



UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET VETERINARSKЕ MEDICINE

14. Naučni simpozijum
REPRODUKCIJA ŽIVOTINJA
Zbornik predavanja



12 - 15. oktobar 2023.



**UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET VETERINARSKE MEDICINE**

14. Naučni simpozijum REPRODUKCIJA ŽIVOTINJA



Divčibare, 12-15. oktobar 2023.

14. NAUČNI SIMPOZIJUM „REPRODUKCIJA ŽIVOTINJA“
XIV SCIENTIFIC SYMPOSIUM „ANIMAL REPRODUCTION“
– Zbornik radova / *Proceedings* –
Divčibare, 12-15. oktobar, 2023.

Organizatori / Organized by

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu
Faculty of Veterinary Medicine, University of Belgrade

Dekan Fakulteta veterinarske medicine
Dean of the Faculty of Veterinary Medicine
Prof. dr Milorad Mirilović

Katedra za porodiljstvo, sterilitet i veštačko osemenjavanje
Department of Reproduction, Fertility and Artificial Insemination

Predsednik / Chairmen

Doc. dr Miloje Đurić

Sekretar / Secretary

Doc. dr Ljubodrag Stanišić

Organizacioni odbor / Organizing Committee

Prof. dr Slobodanka Vakanjac, Prof. dr Dragan Gvozdić, Prof. dr Dragan Šefer,
Dr sci. Željko Sladojević, Dr sci. Dragan Knežević, Dr sci. Miloš Petrović,
Prof. dr Janko Mrkun, Mr sci. Saša Bošković, Dr sci. Dobrila Jakić-Dimić,
Dr sci. Goran Jakovljević, Dr sci. Savo Lazić, Dr sci. Zoran Rašić,
Dr vet. med. spec. Bojan Blond, Dr vet. med. spec. Vladimir Čitaković,
Spec. dr vet. Tomislav Nikolovski, Dr vet. med. spec. Bojan Vojvodić,
Maja Gabrić, tehnički sekretar

Naučni odbor / Scientific Committee

Predsednik / Chairmen: Prof. dr Miloš Pavlović
Prof. dr Danijela Kirovski, Prof. dr Vladimir Magaš, Prof. dr Toni Dovenski,
Prof. dr Csaba Arpad Bajcsy, Prof. dr Opsomer Geert, Prof. dr Romel Valev

Sekretarijat / Secretariat

Doc. dr Ljubodrag Stanišić, Maja Gabrić, teh. sekretar

Odgovorni urednik / Editor in Chief

Prof. dr Dragan Gvozdić

Lektura i korektura / Proofreading:

Prof. dr Dragan Gvozdić

Grafička obrada / Prepress

Gordana Lazarević

Izdavač / Publisher

Fakultet veterinarske medicine, Beograd
Centar za izdavačku delatnost i promet učila

Štampa / Printing

Naučna KMD, Beograd, 2023.

