

DOI: 10.7251/VETJ1402206V

UDK 616.981.71

M. Valčić,<sup>1</sup> M. Živojinović,<sup>2</sup> A. Živulj,<sup>3</sup> S. Radojičić,<sup>1</sup> B. Plavšić<sup>4</sup>*Pregledni rad*

## KJU GROZNICA – EPIZOOTIOLOŠKA ENIGMA

### Kratak sadržaj

Oboljenje o kome prvi podaci datiraju od pre 80 godina i dalje predstavlja značajan epizootiološki ali i epidemiološki problem pa slobodno može da se kaže da ovom oboljenju sasvim pristaje naziv sumnjiva, tj. nepoznata groznica (Query fever). Balkanski grip, kako su ovo oboljenje nazvali nemački vojnici tokom Drugog svetskog rata, često zna da iznenadi epizootiološku i epidemiološku službu u regionu. Po pravilu, prvi slučajevi obolevanja ljudi uslove reakciju epizootiološke službe. Međutim, svojim karakteristikama Q-groznica zbunjuje kompleksnim načinima održavanja u prirodi, prenošenjem na životinje i ljude i svakako stavlja veterinarsku odnosno epizootiološku službu u nezavidan položaj. Danas se smatra da je u enzootskim područjima, nemoguća eradikacija ovog oboljenja. Većinom opšte mere profilakse u veterinarskoj medicini, kao rezultat imaju smanjivanje incidencije kod životinja i ljudi, a primena inaktivisanih vakcina u novije vreme omogućava i kontrolu Q-groznice. Ipak, mere koje su predviđene da se sprovede tokom epizootije (i epidemije), većim delom predstavljaju skup opštih zoohigijenskih principa, a manjim delom se odnose na ciljane aktivnosti. Istovremeno, nepoznavanje epizootioloških karakteristika Q-groznice dovodi do zabune i često predstavlja problem u sagledavanju i proceni uspeha sprovedenih mera. Jedan od osnovnih uslova za borbu protiv Q-groznice jeste definisanje lokacija u regionu Balkana u kojima je prevalencija visoka uz postojanje značajnog rizika od povećane incidencije obolevanja ljudi i životinja. Sumirajući rezultate koji su dobijeni analizom pojavljivanja Q-groznice u R. Srbiji, kao i koristeći iskustva susednih regiona (zemalja), načini suzbijanja i kontrole ovog infektivnog oboljenja koje je značajna zoonoza mogli bi da se učine uspešnijim ili barem razumljivijim.

**Ključne reči:** kju groznica, epizootiologija.

<sup>1</sup> Katedra za zarazne bolesti životinja i bolesti pčela, Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu, Republika Srbija

Department for Infectious Animal Diseases and Bee Diseases, Faculty of Veterinary Medicine University of Belgrade, Republic of Serbia

<sup>2</sup> Veterinarski specijalistički institut, Požarevac, Republika Srbija

Veterinary Specialistic Institute, Pozarevac, Republic of Serbia

<sup>3</sup> Veterinarski specijalistički institut, Pančevo, Republika Srbija

Veterinary Specialistic Institute, Pancevo, Republic of Serbia

<sup>4</sup> Uprava za veterinu, Republika Srbija

Veterinary Service, Republic of Serbia

E-pošta korespondentnog autora / E-mail of the Corresponding Author: [miroslaval@mail.com](mailto:miroslaval@mail.com)

M. Valčić, M. Zivojinovic, A. Zivulj, S. Radojicic, B. Plavsic

*Review paper*

## Q FEVER – EPIZOOTIOLOGICAL ENIGMA

### Abstract

The disease from which the first records date from 80 years ago and continues to be a significant epizootiologic or epidemiological problem, so we can be free to say that this disease is quite doubtful, so that the name fits. unknown fever (Query fever). Balkan grip, as this disease called by German soldiers during the Second World War, was often known to surprise epidemiological service in the region. As a rule, the first cases of people morbidity terms the reaction of epizootiologic service. However, with their characteristics, Q fever confuses with complex ways of maintaining in nature, transferring on animals and people, and certainly puts the veterinary or epizootiologic service in unenviable position. Today, it is considered that in enzootic areas, eradication of this disease is impossible. Most of the general measures of prophylaxis in veterinary medicine, as a result have reduction of incidence in animals and humans, and the use of inactivated vaccines in recent times can be used to control Q fever. However, measures foreseen to be implemented during the epizooties (epidemics), largely represent a set of general zoohygienic principles, and partly are related to the targeted activities. At the same time, lack of epizootic characteristics of Q fever, lead to confusion and often is a problem in analyzing and assessing of implemented measures success. One of the basic conditions for the battle against Q fever is to define the location in the Balkan region, where is high prevalence and substantial risk of increased incidence of morbidity humans and animals. Summarizing the results obtained by analyzing occurrence of Q fever in the Republic of Serbia, as well using the experience of neighboring regions (countries) in ways to battle and control this infectious disease, which is an important zoonotic disease, could be more successful or at least comprehensible.

