin V. (1995). Comparison of the efficacy of *Brucella suis* strain 2 and *Brucella melitensis* Rev.1 live vaccines against a *Brucella melitensis* experimental infection in pregnant ewes. *Vaccine*, 13, 191–196.

Žarnić, I. (1970): Bruceloza. U: Bolesti svinja, OZID, Beograd. 113-118.

DODATAK

Dopis: „Brucella suis biovar 2 u svinjskom mesu“ Službe za epidemiologiju zaraznih bolesti Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, prof.dr.sc. Ira Gjenero Margan

2-11-12



HRVATSKI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO
– Utemeljen 1893 –

ROCKEFELLEROVA 7, 10000 ZAGREB, TELEFON: (01) 46 83 222, FAX: (01) 46 83 002, p.p. 161

SLUŽBA ZA EPIDEMIOLOGIJU ZARAZNIH BOLESTI	Telefon: (01) 46 83 004 Fax: (01) 46 83 005	SLUŽBA ZA ZDRAVSTVENU EKOLOGIJU	Telefon: (01) 46 83 007 Fax: (01) 46 83 907
SLUŽBA ZA EPIDEMIOLOGIJU KRONIČNIH BOLESTI	Telefon: (01) 46 83 877	SLUŽBA ZA ŠKOLSKU I ADOLESCENTNU MEDICINU I PREVENCIJU OVISNOSTI	Telefon: (01) 46 83 230 Fax: (01) 46 83 002
SLUŽBA ZA MIKROBIOLOGIJU	Telefon/fax: (01) 46 83 271	SLUŽBA ZA MEDICINSKU INFORMATIKU	Telefon: (01) 46 83 243 Tel./fax: (01) 46 83 003
SLUŽBA ZA JAVNO ZDRAVSTVO	Telefon: (01) 46 83 111 Telefon/fax: (01) 46 83 011	SLUŽBA ZA GOSPODARSTVENE POSLOVE	
		ODJEL ZA KONTROLU VODA	Tel./fax: (01) 46 83 009

Služba za epidemiologiju zaraznih bolesti

ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO
HRVATSKA AGENCIJA ZA HRANU
OSIJEK

Primljeno:	08-11-2011	AP
Klasifikacijska oznaka:	549-01/11-01/13	Org. jed.
Uredbeni broj:		Pril. Vrij.

Hrvatska agencija za hranu
Ivana Gundulića 36b
31 000 Osijek

Predmet: Brucella suis biovar 2 u svinjskom mesu

Poštovana Dr. Zorica Jurković,

Ovim odgovaram na Vaš dopis u vezi s Brucella suis biovar 2 u svinjskom mesu, od 26. listopada 2011. Na temelju informacija koje ste nam poslali mišljenja smo da meso svinja kod kojih nije izolirana Brucella, a bile su pozitivne ELISA testom na brucelozu, može biti upotrijebljeno za ishranu ljudi samo u prerađenom obliku, tj. termički ili na neki drugi način sterilizirano. Vime, genitalni trakt i krv ovih svinja su neprikladni za prehranu ljudi. Ovo uz pretpostavku da kod ovih svinja nisu post mortem pregledom otkrivene promjene koje ukazuju na akutnu infekciju brucelozom, u kojem slučaju bi se meso proglasilo neprikladnim za prehranu ljudi.

S poštovanjem,

Ira Gjenero Margan
Prof.dr.sc. Ira Gjenero Margan
Voditelj Referentnog centra za epidemiologiju
Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi RH