

Univerzitet u Beogradu
Fakultet veterinarske medicine

ZBORNİK PREDAVANJA ČETVRTOG REGIONALNOG SIMPOZIJUMA
PROCEEDINGS OF THE FOURTH REGIONAL SYMPOSIUM

ZAŠTITA AGROBIODIVERZITETA I OČUVANJE
AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA
PROTECTION OF AGROBIODIVERSITY AND PRESERVATION OF
AUTOCHTHONOUS BREEDS OF DOMESTIC ANIMALS

Dimitrovgrad, 29. jun – 1. jul, 2023.

Četvrti regionalni simpozijum:
**ZAŠTITA AGROBIODIVERZITETA I OČUVANJE AUTOHTONIH
RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA**
Dimitrovgrad, 29.06. – 1.07. 2023.

Organizator:

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Suorganizatori:

Akademija veterinarske medicine Srpskog veterinarskog društva
Centar za očuvanje autohtonih rasa, Beograd
Veterinarska komora Srbije

Organizacioni odbor:

Milorad Mirilović (predsednik), Suzana Đorđević Milošević, Darko Đorđević,
Vladimir Džabirski, Sergej Ivanov, Dobrila Jakić Dimić, Ljiljana Janković, Mišo
Kolarević, Sava Lazić, Dragan Mančev, Cvijan Mekić, Jelena Nikitović, Predrag
Perišić, Miloš Petrović, Ivan Pihler, Čedomir Radović, Zoran Rašić, Slobodan Simić,
Zoran Stanimirović, Dragiša Trailović, Milivoje Urošević, Miroslav Urošević,
Radka Vlaeva

Programski odbor:

Milan Maletić (predsednik), Pančo Dameski, Toni Dovenski, Vladan Đermanović,
Stefan Đoković, Milutin Đorđević, Zoran Kulišić, Kalin Hristov, Radomir Mandić, Ivan
Pavlović, Nikica Prvanović Babić, Marko Ristanić, Srđan Stojanović, Ružica Trailović,
Slobodanka Vakanjac, Miloš Vučićević, Ervin Zečević

Sekretarijat:

Tamara Petrović (sekretar), Darko Davitkov, Lazar Marković, Elmin Tarić, Branislav
Vejnović, Darko Drobñjak, Maja Gabrić

Izdavač:

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Za izdavača:

Prof. dr Milorad Mirilović, dekan

Urednik:

Prof. dr Milan Maletić

Redaktor teksta:

Prof. dr Dragiša Trailović

Štampa:

Naučna KMD, Beograd, 2023.

Tiraž:

300 primeraka

SADRŽAJ

1. zasedanje	1
STANJE ANIMALNIH GENETIČKIH RESURSA U REPUBLICI SRBIJI I REGIONU	
Milivoje Urošević, Darko Drobnjak, Radomir Mandić:.....	3
Animalni genetički resursi u Republici Srbiji (<i>Animal genetic resources in the Republic of Serbia</i>)	
Tina Flisar, Danijela Bojkovski:	12
Monitoring and state of the animal genetic resources in Slovenia (<i>Stanje i monitoring životinjskih genetičkih resursa u Sloveniji</i>)	
Božidarka Marković, Milena Đokić, Milan Marković, Dušica Radonjić, Aleksandar Martinović:	25
Stanje genetičkih resursa u stočarstvu Crne Gore (<i>Status of genetic resources in farm animals in Montenegro</i>)	
Nikica Prvanović Babić, Martina Lojkić, Silvio Vince, Nino Maćešić, Iva Getz, Ivan Butković, Juraj Šavorić, Branimir Špoljarić, Ivan Folnožić, Sven Menčik:	39
Izazovi očuvanja, popularizacije i kontrole populacije izvornih pasmina domaćih životinja – preliminarna iskustva referentne mreže stručnjaka za banku gena Hrvatske (<i>Challenges of conservation, popularization and population control of autochthonous domestic animal breeds – preliminary experiences of reference network of experts of gene bank of Croatia</i>)	
Srđan Stojanović:	46
Deskriptori za opis proizvodnog okruženja – model Republike Srbije (<i>Production environment descriptors – the model of Republic of Serbia</i>)	
Vladan Đermanović, Ružica Trailović, Sergej Ivanov:	53
Mogućnost, potreba i ekonomski aspekti očuvanja autohtonih vrsta i rasa kopitara (<i>Possibility, need and economic aspects of preserving of autochthonous equide species and breeds</i>)	
Nikola Popović, Radmila Beskorovajni, Ruzica Trailović, Rade Jovanović, Boris Berisavljević:	60
Nacionalni i globalni značaj konzervacije buše na osnovu rezultata ispitivanja rasnih odlika (<i>The national and global significance of Busha conservation based on the results of the examination of racial characteristics</i>)	