**Key words:** Q fever, epidemiology.

---

### UVOD / INTRODUCTION

Kju groznica je infektivno oboljenje – zoonoza koja se pojavljuje u celom svetu. Izazvana je bakterijom *Coxiella burnetti*, pri čemu se divlji i domaći preživari pojavljuju kao najznačajniji rezervoari i izvor infekcije za ljude. Definisano kao zaseban patološki entitet u prvoj polovini 20.

veka, oboljenje dobija na značaju tokom II svetskog rata, kada su nemački vojnici koji su bili na Balkanu dobijali tzv. „balkanski grip“. Od tog vremena, Q-groznica je potvrđena na svih pet kontinenata. U nekim regionima sveta (Južna Afrika), radi se o najčešćoj rikeciozi kod ljudi, a proučavanja mikrobioloških, kliničkih, epizootioloških i epidemioloških aspekata

ovog oboljenja rezultirala su potpunim poznavanjem uzročnika i infekcije koju izaziva. Uprkos tome, Q-groznica i dalje predstavlja značajan problem u regionima gde se pojavljuje enzooski (i endemski). Sporadično pojavljivanje ovog oboljenja, nejasna i često blaga klinička manifestacija infekcije kod ljudi, inaparentne infekcije kod životinja i nemogućnost uticaja na rezervoare i vektore, usloveli su da veterinarske službe u regionima gde se Q-groznica pojavljuje, po pravilu bivaju nemoćne da reaguju tokom epizootija. Sa druge strane, dobro poznavanje svih gore navedenih karakteristika oboljenja pruža osnovu da se u periodima kada nema epizootije i/ili epidemije, sprovedu mere čiji je cilj aktivan nadzor i dobijanje podataka o prevalenciji naročito kod preživara, prostornoj distribuciji rezervoara i vektora, kao i potencijalu za izbijanje epizootija i/ili epidemija. Istovremeno, Q-groznica spada u grupu infektivnih oboljenja čijom kontrolom, praćenjem i suzbijanjem veterinarska služba može značajno da afirmiše svoj rad i unapredi svoju organizaciju.

Povoljni epizootiološki faktori su u proteklih 12 meseci usloveli povećanu incidenciju Q-groznice kod ljudi u regionu. Uzimajući u obzir iskustva veterinarskih službi u različitim regionima sveta, a naročito Evrope, veterinarska služba Republike Srbije je postavila sebi za cilj aktivan nadzor, kao i lokaciju postojećih i određivanje potencijalnih žarišta Q-groznice.

## ЕПИЗОТИОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ Q-GROZNICE / ЕПИЗОТИОЛОГИКАЛ CHARACTERISTICS OF Q FEVER

Uzročnik Q-groznice *Coxiella burnetti* je intracelularni parazit, bakterija koja spada u proteobakterije, zajedno sa *Francisella*, *Legionella* i *Richettsiella* mikroorganizmima. Posle vezivanja za receptore na monocitima i makrofagima i ulaska u ove ćelije, koksije se nađu u fagolizozomima, čiji kiseli pH uslovi aktivaciju metabolizma bakterije. U citoplazmi se bakterija nalazi u dve forme: manja, ekstracelularna varijanta, koja je infektivna, i veća, koja metabolički aktivna. Razmnožavanje je binarnom deobom. Kod *C. burnetti* je izražena fazna varijacija, a kao posledica promena u molekulima lipopolisaharida. Od velike važnosti za epizootiologiju Q-groznice je značajna otpornost uzročnika u spoljašnjoj sredini. *Coxiella burnetti* preživi u suvom materijalu od 30 do 500 dana, a temperaturu od 65°C preživi 15 minuta, na 100°C biva inaktivisan za 7 minuta. Pasterizacijom (62,8°C/30 minuta i 71,7 °C/15 sekundi) inaktiviše se uzročnik Q-groznice. Od dezinfekcionih sredstava, efikasni su hlorni kreč (10%–20%) i formalin (1,5%), koji se koriste za objekte i prostorije (vreme dejstva preparata je tri dana). Za dezinfekciju opreme koristi se hloramin (3%) i fenol (5%) u trajanju od 30 minuta. U cilju dezinfekcije odeće, koristi se kuvanje u