Tiraž: 450 primeraka

ISBN 978-86-80446-66-0

SADRŽAJ

PLENARNI REFERATI	1
◆ Magaš Vladimir, Stanišić Ljubodrag, Pavlović Miloš, Vakanjac Slobodanka, Nestorović Ivan, Maletić Milan, Đurić Miloje: Primena elektrohemoterapije u patologiji reproduktivnih organa kod malih životinja	3
◆ Stanišić Ljubodrag, Magaš Vladimir, Pavlović Miloš, Maletić Milan, Nestorović Ivan, Đurić Miloje: Embriotransfer kod kobilica – praksa kod arapskih konja	13
◆ Maletić Milan, Blagojević Jovan, Vakanjac Slobodanka, Stanišić Ljubodrag, Magaš Vladimir, Đurić Miloje, Radinović Miodrag, Đorđević Milan: Uspešnost primene protokola resinhronizacije estrusa i ovulacije kod krava	21
◆ Zoltán Szelényi: Strategija selektivnog zasušenja krava	31
◆ Fratrić Natalija, Gvozdić Dragan: Mikrobiom kod zdravih goveda i poremećaji (disbioza) kod metritisisa, endometritisisa i mastitisa	37
◆ Atanasov Branko, Murdjeva Emilija, Nikolovski Martin, Mickov Ljupco, Ilievska Ksenija, Esmerov Igor, Dovenski Toni: Implementation of the Short Synch protocol to increase the conception rate in small-scale cow dairy farms	53
<i>Uvođenje Short Synch protokola sinhronizacije u cilju povećanja koncepcije na malim farmama mlečnih krava</i>	62
◆ Vučičević Miloš, Pešić Ana, Nestorović Ivan, Aničić Milan: Značaj ovariohisterektomije kunića	71
◆ Došenović Milan, Nestorović Ivan, Pešić Ana, Aničić Milan, Vučićević Miloš: Ovariohisterektomija afričkih patuljastih ježeva	79
◆ Aničić Milan, Marinković Darko: Patologija reproduktivnog sistema malih sisara	85
◆ Bačić Goran, Maćešić Nino, Lojkić Martina, Prvanović Babić Nikica, Efenđić Maša, Butković Ivan, Šavorić Juraj: Distocije u reptila – prikaz kliničkih slučajeva	97
◆ Vakanjac Slobodanka, Stanišić Ljubodrag, Magaš Vladimir, Đurić Miloje, Arsić Sveta, Maletić Milan, Nedić Svetlana: Korelaciona povezanost sastava seminalne plazme nerastova sa pokretljivošću i kinetikom spermatozoida	105
◆ Šefer Dragan, Perić Dejan, Radulović Stamen, Grdović Svetlana, Marković Radmila: Prevenција metaboličkih bolesti visokoproizvodnih krava pravilnom strategijom ishrane u peripartalnom periodu	115
◆ Gačnikar Jernej, Mrkun Janko: IVF in cows – our experiences	127
<i>In vitro</i> fertilizacija (IVF) krava – naša iskustva	136

◆ Simeunović Predrag: Korišćenje određenih parametara kvaliteta mleka kao mogućih indikatora problema u reprodukciji krava	143
◆ Butković Ivan, Vince Silvijo, Grizelj Juraj, Bačić Goran, Getz Iva, Lojkić Martina, Prvanović Babić Nikica, Maćešić Nino, Karadjole Tugomir, Šavorić Juraj, Folnožić Ivan, Ivan Tomić, Klara Klašterka, Špoljarić Branimira: Neonatologija kod pasa – kad, šta i kako?	155
◆ Brozić Diana: Izazovi u prehrani kuje tijekom peripartalnog razdoblja	161
◆ Miličić Matić Natalija: Reproduktivni problemi vidljivi golim okom	167
KRATKA SAOPŠTENJA	173
◆ Ninković Milan, Zdravković Nemanja, Jezdimirović Nemanja, Žutić Jadranka, Bojkovski Jovan, Arsić Sveta: Hemolaktija kod mlečnih krava	175
◆ Barna Tomislav, Apić Jelena, Rodić Stevan, Galić Ivan: Kompjuterski ispitivan kvalitet svežeg nerastovskog semena i rezultati oprasivosti krmača nakon veštačkog osemenjavanja	177
◆ Obrenović Sonja, Laušević Dejan, Konstantinov Jelena, Živoslav Grgić, Vakanjac Slobodanka: Q groznica preživara – rizik za javno zdravlje	179
◆ Danijela Videnović: Mogući uticaj virusa SARS-CoV-2 na poremećaj reproduktivnog ciklusa kod kuje samojeda	187
INDEKS AUTORA	193
SPONZORI	195



Q GROZNICA PREŽIVARA – RIZIK ZA JAVNO ZDRAVLJE

Q FEVER OF RUMINANTS – PUBLIC HEALTH RISK

Sonja Obrenović¹, Dejan Laušević², Jelena Konstantinov¹,
Grgić Živoslav³, Slobodanka Vakanjac¹