2. zasedanje	73
BIOTEHNOLOŠKI POSTUPCI U KONZERVACIJI ANIMALNIH GENETIČKIH RESURSA	
Slobodanka Vakanjac, Svetlana Nedić, Vladimir Magaš, Jovan Blagojević, Milan Maletić:	75
Mogućnost krioprezervacije reproduktivnog materijala autohtonih vrsta domaćih životinja u očuvanju animalnih genetičkih resursa <i>(The possible use of cryopreservation of reproductive material of autochthonous animals aimed for conservation of animal genetic resources)</i>	
Toni Dovenski, Vladimir Petkov, Plamen Trojačanec, Martin Nikolovski, Branko Atanasov, Florina Popovska Perčinić, Monika Dovenska, Zoran Dimitrievski, Vladimir Džabirski:	85
Naša iskustva u procesu <i>ex-situ</i> konzervacije autohtonih rasa domaćih životinja primenom metoda asistiranе reprodukcije <i>(Our experiences in the ex-situ conservation process of indigenous breeds of domestic animals using assisted reproduction technologies)</i>	
Jevrosima Stevanović, Marko Ristanić, Uroš Glavinić, Ninoslav Đelić, Zoran Stanimirović:	98
Analize DNK u proceni biodiverziteta u agroekosistemima <i>(DNA analyses in the assessment of biodiversity in agroecosystems)</i>	
3. zasedanje	109
ODRŽIVI UZGOJ AUTOHTONIH RASA OVACA I KOZA	
Branislav Vejnović, Spomenka Đurić, Jelena Janjić, Drago Nedić, Milorad Mirilović, Milan Ž. Baltić, Zoran Stanimirović:	111
Ekonomski i ekološki aspekti održivog uzgoja autohtonih rasa ovaca i koza <i>(Economic and environmental aspects of sustainable farming of indigenous breeds of sheep and goats)</i>	
Milivoje Urošević, Darko Drobnjak, Radomir Mandić, Branislav Živković, Tsegmid Namsrajav:	120
Mogućnost ekološkog ovčarenja u Homolju <i>(Possibility of ecological shepherding in Homolje)</i>	
4. zasedanje	127
STANJE PLANINSKIH PAŠNJAKA I LIVADA I OČUVANJE EKOSISTEMA	
Predrag Perišić, Cvijan Mekić, Stefan Stepić, Aleksandar Ignjatović, Nikola Mihajlović:	129
Značaj autohtonih rasa i njihove konzervacije u iskorišćavanju planinskih predela <i>(The importance of autochthonous breeds and their conservation in using mountain regions)</i>	

Milutin Đorđević, Ljiljana Janković, Vladimir Drašković, Ružica Cvetković, Marijana Vučinić, Katarina Nenadović, Radislava Teodorović, Branislav Pešić:	140
Uloga i značaj pašnjačkog uzgoja domaćih preživara u očuvanju biodiverziteta (<i>The role and the importance of breeding of domestic ruminants on pasture in preservation of biodiversity</i>)	
Ružica Trailović, Svetlana Grdović, Sergej Ivanov, Mila Savić:	154
Holistički uzgoj autohtonih rasa domaćih životinja – in situ konzervacija staništa (<i>Holistic breeding of autochthonous animal breeds – in situ conservation of the habitat</i>)	
5. zasedanje	165
PATOLOGIJA I TERAPIJA OBOLJENJA AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA	
Ivan Pavlović, Slavica Živković, Bojana Mijatović, Dragiša Trailović, Slobodan Stanojević, Violeta Caro Petrović, Milan P. Petrović, Aleksandra Tasić, Marija Pavlović, Jelena Minić, Natalija Kostić, Jovan Bojkovski, Ana Vasić, Stanko Minić:	167
Značaj ekto i endoparazita u patologiji autohtonih vrsta domaćih životinja na zajedničkim pašnjacima (<i>The significance of ecto and endoparasites in the pathology of autochthonous types of domestic animals on common pastures</i>)	
Dragan Bacić, Sonja Obrenović:	182
Maligna kataralna groznica – uloga ovaca i koza kao izvora infekcije za goveda (<i>Malignant catarrhal fever – the role of sheep and goats as a source of infection for cattle</i>)	
Slobodan Stanojević, Dragica Vojinović, Nemanja Zdravković, Bojan Milovanović, Jadranka Žutić:	191
Epizootiologija Q groznice i njen društveno ekonomski uticaj i implikacije na javno zdravlje (<i>Epizootiology of Q fever, its socio-economic impact, and public health implications</i>)	
Bojan Milovanović, Slobodan Stanojević, Branislav Kureljušić, Zorana Zurovac Sapundžić, Vesna Milićević, Nemanja Zdravković, Nemanja Jezdimirović, Milan Maletić, Božidar Savić:	207
Infektivni pobačaji preživara – zdravstveni i ekonomski značaj (<i>Infectious abortions in ruminants – health and economic impact</i>)	
5. zasedanje	217
MLEKO AUTOHTONIH VRSTA DOMAĆIH ŽIVOTINJA: HRANA I/ILI LEK	
Snežana Bulajić, Jasna Đorđević, Marija Kovandžić, Tijana Ledina:	219
Valorizacija mleka magarice – mogućnost uspostavljanja tržišne niše (<i>Valorization of donkey milk – the possibility of establishing a market niche</i>)	