rasvoru  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (2%, 30 minuta) a za dezinfekciju ruku upotrebljava se hloramin (2%) i etil-alkohol (70%) u trajaju od 1 do 5 minuta. U laboratoriji, za uništavanje *C. burnetti* koristi se  $\beta$ -propiolakton (u koncentraciji 1–20 ppm).

Radi se o globalno raširenoj infekciji\*. Incidencija i prevalencija, međutim, u velikoj meri zavise od geoklimatskih faktora, pri čemu su regioni sa hladnijom klimom relativno pošteđeni. Najveća prevalencija oboljenja je u regionima koji se graniče sa Mediteranom i Crnim morem u Evropi, stepe Srednje Azije, savane Afrike, regioni prerija zapadnih država SAD-a, kao i istok Australije.

Kao rezervoar Q-groznice služi praktično cela fauna u jednom regionu. Od velikog značaja su divlje ptice i glodari, ali i sve ostale prijemčive vrste životinja. Sa rezervoara, bakterija se najčešće putem krpelja prenosi na domaće vrste životinja i čoveka. Cirkulacija *C. burnetti* u domaćim vrstama životinja (naročito govedima i malim preživarima) od posebnog je značaja za infekciju ljudi.

Za održavanje kruga infekcije u prirodi, bitan je vektor krpelj, koji se zarazi uzimanjem obroka, tj. kapljice inficirane krvi. *C. burnetti* se u krpeljima prenosi kako tansovarijalno, tako i transstadijumski (imago–larva–nimfa–imago). Otuda se smatra da, pored cirkulacije u životinjama, postoji i paralelni krug infekcije u prirodi u ovim krpeljima. Velika otpornost uz-

ročnika Q-groznice u spoljašnjoj sredini čini da se kao izvori infekcije pojavljuju izmet krpelja, svi sekreti i ekskreti obolelih životinja, placenta posle pobačaja, kao i kontaminisana voda, tle, pa čak i aerosoli i prašina.

U prijemčiv organizam *C. burnetti* ulazi aerogeno, oralno i vertikalno (kongenitalno). Ljudi se najčešće zaraze inhalacijom, pri čemu bakterija vetrom može da se prenese na velike udaljenosti. Iz tog razloga, osim osoba koje su profesionalno u riziku od obolevanja (veterinari, stočari, klanični i radnici u mlekarama, šumari, radnici u industriji vune), od Q-groznice mogu da obole i ljudi koji ne mogu da se povežu sa rezervoarima *C. burnetti* u prirodi. U takvim uslovima, smatra se da je uzročnik prenet putem vetra. Prenošenje infekcije između ljudi nije od epidemiološkog značaja.

U našem regionu, prijemčiv je veliki broj vrsta divljih (zec, jelen, lisica, miš, golub, vrabac, lasta itd.) i domaćih (goveče, ovca, koza, konj, svinja, pas, mačka, živina itd.) vrsta životinja, kao i praktično sve vrste vektora – krpelja. Kuriozitet je i to da *C. burnetti* može da se umožava i u vašima, buvama, bubašvabama i muvama. Specifična antitela su dokazana i kod zmija i kornjača; i neke vrste ameba mogu biti inficirane sa *C. burnetti*. Tokom bakterijemije, uzročnik Q-groznice se nalazi u svim tkivima i organima, pri čemu se luči svim sekretima i ekskretima. Za infekciju

\* Izuzetak je Novi Zeland.

\*\* U Engleskoj i Velsu, oko 20% rezervoara za mleko sadrži mleko koje je seropozitivno na *C. burnetti*.

ljudi od posebnog značaja su domaće vrste preživara. Naročito na početku laktacije, velike količine bakterija se luče mlekom\*\*, a *C. burnetti* može u sterilnom mleku da preživi na sobnoj temperaturi mesecima i godinama. Profesionalno, ljudi se najčešće zaraze tokom kontakta sa pobačenim plodovima (ovce, goveda, koze), udisanjem vunene prašine, a zabeleženi su i slučajevi obolevanja posle kontakta sa inficiranim gravidnim mačkama.