¹Univerziteta u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, R. Srbija

²JU Specijalistička veterinarska laboratorija – Podgorica, Crna Gora

³Naučni institut za veterinarstvo "Novi Sad", Novi Sad, R. Srbija

Kratak sadržaj

Q groznica i dalje predstavlja veliki zdravstveni problem, kako u veterinarskoj, tako i u humanoj medicini. Infekcija *C. burnetii* utvrđena je kod različitih vrsta životinja, a domaći preživari predstavljaju najvažnije rezervoare i izvore zaraze za infekciju ljudi. Kod preživara infekcija *C. burnetii* je najčešće supklinička ili se manifestuje reproduktivnim poremećajima, kao što su pobačaj, prevremeni porođaj, rađanje mrtvih ili slabovitalnih plodova, neplodnost i supklinički mastitis. Masovno izlučivanje *C. burnetii* u životnu sredinu dešava se tokom pobačaja ili porođaja, kao i vaginalnim iscedkom, urinom, fecesom i mlekom koje može trajati mesecima. Do infekcije ljudi i životinja najčešće dolazi putem infektivnog aerosola koji se stvara nakon izlučivanja velike količine uzročnika u spoljašnju sredinu. Dostupni dijagnostički testovi imaju ograničenu osetljivost, što u kombinaciji sa odsustvom mogućnosti lečenja kod životinja, i ograničenim mogućnostima prevencije dovode do teškoća u kontroli infekcija izazvanih sa *C. burnetii*. Jedan od glavnih ciljeva nadzora infekcije *C. burnetii* je otkrivanje životinja "izlučivača" u ranoj fazi, tako da se kontaminacija životne sredine i izlaganje ljudi mogu sprečiti ili svesti na minimum. Imajući u vidu da su kontakti sa inficiranim preživarima jedan od najvažnijih faktora za infekciju ljudi otkrivanje i kontrola zaraženih stada ima ključnu ulogu u kontroli Q groznice iz perspektive javnog zdravlja.

Ključne reči: *Coxiella burnetii*, dijagnostika, pobačaji, preživari

Summary

Q fever continues to be a major health problem, both in veterinary and human medicine. *C. burnetii* infection occurs in a variety of species, with domestic ruminants serving as the most important reservoir for human infection. In ruminants, *C. burnetii* infection is frequently subclinical with clinical disease manife-

sting most commonly by reproductive disorders as late-term abortion, stillbirth, birth of weak offspring, infertility and subclinical mastitis. Mass shedding of C. burnetii into the environment occurs during abortion or childbirth, as well as through vaginal discharge, urine, feces, and milk, which can last for months. Infection of humans and animals most often occurs through an infectious aerosol, which is created after the release of a large amount of the causative agent into the external environment. Available diagnostic tests have limited sensitivity, which combined with the absence of treatment options in animals and limited approaches to prevention, result to difficulties in controlling infections caused by C. burnetii. One of the main goals of C. burnetii infection surveillance is to detect animals shedding the pathogen at an early stage in order to prevent or reduce environmental contamination and human exposure to infection. Considering that contact with infected ruminants is one of the most important factors for human infection, the detection and control of infected herds has a key role in the control of Q fever from a public health perspective.

Key words: *abortion, Coxiella burnetii, diagnosis, ruminants*

UVOD

Q groznica je infektivna bolest životinja i ljudi, dijagnostikovana u celom svetu, osim na Novom Zelandu, i nekad je bila retka i regionalno ograničena, da bi se početkom 21. veka, proširila ili ponovo pojavila u mnogim evropskim zemljama. Pretpostavlja se da je do širenja bolesti došlo zbog povećane virulencije patogena, primene pouzdanijih testova u dijagnostici, kao i promena epizootičkih karakteristika. Raširenost i pojava oboljenja znatno variraju u različitim geografskim područjima, ali izgleda da je najizraženija u regionima gde postoji medicinsko i naučno interesovanje za praćenje ovog oboljenja. Epidemiološke studije ukazuju da Q groznica u Francuskoj, Velikoj Britaniji, Italiji, Španiji, Nemačkoj, Izraelu, Grčkoj, Kanadi i Hrvatskoj predstavlja javni zdravstveni problem, kao i u mnogim zemljama gde zbog nespecifičnih simptoma i nedostatka pasivnog i aktivnog epizootičkog nadzora, oboljenje uglavnom ostaje neprepoznato i nedijagnostikovano. Povećanje broja slučajeva Q groznice u Evropi je verovatno i posledica nepostojanja programa nadzora i eradikacije, kao i činjenice da se u većini zemalja Q groznica ne nalazi na listi bolesti koje se obavezno prijavljuju. Istovremeno, znatno uvećanje prometa živih životinja predstavlja faktor, koji vrlo verovatno može doprineti širenju ove bolesti.