Jasna Đorđević, Tijana Ledina, Marija Kovandžić, Snežana Bulajić:	229
Mleko autohtonih rasa ovaca (<i>Milk of autochthonous sheep breeds</i>)	
6. zasedanje (workshop)	237
OCENA DOBROBITI PREŽIVARA NA PLANINSKIM PAŠNJACIMA	
Katarina Nenadović, Marijana Vučinić, Milutin Đorđević, Ljiljana Janković, Radislava Teodorović, Vladimir Drašković, Tamara Ilić, Dejan Bugarski:	239
Zdravstveni problemi i dobrobit životinja u organskoj proizvodnji (<i>Health and animal welfare in organic production</i>)	
7. zasedanje	251
ORIGINALNI RADOVI, KRATKA SAOPŠTENJA I POSTERI	
Petar Dodovski, Panche Dameski, Natasha Pejcinovska, Taliya Hristovska, Nikola Karabolovski, Igor Zdraveski, Mimi Ristevski, Aleksandar Avramov, Maja Angelovska:	253
Hematological and biochemical parameter values of indigenous sheep breed in Pelagonia region, Republic of North Macedonia (<i>Vrednosti hematoloških i biohemijskih parametara autohtone rase ovaca u Pelagonskom regionu Republike Severna Makedonija</i>)	
Milivoje Urošević, Darko Drobnjak, Radomir Mandić:	263
Tip jagnjenja i porodna masa jagnjadi cigaje (<i>Type of lambing and birth weight of Tsigai lambs</i>)	
Milivoje Urošević, Ružica Trailović, Danka Štastna, Darko Drobnjak, Radomir Mandić:	270
Upredni prikaz morfometrijskih osobina cigaje u zemljama Srednje Evrope (<i>Comparative presentation of the morphometric characteristics of Tsigai sheep in the countries of Central Europe</i>)	
Radomir Mandić, Milivoje Urošević, Darko Drobnjak, Tsegmid Namsrajav:	276
Uticaj eventualnog gajenja zubrova (<i>Bison b. bonasus</i> L. 1758) na biocenoze stare planine (<i>Influence of potential reintroduction of vincent (<i>Bison b. bonasus</i> L. 1758) on biocenosis of Stara Planina</i>)	
Nikola Čobanović, Ivan Vičić, Nevena Grković, Branko Suvajdžić, Sara Kovačević, Nedeljko Karabasil:	282
Značaj očuvanja autohtonih magaraca: ispitivanje kvaliteta trupa i mesa (<i>Importance of preserving autochthonous donkeys: carcass and meat quality examination</i>)	
Mihajlo Erdeljan, Tijana Kukurić, Ivan Stančić, Ivan Galić:	301
Veštačko osemenjavanje magarica kao mera očuvanja genetskih resursa (<i>Artificial insemination of donkeys as a measure of conservation of genetic resources</i>)	

- Nemanja Zdravković, Oliver Radanović, Slobodan Stanojević, Milan Ninković, Isidora Grujović, Đorđe Marjanović, Božidar Savić:303
Bolest koja dolazi – paratifus divljih svinja uzrokovan bakterijom *Salmonella Choleresuis* (*The emerging disease – wild boar paratyphoid caused by Salmonella Choleresuis*)
- Milena Đorđević, Ivan Milošević, Ivana Nešić, Miloš Blagojević, Nikola Cukić, Dejana Čupić Miladinović, Anja Nikolić, Milivoje Urošević:305
Odabrane anatomske karakteristike vimena magarice (*Selected anatomical characteristics of the donkey udder*)
- Aleksandra Tasić, Ivan Pavlović, Marija Pavlović, Slobodan Stanojević:307
Kontrola bezbednosti pirotskog kačkavalja: određivanje prisustva organohlorinih pesticida (*Safety control of Pirot cheese: determination the presence of organochlorine pesticides*)
- Dragana Ružić-Muslić, Bogdan Cekić, Ivan Ćosić, Nevena Maksimović, Violeta Caro Petrović, Predrag Perišić, Stefan Stepić:309
Morfometrijski, metabolički i genetički profil autohtonih populacija ovaca i koza u Srbiji, u cilju njihove konzervacije (*Morphometric; metabolic and genetic profile of autochthonous goat and sheep populations in aim of conservation in Serbia*)

MALIGNNA KATARALNA GROZNICA – ULOGA OVACA I*
KOZA KAO IZVORA INFEKCIJE ZA GOVEDA
*MALIGNANT CATARRHAL FEVER – THE ROLE OF SHEEP AND GOATS AS
A SOURCE OF INFECTION FOR CATTLE*

Dragan Bacić, Sonja Obrenović

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

Kratak sadržaj

Malignna kataralna groznica (MKG) je akutna, generalizovana i često fatalna bolest papkara (Artiodactyla) – goveda, bizona, jelena i dr., koja se karakteriše opštim infektivnim sindromom, kataralno krupoznom upalom sluznica glave i digestivnog trakta, keratokonjunktivitisom i neurološkim simptomima. Uzročnik bolesti je DNK virus, koji pripada familiji Herpesviridae, subfamiliji Gammaherpesvirinae, rodu Macavirus, koji obuhvata deset vrsta virusa. Najviše proučavani tipovi su alcelafinski herpesvirus 1 (AIHV-1) i ovčiji herpesvirus 2 (OvHV-2). Svaki tip virusa je prilagođen svom domaćinu, kod koga ne dovodi do oboljenja, ali može izazvati simptome bolesti ili uginuća kod drugih osetljivih vrsta. Druge životinjske vrste se zaraze ukoliko borave u istom prostoru ili su na paši sa primarnim domaćinom. Najosetljivije životinje su goveda, jelena, antilope, žirafe, bizoni, a nekoliko slučajeva MKG je prijavljeno kod jelena i losova u zoološkim vrtovima. Bolest je kod domaćih svinja dijagnostikovana u nekoliko zemalja. Infekcija se retko prenosi horizontalnim putem sa goveda na govedo, pa je za širenje infekcije i pojavu bolesti najbitnija kohabitacija malih i velikih preživara. Goveda najčešće obole kada se drže zajedno sa ovcama koje su gravidne ili su tek ojagnjene. Prijemčive su sve starosne kategorije goveda, ali se MKG najčešće javlja kod jedinki starijih od dve godine. MKG se pojavljuje u mnogim zemljama Afrike, Evrope, Azije i Amerike. Trenutno ne postoji adekvatna terapija ili komercijalna vakcina. Malignna kataralna groznica nije zoonoza.