U nekim regionima sveta (Afrika), seroprevalencija na *C. burnetti* je u populaciji ljudi od 10 do 37%.

Klinički, kod životinja se retko kada nalaze vidljivi simptomi. Kod goveda, nalazi se pneumonija, a uprkos velikim količinama *C. burnetti* u mleku, nema smanjenja mlačnosti. Bakterije se nalaze u troblastima placente, ali su i abortusi retki. Abortusi se najčešće nalaze kod ovaca i koza, pri čemu i do 50% gravidnih životinja pobaci. U slučaju da obolela životinja donese na svet živo mledunče (tele, jagnje, jare), ono je slabo. Kod ljudi, u akutnom toku oboljenje se karakteriše blagim simptomima nalik na grip. Nalaze se mijalgije, povišenje telesne temperature i glavobolja. U težim slučajevima, nalaze se pneumonije, hepatitis i vrlo retko meningoencefalitis, miokarditis i perikarditis.

Tokom infekcije, *C. burnetti* stimuliše imunski odgovor u smislu stvaranja specifičnih antitela, a od posebnog značaja u ozdravljenju su senzibilisani T-limfociti. Međutim, ovi faktori odbrane ne utiču na pojavu kliconoštva koje može da traje godinama, pri čemu su naročito osetljive

osobe sa oslabljenim imunskim sistemom, osobe sa srčanim manama i trudnice. Kod ovakvih, hroničnih oblika Q-groznice ljudi, nalazi se endokarditis i, u retkim slučajevima, hepatitis.

Po pravilu, slučajevi Q-groznice kod ljudi ukazuju da su i životinje u datom regionu zaražene. Najčešće se dijagnoza Q-groznice postavlja dokazivanjem uzročnika. Od sumnjive životinje se uzimaju tkiva mlečne žlezde, mleko, krv, amniomska tečnost i vaginalna sluz. Na pregled mogu da se pošalju i krpelji. *C. burnetti* ne raste u hranljivim podlogama pa se za izolaciju koriste embrionirana kokošja jaja ili laboratorijske vrste životinja (zamorac i miš), kao i kulture ćelija. Posle dve do četiri nedelje od inokulacije laboratorijskih vrsta životinja, uzročnik se dokazuje u razmazima iz slezine i/ili testisa. U krvi, dokazuje se serokonverzija. Zbog velikog rizika od laboratorijskih infekcija, izolacija ove bakterije se obavlja samo u malom broju laboratorija sa visokim nivoom (III) biosigurnosti. U cilju dokazivanja uzročnika, koriste se komercijalni ELISA dijagnostički kompleti, kao i dokazivanje genetskog materijala *C. burnetti* (PCR).

Pozitivni serološki nalazi obično su pokazatelj prošle infekcije ili u slučaju vakcinacije, serokonverzije. Uopšteno govoreći, perzistentna infekcija placente ili mlečne žlezde može da uslovi postojanje visokih koncentracija antitela. Međutim, u nekim slučajevima, naročito kod ovaca, *C. burnetti* može da bude prisutna u tkivima, a bez postojanja specifičnih antitela u serumu.

Prevalencija na nivou regiona i/ili stada može da se određuje prema inficiranosti

farmi muznih krava i koza kada se kao materijal na pregled šalje zbirni uzorak mleka. Prevalencija Q-groznice kod ovaca je najbolje da se odredi tako što se prilikom sezone jagnjenja na dijagnostička ispitivanja šalje reprezentativni broj uzoraka placente, iz svakog stada. U periodu od tri meseca, posle sezone jagnjenja, inficirana stada mogu da se identifikuju tesitranjem površinskog sloja zemlje u delovima staje gde su se ovce jagnjile. Poželjno je da je ovaj sloj pre uzorkovanja bio zaštićen prostirkom.

Na osnovu epizootioloških karakteristika Q-groznice, danas se smatra da eradicacija Q-groznice nije realni cilj. Kontrola i suzbijanje se sprovodi merama čiji je osnovni cilj zaštita ljudi od infekcija koje potiču od životinja, tj. rezervoara i/ili vektora. Da bi se ostvarili što bolji rezultati, potrebna je tesna saradnja kako veterinarske službe tako i sistema zdravstvene zaštite ljudi. Pored ovog cilja, a naročito u sezonama kada se očekuju epizootije, neophodno je da se što više smanje ekonomske štete u stočarstvu.