Velika epidemija Q groznice u Holandiji između 2007 i 2010 godine, sa više od 4000 prijavljenih slučajeva pokazala je da Q groznica nije samo profesionalna zoonoza ograničena na radnike u klanicama, veterinare i stočare, već se može preneti na širu zajednicu i da može predstavljati veliki zdravstveni problem i problem javnog zdravlja. Epidemija je bila u korelaciji sa razvojem intenzivnog uzgoja mlečnih koza u blizini urbanih područja. Epizootija se karakterisala visokom stopom abortusa kod koza (>60%). U ovom periodu ubijeno je 35000 gravidnih životinja, a troškovi su bili procenjeni na 6 miliona evra. U istom periodu Q groznica

je dijagnostikovana kod ljudi i životinja u susjednim zemljama (Nemačka). Nakon epidemije u Holandiji, podaci prikupljeni u Evropi pokazali su visok nivo varijabilnosti u odnosu na korišćene laboratorijske dijagnostičke metode i kriterijume za tumačenje rezultata u zavisnosti od dijagnostičkih ciljeva (skrining stada, identifikacija životinja koje izlučuju uzročnika, epidemiološko istraživanje ili rutinska dijagnostika). Pojava navedene epizootije/epidemije dovela je do zaključka da su stručna znanja još uvek nedovoljna, posebno u vezi epidemiologije, identifikacije puteva infekcije i potencijalnih rezervoara, kao i da je redovni veterinarski nadzor nad stadom neophodan za praćenje infekcije i postavljanje tačne i pravovremene dijagnoze.

Etiologija

Coxiella burnetii (*Cb*) uzročnik Q groznice ljudi i koksieloze životinja je obligatno intracelularna, pleomorfna bakterija, koja se javlja u dve morfološki različite forme: mala ćelijska forma (*small cell variant* - SCV) i velika ćelijska forma (*large cell variant* - LCV). SCV koja je metabolički neaktivna i otporna na osmotski pritisak, veže se za ćelije domaćina, obično makrofage, ulazi fagocitozom i počinje da se razvija u fagolizozomu, u kojem kiseli pH aktivira njene metaboličke enzime. Nakon sazrevanja u LCV, koja je metabolički aktivna, započinje sporogena diferencijacija u oblik sličan spori koji se oslobađa iz ćelije domaćina ćelijskom lizom ili egzocitozom. *Cb* se karakteriše faznom promjenljivošću i javlja se u dve antigenske forme (faza I i faza II), koje se razlikuju u strukturi lipopolisaharidnog omotača (LPS). U prirodi, egzistira u fazi I, dok posle višestrukih pasaža kroz žumencetne kese pilećih embriona ili laboratorijske životinje prelazi u antigensku fazu II. Za intracelularne patogene, kao što je *Cb*, važna je njena visoko usavršena strategija preživljavanja unutar ćelije koja se izražava kroz upravljanje proteinima ćelije domaćina za održavanje infekcije, ali i za nastanak hronične infekcije. Faktori domaćina, kao što su imunosupresija, preležane bolesti i nivo ćelijski posredovanog imuniteta igraju odlučujuću ulogu u ishodu infekcije.

Epizootiologija

Ulogu rezervoara *Cb* može imati praktično cela fauna u jednom regionu, jer *Cb* može da inficira širok spektar kičmenjaka i beskičmenjaka. Utvrđeno je da više od 40 vrsta iksodidnih krpelja, i oko 14 vrsta argasidnih krpelja mogu biti nosioci *Cb*. Kod krpelja postoji transovarijalni i transtadijalni prenos, što im daje značajnu ulogu rezervoara. Smatra se da u prirodi, među životinjama, patogen cirkuliše preko krpelja i da su oni odgovorni za heterospecijsko prenošenje i prostornu disperziju među kičmenjacima. Zaraženi krpelji izlučuju velike količine *Cb* fecesom koji kontaminira kožu životinja, ali i životnu sredinu. *Cb* je veoma otporna u spoljašnjoj sredini u kojoj može ostati infektivna i nekoliko meseci. U spoljašnjoj sredini pokazuje visoku rezistentnost prema isušivanju i toploti, niskoj pH vrednosti i mnogim dezinficijensima. Takođe, poseduje plazmide za koje se pretpostavlja da su odgovorni za njenu izraženu rezistenciju prema antibioticima.