Ključne reči: *Herpesviridae, Maca virus, maligna kataralna groznica, goveda, ovce, koze,*

*Predavanje po pozivu

Summary

Malignant catarrhal fever (MCF) is an acute, generalized and often fatal disease of ungulates (Artiodactyla) – cattle, bison, deer, etc., which is characterized by a general infectious syndrome, catarrhal croupous inflammation of the mucous membranes of the head and digestive tract, keratoconjunctivitis and neurological symptoms. The causative agent of the disease is a DNA virus, which belongs to the family Herpesviridae, subfamily Gammaherpesvirinae, genus Macavirus, which includes ten types of viruses. The most studied types are Alcelaphina herpesvirus 1 (AlHV-1) and Ovine herpesvirus 2 (OvHV-2). Each type of virus is adapted to its host, where it does not cause disease, but can cause symptoms of illness or death in other susceptible species. Other animal species become infected if they live in the same area or graze with the primary host. The most sensitive animals are cattle, deer, antelopes, giraffes, bison, etc. In recent years, several cases of MCF have been reported in deer and elk in zoos. The disease has been diagnosed in domestic pigs in several countries. The infection is rarely transmitted horizontally from cattle to cattle, so the cohabitation of small and large ruminants is most important for the spread of the infection and the appearance of the disease. Cattle are most often infected when they are kept together with sheep that are pregnant or have just been lambed. All age categories of cattle are acceptable, but MCF occurs most often in individuals older than two years. MCF appears in many countries in Africa, Europe, Asia and America. There is currently no adequate therapy or commercial vaccine. Malignant catarrhal fever is not a zoonosis.

Key words: *Herpesviridae, Maca virus, malignant catarrhal fever, cattle, sheep, goats.*

UVOD

Maligna kataralna groznica (MKG) je veoma ozbiljna virusna bolest koja pogađa mnoge vrste iz reda *Artiodactyla*, uključujući goveda, bizone, bivole, egzotične preživare, različite vrste jelena i svinje (Flach i sar., 2002). Najmanje deset virusa MKG-e je do sada izolovano, ali najveći značaj imaju virusi čiji su prirodni domaćini gnu i ovce, kao i virusi koji su izolovani kod koza i nekih egzotičnih kopitara. Svaki virus je veoma prilagođen svom uobičajenom domaćinu (rezervoar virusa) i kod njih infekcija prolazi asimptomatski. Ne postoji efikasan tretman protiv MKG-e, a mortalitet može biti 100%. Epidemije MKG-e se javljaju redovno u nekim oblastima i regionima Afrike gde su goveda sezonski u kontaktu sa gnuovima, posebno u sezoni telenja, kada je najveći vrhunac replikacije i izlučivanja virusa. U ostalim delovima sveta slučajevi su sporadični. Jedine pouzdane metode kontrole, trenutno, su odvajanje osetljivih vrsta od prirodnih domaćina. Sinonimi za ovu bolest su *Coryza gangrenosa bovum* (latinski), *Malignant Head Catarrh*, *Catarrhal Fever* (engleski) i *Snot-siekte* (afrikaans, donjofranački jezik) (Taus i sar., 2006).

Etiologija

Uzročnik maligne kataralne groznice pripada porodici *Herpesviridae* koja obuhvata 138 vrsta virusa, podjeljena je na tri subporodice: *Alfaherpesvirinae*, *Betaherpesvirinae* i *Gammaherpesvirinae*. Malignu kataralnu groznicu izaziva grupa virusa koji pripadaju subporodici *Gammaherpesvirinae*, rodu *Macavirus*. Rod *Macavirus* obuhvata najmanje 10 vrsta virusa, od kojih je šest patogeno za goveda (Fauquet i sar., 2005). Dva najvažnija virusa iz roda *Macavirus* su *Alcelaphine herpesvirus 1* (AIHV-1), koji je endemičan u populacijama gnua u Africi i *Ovine herpesvirus 2* (OvHV-2), koji je i endemičan u većini populacija ovaca širom sveta (Hart i sar., 2007). Ovčji herpesvirus 2 (OvHV-2) još uvek nije izolovan, a njegovo postojanje potvrđeno je PCR metodom i serološkim reakcijama. Kozji herpesvirus 2 (CpHV-2) je endemičan u većini populacija domaćih koza širom sveta i izaziva MKG-u, kod jelena. Koze i ovce su rezervoari ovčjeg herpesvirusa 2 (*Ovine herpesvirus 2*) i kozjeg herpesvirusa 2 (*Caprine herpesvirus 2*). Kod divokoza su izolovana i opisana dva nova virusa označena kao *Rupicapra rupicapra gammaherpesvirus 1* (RrupGHV-1) i *Rupicapra pirenaica gammaherpesvirus 1* (RpHV-1) (Fernández-Aguilar i sar., 2016).

Virusi su veoma labilni na visoke temperature, stabilni su na pH od 5,5 do 8,5, inaktivisu ih uobičajena dezinfekciona sredstva uključujući 3% natrijumhipohlorit. Sunčeva svetlost ih brzo inaktivise, s obzirom da su osetljivi na toplotu u suvim sredinama brzo propadaju, dok u vlažnoj sredini mogu opstati do 13 dana. Osetljivi su na duboko zamrzavanje i liofilizaciju. Herpesvirusi na kulturama tkiva dovode do citopatogenog efekta.