Svaki slučaj obolevanja ljudi mora biti prijavljen, kao i svaki slučaj sumnje na oboljenje kod životinja. Naročito se to odnosi na abortus kod domaćih vrsta životinja (goveda, ovce i koze). U veterinarskoj medicini, potrebno je da se mere koje se planiraju i sprovode zasnivaju na proceni prevalencije, podataka o incidenciji i prostornoj distribuciji oboljenja. Kada se Q-groznica ne javlja u enzootskom obliku, svaka kupovina životinja mora da bude praćena karantinom u trajanju od četiri nedelje, kao i serološkim pregledima uz obavezno tretiranje protiv ektopara-

zita. Za slučaj da se Q-groznica pojavi van enzootskog područja u formi epizootije, stado za koje se sumnja da je zaraženo treba da se blokira, sve do postavljanja konačne dijagnoze. Ako se radi o životinjama koje su na ispaši, neophodno je da se stado odvoji od divljih životinja, uz obavezno suzbijanje ektoparazita i tretman životinja anti-ektroparazitcima. Način ispaše treba da onemogući kontakt ovaca i krpelja. Alternativno, mogu da se koriste kontaktni pesticidi u regionima u kojima postoji visok rizik, kao i u vreme (sezone) očekivane epizootije i povećane aktivnosti vektora. Mere koje mogu da se sprovedu pre dobijanja potvrde sumnje su:

- davanje detaljnih obaveštenja zaposlenim licima i drugim osobama koje su u kontaktu sa životinjama o karakteristikama Q-groznice; obezbeđivanje lične zaštite (maske za lice),
- dezinfekcija staja, prostora, opreme, odeće i obuće i ruku radnika,
- propisno uklanjanje pobačenih plodova i posteljice u slučaju pobačaja,
- izdvajanje životinja koje treba da se porode u posebne delove farme (posebne objekte),
- ako je neka životinja žrtvovana, propisno i neškodljivo uklanjanje celog leša, a naročito materice, mlečne žlezde i slezine,
- termička obrada mesa, proizvoda od obolelih životinja i mleka.

U slučaju da je sumnja potvrđena, navedene mere treba da se nastave uz obavezno prijavljivanje oboljenja službi zdravst-

vene zaštite ljudi. U zaraženom regionu treba sprovesti sledeće mere:

- promet životinjama treba da se obavlja samo u okviru populacija i stada sa istim statusom u odnosu na Q-groznicu,
- uništavanje uzročnika Q-groznice u klanicama, klaničnim otpadima i sporednim proizvodima,
- pasterizacija mleka koje potiče sa zaražene farme i
- eradikacija (ubijanje i neškodljivo uklanjanje obolelih životinja i stada) u regionima za koje se zna da u njima nema divljih rezervoara *C. burnetti* i
- informisanje osoba koje su pod rizikom i saradnja/informisanje službe zdravstvene zaštite ljudi.

Jedna od mera kontrole Q-groznice jeste i primena inaktivisanih vakcina (faza I ili faza II). Međutim, potrebno je imati na umu da je efikasnost ovih preparata još uvek pod znakom pitanja. Štaviše, serokonverzija kao posledica aplikacije vakcine, u velikoj meri maskira epizootiološku situaciju (seroprevalenciju) Q-groznice u regionu i stadu. Na taj način se svakako sprečava sprovođenje mera eradikacije. Treba znati da vakcinacija ne sprečava inhalacionu infekciju vakcinisanih ovaca sa *C. burnetti* poreklom iz izmeta krpelja. Istovremeno, životinje vakcinisane protiv Q-groznice mogu biti izvor infekcije za ljude. Naročito se to odnosi na životinje koje su bile hronično inficirane pre vakcinacije. Ipak, mora da se ukaže na činjenicu da je vakcinacija (vakcina faze I) u nekim regionima (Slovačka) smanjila incidenciju obolevanja ljudi.