Značaj pojedinih domaćih životinja u epizootologiji koksioze se razlikuje među regionima u zavisnosti od njihovog broja, nivoa infekcije, veličine stada, sistema uzgoja i zoohigijenskih uslova. Koksioza se javlja kod različitih vrsta, a domaći preživari predstavljaju najvažnije rezervoare za infekciju ljudi. Kod preživara koksioza je najčešće supklinička, tako da je praćenje njenog pojavljivanja otežano. Jedini klinički simptom kod životinja koji se dovodi u vezu sa infekcijom je pobačaj. *Cb* se umnožava u trofoblastima placente i nakon logaritamske faze nastaje oblik nalik sporama (SCV), koji se nakon porođaja/pobačaja izlučuje u spoljašnju sredinu tokom promenljivog perioda u zavisnosti od vrste domaćina i puteva izlučivanja, zadržavajući se u prašini, stajnjaku i vazduhu na farmama. Najznačajniji izvori zaraze su pobačeni plodovi i posteljica (10^9 bakterija/g), plodove vode, vaginalni iscedak, mleko (do 10^5 bakterija/m), mokraća, feces, kontaminirana zemlja, prašina, vuna i drugo. Prevalencija *Cb* u uzorcima različitih preživara može varirati zbog razlika u putevima izlučivanja. Glavni putevi izlučivanja kod ovaca su feces i vaginalni iscedak, ređe mleko, kod koza feces, a ne mleko, pri čemu koze fecesom izlučuju najveći broj bakterija. Kod govoda, mleko se smatra glavnim putem izlučivanja, dok je izlučivanje putem vaginalne sluzi ili fecesa sporadično ili povremeno.

Do infekcije ljudi i životinja najčešće dolazi putem infektivnog aerosola koji se stvara nakon izlučivanja velike količine uzročnika u spoljašnju sredinu. Porođaj i/ili pobačaj kod životinja udružen sa specifičnim klimatskim uslovima, posebno suvim, vetrovitim vremenom je označen kao glavni faktor rizika za prenošenje infekcije sa domaćih preživara na ljude. Imajući u vidu da je *Cb* izuzetno otporna u spoljašnjoj sredini i može preživeti više nedelja na području na kome su boravile zaražene životinje, može se očekivati infekcija i životinja koje nisu dolazile u direktan kontakt sa zaraženim životinjama ili infektivnim materijalom poreklom od istih.

Klinička slika

Kod preživara infekcija *Cb* može dovesti do pobačaja tokom kasnog graviditeta, prevremenog porođaja, rađanje mrtvih ili slabovitalnih plodova, neplodnosti i supkliničkog mastitisa. Kod preživara, nakon infekcije bakterije se prvo umnožavaju u regionalnim limfnim čvorovima, a nakon bakterijemije koja traje od pet do sedam dana, dolazi do lokalizacije uzročnika u materici, vimenu i limfnim čvorovima vimena. U ranoj fazi infekcije *Cb* se može detektovati u jetri, slezini, bubrezima, koštanoj srži i crevima, dok se u posteljicu naseljava i intenzivno razmnožava pre porođaja. Kod govoda akutna koksioza je najčešće supklinička, dok se hronična karakteriše uglavnom sporadičnim pobačajima, prevremenim porođajem, rađanjem slabe ili mrtve teladi, kao i pojavom placentitisa, metritisa, neplodnosti i supkliničkog mastitisa. Stopa pobačaja kod krava se obično kreće od 3 do 8%. Kod ovaca i koza, infekcija je povezana sa pobačajima u kasnom graviditetu (>10% na nivou stada). Stope abortusa su posebno visoke kod koza (70–90%), i znatno niže kod ovaca (obično ispod 6%). Tokom epizootije u Holandiji stopa pobačaja kod koza bila je i do 60%, bez prethodno ispoljenih simptoma. Endometritis je utvrđen kod pojedinih životinja koje su već imale pobačaje tokom prethodnih

graviditeta. Novorođena jarad ispoljavala su slabost i smanjenu telesnu težinu uz visok mortalitet, dok su pojedina naizgled zdrava jarad pokazivala simptome poremećaja respiratornog i digestivnog trakta.