Epizootiologija

Maligna kataralna groznica je veoma teška i smrtonosna bolest mnogih vrsta papkara iz porodice *Bovidae* (supfam. *Alcelaphinae*, *Hippotraginae* i *Caprinae*) i *Cervidae*. MKG se pojavljuje sporadično i pogađa mali broj životinja, ali virusi AIHV-1 i OvHV-2 mogu da dovedu do pojave epizootija. Rezervoari virusa u prirodi su: plavi gnu, crni gnu, domaće ovce i koze. Pored goveda, na infekciju su osetljivi bizoni, elk, irvasi, los, antilope, razne vrste jelena, žirafe, domaće svinje i druge životinje (Keel i sar., 2003). Izveštaji iz nekoliko zemalja, a posebno iz Norveške, dokazali su prisustvo virusne DNK kod obolelih svinja (Loken i sar., 2009). Eksperimentalna infekcija kod svinja sa OvHV-2 je urađena 2012. godine (Li i sar., 2012). Klinički simptomi su veoma slični kao i kod obolelih goveda. Eksperimentalnim putem mogu da se zaraze i kunići.

Obolele životinje nisu izvor infekcije, jer virus izlučuju samo prirodni domaćini, gnu i ovce. Gnu je u Africi glavni prirodni domaćin AIHV-1, dok su domaće i divlje ovce rezervoari za OvHV-2. Prirodno stanište za AIHV-1 kod gnua je

Afrika, a van tog koninenta može da bude prisutan samo kod životinja u zoološkim vrtovima (Selman, 1987).

Infekcija gnuavirusom (AIHV-1) se dešava uglavnom perinatalno, neka telad se mogu inficirati intrauterino, ali se sva telad inficiraju u prvih nekoliko meseci života i ostaju doživotni nosioci virusa (Headley i sar., 2015). Sa gnuavirusom se kohabitacijom infekcija prenosi na prijemčive vrste. Većina slučajeva infekcije nastaje kohabitacijom prijemčivih vrsta (goveda, jelena itd.) sa gnuom tokom porođaja, kontaktom sa teladima, ili na kontaminiranim pašnjacima. Intenzivno izlučivanje virusa kod gnuavirusa se dešava pretežno tokom prvih 90 dana života preko očnog i nosnog iscedka (Li i sar., 2000). Neutralizirajuća antitela se pojavljuju od oko 3 meseca starosti, nakon čega se izlučivanje virusa naglo smanjuje. Način prenosa ovčijeg herpes virusa (OvHV-2) je za sada nepoznat, ali se pretpostavlja da je kohabitacija, posebno tokom perioda jagnjenja, glavni uzrok prenosa na goveda. Jagnjad se u manjem broju inficira intrauterino, a većinom infekcija nastaje perinatalno. Većina jagnjadi u prirodnim uslovima se zarazi tek posle dva meseca starosti, ali razlog nisu maternalna antitela, već mala doza virusa prilikom prvog kontakta jagnjeta sa virusom. Novorođena jagnjad nisu inficirana s OvHV-2, za sad nema dokaza da ovce u fazi jagnjenja izlučuju više virusa nego ostale odrasle ovce van sezone jagnjenja. U jednom istraživanju je dokazano da je 93% ispitivane jagnjadi, čije su majke bile pozitivne na OvHV-2, imalo prisutna antitela dobijena kolostrumom. Maternalna antitela ostaju prisutna u cirkulaciji do dva meseca starosti. Aktivna sinteza antitela kao imunski odgovor na virusnu infekciju se dešava nakon šest meseci starosti (Li i sar., 2014). Ako se spreči kontak zaražene ovce sa jagnjetom posle dva meseca starosti, jagnjad ostaju neinficirane. Ovu činjenicu koriste odgajivači ovaca, kao i zaposleni u zoološkim vrtovima koji podržavaju tzv. koncept *odložene infekcije jagnjadi sa OvHV-2*.

MKG se javlja u akutnom i hroničnom toku. Stopa morbiditeta obično varira od 15% do 100% kod goveda i od 0% do 76% kod jelena, a stopa mortaliteta u stadu varira od 60% do 100%. Zaražene životinje obično uginu u roku od 5 do 10 dana (od 1 do 26 dana) nakon prvih kliničkih simptoma, koji su izraženiji u hroničnom toku bolesti. Eksperimentalna ispitivanja koja su rađena na govedima, bizonima i ovcama dokazala su različitu osetljivost na infekciju, u zavisnosti od vrste preživara. Dokazano je da su bizoni 1.000 puta osetljiviji na MKG-u od goveda i ovaca. Iako je MKG fatalna bolest za bizone, goveda i pojedine vrste jelena, dokazani su slučajevi supkliničkih infekcija. U prilog ovom istraživanju su rezultati koji su dobijeni ispitivanjem prisustva antitela na viruse MKG-e koja su urađena na 300 zdravih bizona. Antitela na viruse MKG-e dokazana su kod 23,7% bizona (71/300). U Velikoj Britaniji se ovce smatraju glavnim rezervoarom virusa MKG. Infekcija nastaje ovčjim herpesvirusom-2 (OvHV-2) prirodnim putem, virus opstaje tokom celog života, bez pojave kliničkih simptoma. U Evropi su prijavljeni sporadični slučajevi maligne kata-

ralne groznice kod goveda prouzrokovani sa OvHV-2 (Li i sar., 2000). Prognoza bolesti je loša, stopa mortaliteta može da iznosi od 95 do 100%.