U slučaju donošenja odluke o vakcinaciji, vakcina se primenjuje kod teladi starijih od tri meseca, a nastavlja sve do navršene starosti od dve godine. Posle prestanka vakcinacije, nepostojanje uzročnika Q-groznice u stadu i/ili regionu gde je primenjivana vakcinacija, proverava se uvođenjem nevakcinisanih životinja u kohabitaciju sa vakcinisanim. Kasnije, od pridodatih životinja uzimaju se uzorci seruma i kontrolišu na prisustvo anti *C. burnetti* antitela, pri čemu, ako se dokaže serokonverzija, vakcinacija mora da se nastavi.

Mere koje se sprovode u regionima gde je Q-groznica enzooska bolest praktično su iste kao i u slučaju epizootije u slobodnim regionima. U takvim regionima, neophodno je obavljati aktivni nadzor u rezervoarima u prirodi, tj. u divljim životinjama. Ako se radi o pašnom načinu uzgoja, smanjenje rizika transmisije od krpelja ka životinjama na paši može da se obavi isključivo kontrolom krpelja. Kada se životinje drže u stajama, moguće je obaviti sanitaciju zajedno sa ostalim propisanim merama. U svakom slučaju, uvoz životinja iz regiona gde je Q-groznica enzooska bolest, mora da se zabrani.

U nozoregionima (rezervoari – vektori – domaće životinje), kada je prevalencija i incidencija Q-groznice velika, moguće je vakcinisati celo stado. Kriterijum uspeha vakcinacije je u osnovi odgovor na pitanje da li se iz vakcinisanih životinja luči divlji soj *C. burnetti*, pri čemu u odnosu na ovo pitanje i dalje postoje oprečna mišljenja.

## AKTIVNI NADZOR KAO JEDNA OD MERA KONTROLE I SUZBIJANJA Q-GROZNICE / ACTIVE SURVEILLANCE AS ONE MEASURE IN CONTROL AND PREVENTION OF Q FEVER

U regionu Balkana, epizootije (i epidemije) Q-groznice povezane su sa sezonama, što je posledica periodičnog pojavljivanja vektora uz istovremenu međuzavisnost sa rezervoarima u prirodi, domaćim vrstama životinja i sa ljudima. Po pravilu, služba zdravstvene zaštite ljudi prva daje alarm o prisustvu Q-groznice. Oboljenje je relativno retko kod ljudi, simptomi su najčešće blagi, nespecifični i pacijent obično bolest i ne prijavi. Iz tih razloga, Q groznica se najčešće prvo primeti ako se pojavi na ograničenom prostoru kod većeg broja osoba ili ako bolest protiče sa komplikacijama. Kod ljudi, u slučaju da je potvrđeno da se radi o Q-groznici, sprovodi se terapija antibioticima. Istovremeno, obaveštava se veterinarska služba o epidemiji. Kada se to dogodi, očekuje se da veterinarska služba započne sa sprovođenjem mera. Iskustva svih veterinarskih službi u regionima u kojima se pojavljuje različita su. Uopšteno govoreći, već navedene mere se delimično ili potpuno primenjuju u cilju smanjivanja incidencije. Međutim, prestanak epidemije većim delom zavisi od geoklimatskih faktora.

Q-groznica se kao zaseban patološki (infektivni) entitet zanemaruje u periodu kada se u populaciji ljudi ne javljaju slučajevi oboljevanja, kao i kada su abortusi u populacijama goveda, ovaca i koza na nivou

prihvatljivosti. Često se u regionima gde se pojavljuje Q-groznica, kao profilaktička mera, sprovode dijagnostička ispitivanja uzoraka koji se dobijaju posle abortusa kod ovih vrsta. Ova se mera sprovodi i u cilju pasivnog praćenja pojavljivanja prisustva većeg broja mikroorganizama koji mogu da dovedu do pobačaja. Međutim, ovakav način epizootiološkog rada predstavlja kompromis sa stanjem i realno malo može da utiče na smanjivanje prevalencije, a naročito ne može da utiče na incidenciju Q-groznice.

Kompleksnost epizootiologije Q-groznice uslovljava da veterinarska služba prema ovom oboljenju treba da se odnosi sa posebnom pažnjom. Uspeh epizootioloških mera koje bi se sprovodile značajno bi doprineo afirmaciji službe, i to ne samo u okviru veterinarske medicine. Ipak, treba imati na umu da je eradikacija ovog oboljenja praktično nemoguća pa se postavlja pitanje šta bi u slučaju Q-groznice trebalo da bude prihvatljiv rezultat uspešnih epizootioloških mera.