Dijagnoza

Dijagnoza Q groznice na osnovu kliničkih simptoma i patomorfološkog nalaza je nemoguća zbog nespecifičnih promena. Da bi se utvrdila infekcija izazvana *Cb* moraju se razumeti prednosti i ograničenja dijagnostičkih testova u različitim kliničkim scenarijima. Dijagnostički testovi otkrivaju ili uzročnika ili imunski status nakon izloženosti *Cb*. Dostupne su četiri grupe laboratorijskih testova: 1. Izolacija na kulturama tkiva, embrioniranim jajima i laboratorijskim životinjama (neophodne laboratorije III nivoa biosigurnosti); 2. Serološke metode (IFA, ELISA, RVK); 3. Imunohistohemijske metode 4. Molekularne metode (PCR). Prilikom interpretacije rezultata laboratorijskih ispitivanja treba imati u vidu da se antitela i/ili uzročnici mogu dokazati kod životinja bez ispoljenih kliničkih simptoma bolesti, kao i da se *Cb* može izlučivati i iz organizma serološki negativnih životinja. Iz navedenih razloga za postavljanje dijagnoze u stadu potrebno je dokazati uzročnika, uz istovremenu detekciju antitela. Detekcija i kvantifikacija putem molekularnih metoda u vaginalnim brisevima, placenti i fetalnom tkivu, i serološki skrining korišćenjem ELISA testa smatraju se metodama izbora.

Serološke metode se najčešće koriste u dijagnostici Q groznice. Uloga humoralnog imunskog odgovora u infekciji *Cb* nije u potpunosti razjašnjena. Utvrđeno je da različiti broj životinja razvija antitela koja su dokaz nedavne infekcije ili ranije izloženosti, dok kod nekih životinja serokonverzija izostaje. Serološki testovi nemaju veliki dijagnostički značaj u akutnoj fazi, jer do serokonverzije obično dolazi od 7 do 15. dana, a antitela se najčešće dokazuju oko 21. dana nakon početka bolesti. Zato serološke testove ne treba tumačiti na individualnom nivou, ali su pogodni za istraživanje epizootiološkog statusa u populaciji ili stadu. Nakon utvrđivanja pozitivnog serološkog statusa na nivou stada, neophodno je unutar stada utvrditi životinje koje izlučuju uzročnika. Kod mlečnih goveda, serokonverzija se javlja u prvih devedeset dana laktacije, a serološki status pojedinačnih krava delimično predviđa status izlučivanja. Približno 65% krava sa PCR-pozitivnim uzorcima mleka ostaje seronegativno. Slično, kod malih preživara postoji slaba korelacija između rizika od izlučivanja bakterija i serološkog statusa. Među ovcama i kozama koje izlučuju *Cb*, udeo seropozitivnih ovaca je nizak (<10%) i umeren kod koza (~50%). Veliki procenat koza koje izlučuju *Cb* pri porođaju je seronegativan mesec dana kasnije, dok je, visok procenat koje ne izlučuju često seropozitivan. Iz tih razloga u slučaju sumnje na infekciju i u odsustvu serokonverzije potrebno je sprovesti ispitivanja u cilju direktne detekcije uzročnika (PCR ili izolacija). Kod krava izlučivanje *Cb* mlekom može trajati od dva do šest meseci (najduži period 32 meseca), a da pri tom životinje sve vreme ostaju seronegativne. Utvrđeno je da seronegativne krave i/ili krave sa niskim titrom antitela izlučuju uzročnika sporadično, dok krave sa visokim titrom antitela predstavljaju permanentne izlučivače. Takođe, utvrđeno je da oko 60% krava u inficiranom stadu starijih od četiri go-

dine ostaju seronegativne uprkos intenzivnom izlučivanju uzročnika za razliku od prvotelki u istom stadu i izraženoj serokonverziji. Ovaj fenomen se objašnjava razvojem efikasnog celularnog imunskog odgovor sa niskim ili nedetektabilnim nivoom antitela. Iako infekcija sa *Cb* stimuliše ćelijski posredovani imunitet, dijagnostičko testiranje ćelijskog imunskog odgovora nije komercijalno dostupno.

Serološki testovi koji se koriste u veterinarskoj medicini procenjuju kumulativan titar antitela na oba antigenska oblika *Cb* (faza I i faza II). ELISA je najspecifičnija i najosetljivija serološka metoda i ima prednosti u odnosu na druge serološke metode kao skrining test za ispitivanje na nivou stada. U veterinarskoj medicini, dostupni su različiti komercijalni ELISA kitovi, sa različitim opsegom osetljivosti i specifičnosti.