Patogeneza i klinička slika

Patogeneza maligne kataralne groznice nije još uvek u potpunosti objašnjena. Virus u organizam životinje prodire aerogenim putem preko respiratornog trakta i razmnožava se u alveolarnom epitelu. Nakon toga, virus prelazi u krvotok vezuje se za limfocite i odlazi u tropna tkiva (Taus i sar., 2006). U daljem toku infekcije dolazi do manifestacije litičke aktivnosti virusa ili do pojave latentne infekcije. Kod ovaca kao primarnog domaćina virus napada respiratorni sistem, pluća, nosne sinuse, prelazi u latentnu fazu, a nakon reaktivacije virus napušta domaćina u obliku koji nije vezan za ćelije (izvor zaraze za goveda, bizone). Pretpostavlja se da virus ima sposobnost promene tropizma prilikom ulaska i izlaska iz organizma. Goveda i bizoni oboljevaju ali ne izlučuju slobodan virus u spoljašnju sredinu. Bolest se završava uginućem (virus ulazi u tzv. ćorsokak), (Li i sar., 2014).

Prirodni domaćini (rezervoari virusa) za MKG obično ne pokazuju simptome bolesti i retko dolazi do kliničke manifestacije. Registrovan je prirodan slučaj šestomesečnog jagnjeta kod kog su primećene respiratorne smetnje i teško opšte stanje. Jagnje staro 4 meseca, ali iz različitog stada, imalo je slične respiratorne simptome, povišenu temperaturu, kašalj i iscedak iz nosa. Tri koze zaražene OvHV-2 su bile febrilne, sa prisutnim neurološkim simptomima. Jedna od njih je imala dijareju i obostranu zamućenost rožnjače. Kod eksperimentalno zaraženih ovaca visokim dozama OvHV-2 došlo je do povišenja temperature, pojave sluzavo-gnojnog sekreta iz nosa ali su ovce nastavile da jedu i piju i brzo su se oporavile.

Infekcija goveda nastaje uglavnom aerogenim putem, retko peroralno, preko vode i hrane. Period inkubacije je različit u zavisnosti od soja virusa i domaćina, još uvek nije tačno opisan, kreće se u rasponu od 11 do 34 dana ili do 9 meseci kod eksperimentalno inficiranih životinja. MKG kod goveda se javlja u perakutnom, akutnom i hroničnom toku (Coetzer i Tustin, 2004).

Maligna kataralna groznica može se javiti kao perakutna bolest, sa blagim kliničkim simptomima, kratkim tokom i završava se uginućem za 1 do 2 dana ili sa produženim tokom gde životinja preživi nedelju dana ili duže. Perakutna MKG se najčešće javlja kod veoma osetljivih domaćina, kao što su neki jeleni i bizoni, pri čemu 12–24 sata pre uginuća dolazi do depresije, slabosti i dijareje. Pored nespecifičnih simptoma bolesti, kao što su visoka temperatura (41–41,5°C), depresija, anoreksija i pad proizvodnje mleka, kod goveda se uočava obilan okulonazalni iscedak i bilateralno zamućenje rožnjače, koje obično počinje na korneoskleralnom spoju i napreduje ka unutra (centripetalno). Dodatni simptomi (npr. prednji uveitis, čir na rožnjači) mogu se uočiti pri pregledu oka.

Okulonazalni sekret je u početku serozan, ali kasnije postaje obilan i mukopurulentan (Zemljič i sar., 2012). Njuška i nozdrve su obično slepljene, a može se uočiti dispneja ili disanje otvorenim ustima. Oralna sluzokoža je često hiperemična sa uočljivom nekrozom i erozijama, što dovodi do pojačane salivacije. Površinski limfni čvorovi su često značajno uvećani, zglobovi su ponekad otečeni, a mogući su neurološki znaci, posebno u terminalnim stadijumima. Može se javiti i dijareja, hemoragični gastroenteritis ili hematurija. Ponekad goveda imaju kožne lezije kao što su eritem, čirevi i otvrdnule kraste, koje su naročito uočljive na perineumu, vimenu i sisama (Radostits i sar., 2007). Životinje se retko oporave od MKG-a, a većina kliničkih slučajeva je fatalna. Kao posledice bolesti, preživela goveda mogu imati uporne lezije na očima i smanjenu produktivnost (Penny, 1998).

Patomorfološki nalaz

MKG-u karakteriše zapaljenje i epitelna nekroza, sa limfoproliferacijom, infiltracijom nelimfoidnih tkiva limfoidnim ćelijama i vaskulitisom (O'Toole, Li, 2014). Uočavaju se uvećani limfni čvorovi, erozije i krvarenja u gastrointestinalnom traktu sa hemoragičnim sadržajem. U respiratornom traktu je prisutan kataralni eksudat, erozije i difterične naslage. Mokraćna bešika često ima karakteristična ehimotična krvarenja, posebno izražena kod bizona. Uočava se intersticijska akumulacija limfoidnih ćelija u nelimfoidnim organima, posebno u korteksu bubrega i periportalnom delu jetre. Na bubrezima se može uočiti veliki broj žarišta, bele boje, prečnika 1–5 mm. Patohistološke promene karakteristične za MKG-u su: degeneracija epitela, vaskulitis, hiperplazija i nekroza limfoidnih organa, i velika akumulacija limfoidnih ćelija u nelimfoidnim organima. U mozgu se uočava, negnojni meningoencefalitis sa perivaskularnim nakupljanjem limfocita (Brown i sar., 2007).