Iskustva drugih (razvijenih) zemalja govore da se primenom manjeg ili većeg broja već navedenih mera postiže, sa jedne strane, kontrola Q-groznice i upoznavanje stanovništva u regionima enzootskog pojavljivanja sa rizicima. Istovremeno, po epizootiološkim kriterijumima, to praktično predstavlja „suživot“ sa *C. burnetti*. Međutim, da bi se otišlo korak dalje, potrebno je sprovesti aktivni nadzor koji bi podrazumevao ispitivanje stanja zaraženosti stada onih vrsta koje bi služile ne samo kao rezervoari, već i kao vrste – indikator prisustva Q-groznice u regionu. Naime, imajući u vidu činjenicu da seropozitivna životinja



може да буде и клицоноша, неопходно је дијагностичка испитивања током активног надзора усмерити ка стадима говеда, оваци, евентуално, коза. То значи да преваленија, као и ензоотско појављивање Q-грознце треба да се заснива на серопреваленији стада у региону односно држави.

Дијагностичка испитивања на сероконверзију у односу на *C. burnetti* обављају се рутинским имуноензимским (ELISA) методима. Као узорак, користи се млеко и/или крвни серум, при чему у току извођења реакције могу да се користе збирни узорци. То значи да ће, на пример, за стадо са 58 оваци, у случају да се користи метод где се истовремено испитује 10 узорака, бити употребљено шест дијагностичких јединица (код ELISA методе, то значи шест базенчића). Исто се може применити и у случају испитивања узорака млека. Прilikом избора метода којим се доказује сероконверзија, потребно је обратити пажњу на карактеристике дијагностичких (ELISA) комплета појединих произвођача. Наиме, обављена су упоредна испитивања различитих метода, при чему су установљене значајне разлике у осетљивости и специфичности дијагностичких комплета (ELISA, реакција везивања комплемента).

У региону Балкана, у зависности од повољних односно неповољних епизоотолошких и геоклиматских фактора, прелиминарна испитивања су показала да је преваленија код појединих врста преживара од 5% до 40%. Из тог разлога, при избору методе (статистичке) узorkовања препоручује се да се на нивоу територијалне јединице узорци узимају тако да је претпостављена преваленија 5% и ниво поузданости 95%. Истовремено, приликом избора узорака, потребно је водити рачуна и о практичним могућностима, односно реалној

ситуацији на терену. То се односи на сарадњу теренске ветеринарске службе и власника стада, могуће утицаје сезонских покрета стада оваци (испаша у другим регионима), могућност и процену сврсисходности узимања узорака, као и на сарадњу са системом здравствене заштите људи.

Активни надзор серопреваленије Q-грознце код преживара svakako подразумева и мрежу лабораторија које би обавиле тестирања уз истовремено обезбеђивање неопходних новчаних средстава. Један од начина поједностављенија (и смањенија трошкова) јесте истовремено узorkовање материјала (млека и крви) када се обављају активности из програма мера контроле и сузбијања неких других оболјенија.

Питање је који би прихватљив резултат успешних епизоотолошких мера у случају Q-грознце требало да буде. Одговор би требало да се заснива, између осталог, и на резултатима активног надзора. Наиме, користећи резултате серопреваленије, могуће је дефинисати регионе и географске јединице са различитим нивоима ризика и, на основу тога, предвидети могуће сценарије инциденције Q-грознце код људи и животиња. На тај начин би се постигло не само боље коришћење мера које су нам на raspolaganju, већ би се допринело познавању комплексне епизоотологије Q-грознце.

## ZAHVALNICA / ACKNOWLEDGEMENT

Израду рада је подржало Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, Пројекат TR31088: Развој и стандардизација молекуларних и имунолошких метода у дијагностици бактеријских зооноза.