Molekularne metode pružaju mogućnost direktnog detektovanja *Cb*, i omogućavaju identifikaciju životinja „izlučivača“ uzročnika. Razvoj *real time* PCR omogućio je istovremenu detekciju i kvantifikaciju DNK *Cb* i time značajno unapredio dijagnostički i istraživački pristup ovoj bolesti. Koriste se konvencionalni i/ili *real time* PCR visoke osetljivosti i specifičnosti, sa oligonukleotidnim prajmerima koji otkrivaju ponavljajuću gensku sekvencu („*repeatable sequence*“) *IS1111* u genomu *Cb*. Međutim, otkrivanje životinja koje izlučuju *Cb* je i dalje problematično, jer dinamika izlučivanja nije u potpunosti poznata. Za direktnu detekciju *Cb* uzorke treba uzimati tokom prve nedelje nakon porođaja ili pobačaja, jer se izlučivanje naglo smanjuje nakon tog perioda, iako kontinuirano ili sporadično izlučivanje može trajati i više meseci. Pre pobačaja, izlučivanje bakterija u vaginalnom iscedku je odsutno ili je minimalno, čak i kada je u materici prisutan veliki broj bakterija. Ovo ograničava značaj upotrebe PCR-a u prepartalnoj procene rizika od pobačaja ili izlučivanja posle porođaja. Međutim, obrasci izlučivanja se značajno menjaju nakon pobačaja ili porođaja. Kod goveda, izlučivanje *Cb* vaginalnim iscedkom je obično kratko (<14 dana), dok je izlučivanje mlekom mnogo duže. Kod koza, tokom prvog meseca nakon porođaja, izlučivanje *Cb* mlekom, fecesom ili vaginalnom sluzi je slično nakon pobačaja ili porođaja (30%–50%). Izlučivanje vaginalnim iscedkom se obično smanjuje za 2 do 3 nedelje nakon jarenja, dok je izlučivanje mlekom slično izlučivanju vaginalnim iscedkom, ali sa manjim brojem bakterija i tokom dužeg perioda (više od 8 nedelja).

Ovce i koze su obično seropozitivne u vreme pobačaja. U istom stadu, seropozitivne životinje mogu da imaju normalan porođaj i da daju zdravo potomstvo. Isto tako, seronegativne životinje mogu imati PCR-pozitivne rezultate vaginalnih briseva nakon porođaja. Postoje stada bez prethodnih pobačaja ili drugih reproduktivnih poremećaja u kojima postoje „izlučivači“ *Cb*. U tim slučajevima, broj izlučenih bakterija je obično mnogo manji nego kod životinja koje su pobacile, ali procenat životinja izlučivača u takvim stadima može biti visok (90%–100%).

Izlučivanje *Cb* mlekom postavlja pitanja o ulozi mleka za prenos ove zoonotske bakterije na ljude, posebno u onim regionima sveta gde se konzumira sirovo nepasterizovano mleko. Dijagnostika na nivou stada koji obuhvata ispitivanje uzoraka mleka (*bulk tank milk*, BTM) primenom molekularnih metoda predložena je kao značajna dijagnostička procedura koja doprinosi smanjenju rizika po javno

zdravlje. Serološko ispitivanje BTM je predloženo i kao sredstvo za procenu verovatnoće prethodne infekcije i rizika od izlučivanja bakterija kod zdravih mlečnih stada. Koncentracije antitela u BTM može predvideti seroprevalenciju unutar stada, i može biti koristan test za ispitivanje stada koja su prethodno bila zaražena. Antitela protiv *Cb* u mleku otkriveni su kod goveda u velikom broju zemalja s prevalencijom kod stada koja se kreće između 18 i 94%.

ZAKLJUČAK

Q groznica je potcenjena bolest koja je do danas slabo shvaćena. Nedostatak svesti o ovoj bolesti dovodi do izostanka dijagnoze i prijavljivanje slučajeva. U većini evropskih zemalja monitoring programi nisu implementirani i Q groznica je oboljenje koje je samo u nekim evropskim zemljama obavezno za prijavljivanje. Imajući u vidu da je koksijeloza preživara često praćena pojavom bolesti kod ljudi, neophodno je sprovoditi pasivni i aktivni epizootiološki nadzor ove bolesti kod životinja, što može biti važna mera za preveniranje pojave bolesti u humanoj populaciji. Praćenje infekcije životinja je važno kako za obezbeđivanje optimalnih zdravstvenih uslova životinja, tako i za dobijanje informacija potrebnih za procenu imlementacije i efikasnosti programa kontrole, obezbeđivanje platforme za rano otkrivanje i konačno za obezbeđivanje spremnosti nadzornih službi u slučaju epidemije.