Dijagnoza

Opravdana sumnja na MKG-u se postavlja na osnovu epizooziološke anamneze i kliničke slike, a konačna dijagnoza u laboratoriji. Životinje za koje se sumnja da imaju MKG-u, treba odmah eutanazirati, uraditi obdukciju i poslati uzorke na laboratorijsku analizu. Za izolaciju virusa na pregled se šalje: 10–20 ml krvi sa EDTA, slezina, pluća, limfni čvorovi i nadbubrežne žlezde. Materijal se transportuje na temperaturi frižidera i ne treba ga zamrzavati. AIHV-1 se brzo inaktivira kod mrtvih životinja – uzorci se sakupljaju odmah nakon uginuća ili eutanazije. Kod klinički obolelih životinja izolacija AIHV-1 se može uraditi iz leukocita periferne krvi, ili suspenzije limfoidnih ćelija. OvHV-2 nikada nije kultivisan *in vitro*, iako limfoblastoidne ćelijske linije razmnožene od obolelih životinja sadrže DNK, specifičnu za OvHV-2. Prisustvo OvHV-2 je dokazano u nosnom sekretu ovaca (Titov i sar., 2019).

Za dijagnostiku MKG-e metoda izbora je PCR. U laboratoriju se šalje: krv sa EDTA, bubrezi, limfni čvorovi, delovi creva, mozak i druga tkiva. Za histopatološki pregled u laboratoriju se šalju: pluća, jetra, limfni čvorovi, koža (ako su prisutne lezije), bubrezi, nadbubrežna žlezda, oko, oralni epitel, jednjak, Pajerova ploča, mokraćna bešika, štitna žlezda, srčani mišić, karotidna mreža i mozak. Za serološka ispitivanja se koriste uzorci seruma (5 ml) u razmaku od 3 do 4 nedelje (parni serumi). Gnu kao prirodni domaćin konstantno stvara antitela na AIHV-1, koja se mogu otkriti različitim testovima, uključujući neutralizaciju virusa, imunoblot, ELISA test i imunofluorescenciju. Antitela na OvHV-2 se mogu otkriti, upotrebom AIHV-1 kao antigena. Inficirane ovce stalno produkuju antitela, koja se mogu dokazati, imunofluorescencijom, ELISA testom ili imunoblotom (WOAH, OIE, 2019).

Diferencijalna dijagnoza

Diferencijalno dijagnostički treba isključiti: BVD i bolest sluzokoža, IBR, bolest plavog jezika, SiŠ, vezikularni stomatitis, kugu goveda, trovanja hemikalijama, biljakama i mikotoksinima (Holliman, 2005).

Mere kontrole i profilakse

S obzirom da specifična profilaksa još uvek ne postoji, potrebno je primeniti mere opšte profilakse. Sprečiti kontakt između nosilaca i osetljivih vrsta. Obavezno odvojiti goveda od ovaca, koza, gnu ili drugih sumnjivih rezervoara domaćina. Goveda ne treba da pasu na pašnjacima na kojima su se jagnjile ili napasale ovce. Gnu treba da bude odvojen u zoološkim vrtovima od drugih životinja. Preporučljivo je odvajanje ovaca od jagnjadi, a bizone, jelene i druge veoma osetljive vrste ne treba držati u blizini ovaca. Treba obratiti pažnju na kontaminirane instrumente, predmete, odeću i pribor itd. Preporučuje se ranije odbijanje od sisanja i izolacija jagnjadi od odraslih ovaca. Tokom izbivanja bolesti, prijemčive životinje treba odvojiti od bolesnih i sumnjivih životinja. Smatra se da goveda, bizoni i jeleni ne izlučuju slobodan virus u spoljašnju sredinu, te ne mogu biti izvor infekcije za druge životinje. Smanjenje stresa može pomoći u prevenciji bolesti kod supklinički inficiranih životinja. Komercijalne vakcine za sada ne postoje. Istraživanje je u toku (WOAH, OIE, 2019).

ZAKLJUČAK

AIHV-1 i OvHV-2 dovode do velikih ekonomskih gubitaka u govedarstvu. Posebno su osetljiva afrička i balijska goveda, jeleni i američki bizoni. MKG je jedna od najintragantnijih bolesti za veterinare i istraživače, jer je puno toga nepoznato u odnosu virus-domaćin. Iako se bolesti izazvane sa AIHV-1 ili OvHV-2 klinički ne razlikuju, sve je veći broj dokaza koji ukazuju na značajne

razlike između ova dva virusa u epidemiologiji, patogenezi i ćelijskom tropizmu. OvHV-2 ima kratko vreme izlučivanja, dok se AIHV-1 kontinuirano izlučuje. OvHV-2 nije razmnožen *in vitro*, dok se AIHV-1 lako umnožava u mnogim ćelijskim kulturama. OvHV-2 ima izraženu litičku aktivnost i dovodi do pojave kliničkih simptoma. AIHV-1 dovodi do latentne infekcije bez pojave kliničkih simptoma bolesti. Smatra se da OvHV-2 menja tropizam nakon više faza replikacije, pretpostavlja se da je to glavni razlog što pokušaji da se virus izoluje *in vitro* nisu uspeali. Patogeneza MKG-e još uvek nije potpuno objašnjena. Uporno se radi na tome da se objasni da li je za patološke promene odgovoran imunski odgovor domaćina ili direktan uticaj virusa. Za sada ne postoje komercijalne vakcine, ali je razvoj vakcina na pomolu. Radi se na atenuiranju AIHV-1 i odabiru adekvatnog adjuvansa, koji bi mogao da pojača imuni odgovor i trajanje imuniteta. Dosadašnja istraživanja ukazuju da direktno blokiranje virusa na mestu ulaska, neutralizacionim antitelima daje najbolje rezultate (Haig i sar., 2008; Russell i sar., 2012).