**LITERATURA / REFERENCES**

1. Angelakis, E., Raoult, D. (2010): *Q. Fever*. Vet Microbiol; 140: 297–309.
2. Bamberg, W. M. et al. (2007): *Outbreak of Q fever associated with a horse-boarding ranch, Colorado, 2005*. Vector Borne Zoonotic Dis; 7: 394–402.
3. Banazis, M. (2009): *Development of tools for surveillance of Coxiella burnetii in domestic ruminants and Australian marsupials and their waste*: Murdoch University.
4. Berri, M. et al. (2001): *Relationships between the shedding of Coxiella burnetii, clinical signs and serological responses of 34 sheep*. Vet Rec; 148: 502–5.
5. Berri, M. et al. (2005): *Spread of Coxiella burnetii infection in a flock of sheep after an episode of Q fever*. Vet Rec; 157: 737–40.
6. Delsing, C. E. et al. (2010): *Q fever in the Netherlands from 2007 to 2010*. Neth J Med; 68: 382–7.
7. Derrick, E. Q. (1937): *Q fever, a new fever entity: clinical features, diagnosis and laboratory investigation*. Med J Aust; 2: 281–99.
8. Dijkstra, F. (2012): *The 2007–2010 Q fever epidemic in the Netherlands: characteristics of notified acute Q fever patients and the association with dairy goat farming*. FEMS Immunol Med Microbiol 64: 3–12.
9. Enright, J. B. (1971): *Coxiella burnetii in a wildlife-livestock environment. Distribution of Q fever in wild mammals*. Am J Epidemiol 94: 79–90.
10. Fishbein, D. B., Raoult, D. A. (1992): *Cluster of Coxiella burnetii infections associated with exposure to vaccinated goats and their unpasteurized dairy products*. Am J Trop Med Hyg; 47: 35–40.
11. Gidding, H. F. (2009): *Australia's national Q fever vaccination program*. Vaccine; 27: 2037–41.
12. Kittelberger, R. et al. (2009): *Comparison of the Q-fever complement fixation test and two commercial enzyme-linked immunosorbent assays for the detection of serum antibodies against Coxiella burnetii (Q-fever) in ruminants: recommendations for use of serological tests on imported animals in New Zealand*. N Z Vet J. Oct; 57(5): 262–268.
13. Lang, G. H. (1990): *Coxiellosis (Q fever) in animals*. In: Marrie TJ, ed. Q fever. The disease (vol 1). Boca Raton, FL: CRC Press; 23–48.
14. Maurin, M. and Raoult, D. (1999): *Q fever*. Clinical Microbiology reviews, 12, 518–553.
15. Muskens, J. (2011): *Prevalence of Coxiella burnetii infection in Dutch dairy herds based on testing bulk tank milk and individual samples by PCR and ELISA*. Vet Rec; 168: 79.
16. Paiba, G. A. et al. (1999): *Prevalence of antibodies to Coxiella burnetii (Q fever) in bulk tank milk in England and Wales*. The Vet. Rec. 144, 519–522.
17. Pinsky, R. L. et al. (1991): *An outbreak of cat-associated Q fever in the United States*. J Infect Dis; 164: 202–4.

18. Priestley, Ram. R. (2007): *Decontamination issues with Coxiella burnetii: an evaluation of currently available disinfectants*. American Society of Rickettsiology 21st Meeting; 2007 September 8–11, 2007; Colorado Springs, CO.
19. Raoult, D. et al. (2005): *Natural history and pathophysiology of Q fever*. Lancet Infect Dis; 5: 219–26.
20. Rodolakis, A. et al. (2007): *Comparison of Coxiella burnetii shedding in milk of dairy bovine, caprine, and ovine herds*. J Dairy Sci; 90: 5352–60.
21. Scott, G. H. and Williams, J. C. (1990): *Susceptibility of Coxiella burnetii to chemical disinfectants*. Ann N Y Acad Sci 590: 291–6.
22. Stein, A. and Raoult, D. (1999): *Pigeon pneumonia in Provence: a bird-borne Q fever outbreak*. Clin Infect Dis 1999; 29: 617–20.
23. Thomas, D. R. (1995): *The risk of acquiring Q fever on farms: a seroepidemiological study*. Occup Environ Med; 52: 644–7.
24. Thompson, H. D. D., Dasch, G. Q. (2005): *Fever*. In: Goodman J, ed. Tick-borne diseases of humans. Washington, DC: ASM Press; 328–42.
25. van der Hoek, W. et al. (2010): *Q fever in the Netherlands: an update on the epidemiology and control measures*. Euro Surveill; 15.
26. Williams, J. C. (1991): *Infectivity, virulence, and pathogenicity of Coxiella burnetii for various hosts*. In: Williams JC, Thompson HA, eds. Q fever: the biology of *Coxiella burnetii*. Boca Raton, FL: CRC Press, Inc; 21–72.