LITERATURA

1. Böttcher J, Vossen A, Janowetz B, Alex M, Gangl A, Randt A, Meier N, 2011, Insights into the dynamics of endemic *Coxiella burnetii* infection in cattle by application of phase specific ELISAs in an infected dairy herd, *Vet. Microbiol*, 151, 291–300.
2. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW), 2010, Scientific Opinion on Q fever. EFSA Journal 8, 5, 1595.
3. Eldin C, Mélenotte C, Mediannikov O, Ghigo E, Million M, Edouard S, Mege JL, Maurin M, Raoult D, 2017, From Q Fever to *Coxiella burnetii* Infection: a Paradigm Change, *Clin Microbiol Rev*, 30,115–190.
4. Macías-Rioseco M, Riet-Correa F, Miller MM, Sondgeroth K, Fraga M, Silveira C, Uzal FA, Giannitti F, 2019, Bovine abortion caused by *Coxiella burnetii*: report of a cluster of cases in Uruguay and review of the literature, *J Vet Diagn Invest*, 31, 4, 634–639.
5. Mori M, Roest HJ, 2018, Farming, Q fever and public health: agricultural practices and beyond, *Arch Public Health*, 76, 2.
6. Niemczuk K, Szymańska-Czerwińska M, Śmietanka K, Bocian L, 2014, Comparison of diagnostic potential of serological, molecular and cell culture methods for detection of Q fever in ruminants. *Vet. Microbiol*, 171, 147– 152.
7. Office International des Epizooties (OIE), 2018, Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals, Chapter 3.1.17. 560-578.
8. Roest HJ, van Gelderen B, Dinkla A, Frangoulidis D, van Zijderveld F, Rebel J, van Keulen L, 2012, Q Fever in Pregnant Goats: Pathogenesis and Excretion of *Coxiella burnetii*, *Plos One*, 7, 11.
9. Plummer PJ, McClure JT, Menzies P, Morley PS, Van den Brom R, Van Metre DC, 2018, Management of *Coxiella burnetii* infection in livestock populations and the associated zoonotic risk: A consensus statement, *J Vet Intern Med*, 32,1481–1494.

14. Naučni simpozijum "Reprodukcija životinja"

10. Ullah Q, Jamil T, Saqib M, Iqbal M, Neubauer H, 2022, Q Fever - A Neglected Zoonosis, *Microorganisms*, 10, 1530.
11. Turcotte ME, Buczinski S, Leboeuf A, Harel J, Bélanger D, Tremblay D, Gagnon CA, Arsenault J, 2021, Epidemiological study of *Coxiella burnetii* in dairy cattle and small ruminants in Québec, Canada, *Preventive Veterinary Medicine*, 191, 105365

Greenlab
Vet planet clinic
Mivaka
Primavet
Veterinarska stanica Zoolek
Provet
Toplek
Veterinarska stanica Đuravet
AJ Vet Veterinarska stanica Jazak
Profeed
Zovet
Turms
UVPS
Milexim pet food
Krka farma

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

636.082(082)
619:612.664(082)

НАУЧНИ СИМПОЗИЈУМ РЕПРОДУКЦИЈА
ЖИВОТИЊА (14 ; 2023 ; ДИВЧИБАРЕ)

[Zbornik radova] / 14. Naučni simpozijum „Reprodukcija
životinja”, Divčibare

12-15. 2023. = [Proceedings] / XIV Scientific symposium “Reproduction of
animals” ; [organizatori Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u
Beogradu

... [et al.] ; [odgovorni urednik, editor in chief Dragan Gvozdić].

-Beograd :

Fakultet veterinarske medicine, Centar za izdavačku delatnost i promet
učila, 2023

(Beograd : Naučna KMD). - 194 str. : ilustr. ; 24 cm

Radovi na srp., hrv. i engl. jeziku. - Tiraž 450. - Bibliografija uz
većinu radova. -

Summaries. - Registar.

ISBN 978-86-80446-66-0

а) Домаће животиње -- Размножавање --
Зборници

COBISS.SR-ID 126863881