Zahvalnica:

Ovaj rad je podržan na osnovu ugovora o realizaciji i finansiranju naučno-istraživačkog rada Fakulteta veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu u 2023. godini, evidencioni broj: 451-03-47/2023-01/200143.

LITERATURA

1. Brown CC, Baker DC, Barker IK, 2007. Alimentary system. In: Maxie MG (ed), *Pathology of Domestic Animals*, Edinburgh: Saunders Elsevier, pp, 152–159.
2. Coetzer JAW, Tustin RC, 2004. *Infectious Diseases of Livestock*, 2nd edition, Oxford University Press.
3. Fauquet C, Fauquet M, Mayo MA, 2005. *Virus Taxonomy: VIII Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*, Academic Press.
4. Fernández-Aguilar X, Esperón F, Cabezón O, Velarde R, Mentaberre G, Delicado V, Muñoz MJ, Serrano E, Lavín S, López-Olvera JR, 2016. Identification of a gammaherpesvirus belonging to the malignant catarrhal fever group of viruses in Pyrenean chamois (*Rupicapra p. pyrenaica*). *Archives of Virology*, 161(11), 3249–3253.
5. Flach EJ, Reid H, Pow I, Klemm A, 2002. Gamma herpesvirus carrier status of captive artiodactyls. *Research in Veterinary Science*, 73, 93–99.
6. Haig DM, Grant D, Deane D, Campbell I, Thomson J, Jepson C, Buxton D, Russell GC, 2008. An immunisation strategy for the protection of cattle against alcelaphine herpesvirus-1-induced malignant catarrhal fever. *Vaccine*, 35, 4461–4468.
7. Hart J, Ackermann M, Jayawardane G, Russell G, Haig DM, 2007. Complete sequence and analysis of the ovine herpesvirus 2 genome. *Journal of General Virology*, 88, 28–39.
8. Headley SA, Pimentel LA, Oliveira VH, Toma HS, Alfieri AF, Carvalho AM, dos Santos MD, Alfieri AA, 2015. Transplacental transmission of Ovine herpesvirus 2

- in cattle with sheep-associated malignant catarrhal fever. *Journal of Comparative Pathology*, 153(4), 206–211.
9. Holliman A, 2005. Differential diagnosis of diseases causing oral lesions in cattle. In *Practice*, 27, 2–13.
 10. Keel MK, Patterson JG, Noon TH, Bradley GA, Collins JK, 2003. Caprine herpesvirus-2 in association with naturally occurring malignant catarrhal fever in captive sika deer (*Cervus nippon*). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 15, 179–183.
 11. Li H, Brooking A, Cunha CW, Highland MA, O'Toole D, Knowles DP, Taus NS, 2012. Experimental induction of malignant catarrhal fever in pigs with ovine herpesvirus 2 by intranasal nebulization. *Veterinary Microbiology*, 159(3–4), 485–489.
 12. Li HG, Snowden DT, O'Toole TB, Crawford, 2000. Transmission of ovine herpesvirus 2 among adult sheep. *Veterinary Microbiology*, 71, 27–35.
 13. Li H, Cunha CW, Taus NS, Knowles DP, 2014. Malignant catarrhal fever: inching toward understanding. *Annual Review of Animal Biosciences*, 2, 209–233.
 14. Loken T, Bosman AM, van Vuuren M, 2009. Infection with ovine herpesvirus 2 in Norwegian herds with a history of previous outbreaks of malignant catarrhal fever. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 21(2), 257–261.
 15. O'Toole D, Li H, 2014. The pathology of malignant catarrhal fever, with an emphasis on ovine herpesvirus 2. *Veterinary Pathology*, 51(2), 437–452.
 16. Penny C, 1998. Recovery of cattle from malignant catarrhal fever. *Veterinary Record*, 142:227.
 17. Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD, 2007. *Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, goat, pigs, and horses*. W.B. Saunders, Philadelphia, 1245.
 18. Russell GC, Benavides J, Grant D, Todd H, Deane D, Percival A, Thomson J, Connelly M, Haig DM, 2012. Duration of protective immunity and antibody responses in cattle immunised against alcelaphine herpesvirus-1-induced malignant catarrhal fever. *Veterinary Research*, 43, 51.
 19. Selman IE, 1987. The epidemiology of malignant catarrhal fever. *The Veterinary Annual*, 27, 98–102.
 20. Taus NS, Oaks JL, Gailbreath K, Traul DL, O'Toole D, Li H, 2006. Experimental aerosol infection of cattle (*Bos taurus*) with ovine herpesvirus 2 using nasal secretions from infected sheep. *Veterinary Microbiology*, 116, 29–36.
 21. Titov IA, Malogolovkin AS, Kolbasov DV, 2019. Identification of the causative agent of malignant catarrhal fever by molecular genetic methods. *Veterinariya*, 5, 24–27.
 22. World Organization for Animal Health, OIE, 2019. *Malignant catarrhal fever, Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals*, Paris.
 23. World Organization for Animal Health, OIE, 2016. *Technical disease cards, Malignant catarrhal fever*, Paris.
 23. Zemljič T, Pot SA, Haessig M, Spiess BM, 2012. Clinical ocular findings in cows with malignant catarrhal fever: ocular disease progression and outcome in 25 cases (2007–2010). *Veterinary Ophthalmology*, 15(1), 46–52.