

**SRPSKO VETERINARSKO DRUŠTVO**



# **ZBORNİK RADOVA I KRATKIH SADRŽAJA**

**32. SAVETOVANJE VETERINARA SRBIJE**



Zlatibor, 9–12. septembar 2021.

**32. SAVETOVANJE VETERINARA SRBIJE**  
**Zlatibor, 09–12. septembar, 2021.**

**Organizator:**

Srpsko veterinarsko društvo

**Suorganizatori:**

Fakultet veterinarske medicine Univerzitet u Beogradu  
Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Departman za veterinarsku medicinu

**Pokrovitelji:**

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Uprava za veterinu  
Veterinarska komora Srbije

**Predsednik SVD:** Prof. dr Milorad Mirilović, dekan FVM

**Organizacioni odbor:**

**Predsednik:** Milorad Mirilović

**Potpredsednici:** Stamen Radulović i Miodrag Rajković

**Sekretar:** Jasna Stevanović

**Tehnički sekretar:** Katarina Vulović

**Marketing menadžer:** Nebojša Aleksić

**Programski odbor:**

Nedeljko Karabasil (predsednik), Danijela Kirovski, Sonja Radojičić, Sanja Aleksić Kovačević, Bojan Toholj,  
Slobodanka Vakanjac, Ivan Vujanac, Vitomir Čupić, Dragan Šefer, Milan Maletić, Vladimir Dimitrijević

**Počasni odbor:**

Branislav Nedimović, Emina Milakara, Nedeljko Tica, Ivan Bošnjak, Ivan Stančić, Mišo Kolarević,  
Saša Bošković, Nenad Budimović, Ratko Ralević

**Sekretarijat:**

Slobodan Stanojević, Sava Lazić, Ivan Miloš, Miodrag Bošković, Radislava Teodorović, Milutin Simović,  
Zoran Rašić, Milan Đorđević, Predrag Maslovarić, Zoran Jevtić, Zoran Knežević, Vojislav Arsenijević,  
Ljubinko Šterić, Dragutin Smoljanović, Miloš Petrović, Bojan Blond, Vesna Đorđević, Dobrila Jakić-Dimić,  
Branislava Belić, Slavica Kuša Jelesijević, Milica Lazić, Laslo Matković, Darko Bošnjak, Petar Milović,  
Rade Došenović, Nikola Milutinović, Gordana Žugić, Jasna Stevanović, Željko Sladojević

**Izdavač:**

Srpsko veterinarsko društvo, Beograd

**Za izdavača:**

Prof. dr Milorad Mirilović, predsednik SVD

**Urednici:**

Prof. dr Miodrag Lazarević i prof. dr Nedeljko Karabasil

**Lektura i korektura:** Prof. dr Lazarević Miodrag

**Tehnički urednik:** Lazarević Gordana

**Tehnička izrada korica:** Branislav Vejnović

**Štampa:** Naučna KMD, Beograd, 2021

**Tiraž:** 400 primeraka

**ISBN** 978-86-83115-43-3

## SADRŽAJ

- ◆ **Milanko Šekler, Dejan Vidanović, Bojana Tešović, Kazimir Matović, Nikola Vasković, Aleksandar Žarković, Zoran Debeljak, Marko Dmitrić, Tamaš Petrović, Sava Lazić:**  
Uloga i značaj veterinarske službe u uslovima aktuelne pandemije ..... 1
- ◆ **Zoran Rašić, Milorad Mirilović, Dragiša Trailović, Radmila Marković:**  
Akademija veterinarske medicine Srpskog veterinarskog društva – čast  
i ponos veterinarske profesije ..... 31

### TEMATSKO ZASEDANJE I

#### AKTUELNA EPIZOOTIOLOŠKA SITUACIJA

- ◆ **Boban Đurić, Tatjana Labus, Jelica Uzelac, Saša Ostojić, Aleksandra Nikolić, Jelena Ćuk:**  
Epizootiološka situacija u Srbiji 2020. godine ..... 35
- ◆ **Mišo Kolarević, Miodrag Rajković, Miloš Petrović, Zoran Raičević, Siniša Grubač, Slobodan Stanojević, Radomir Došenović, Boban Đurić, Saša Ostojić, Irena Milosavljević, Zoran Sporić:**  
Saniranje žarišta AKS na farmi svinja i značaj biosigurnosnih mera u kontroli bolesti ..... 36
- ◆ **Milijana Nešković, Bojan Ristić, Rade Došenović, Branislav Aleksić, Zoran Debeljak, Jasna Prodanov Radulović:**  
Epizootiološka situacija afričke kuge svinja u Zaječarskom i Borskom okrugu ..... 44
- ◆ **Zoran Debeljak, Aleksandar Tomić, Nikola Vasković, Dejan Vidanović, Kazimir Matović, Aleksandar Žarković, Milanko Šekler, Marko Dmitrić, Slavica Jovanović, Danijela Šaponjić:**  
Epizootiološka situacija, karakteristike i mere kontrole afričke kuge svinja u Rasinskom okrugu ..... 46
- ◆ **Milena Živojinović, Slavonka Stokić Nikolić, Ivan Dobrosavljević, Milica Lazić, Oliver Savić, Jovan Popović, Sonja Paunović:**  
AKS u populaciji divljih svinja u Braničevskom okrugu ..... 61
- ◆ **Miroljub Dačić, Igor Đorđević, Zoran Rašić, Katarina Anđelković, Dušan Simonović, Jelena Petković:**  
Epizootiološka situacija, pojava i suzbijanje AKS u Pomoravskom okrugu ..... 62
- ◆ **Saša Ostojić:**  
Aktivnosti nacionalnog kriznog štaba u suzbijanju AKS ..... 63
- ◆ **Spomenka Đurić, Branislav Vejnović, Jelena Janjić, Radislava Teodorović, Aleksandra Nikolić, Drago Nedić, Milorad Mirilović:**  
"Cost-benefit" analiza pri pojavi bolesti plavog jezika kod domaćih preživara u Republici Srbiji ..... 64
- ◆ **Dragana Dimitrijević, Verica Jovanović, Dejan Ivanović, Marija Milić:**  
Epidemiološka situacija zoonoza u Srbiji tokom pandemije COVID 19 i granični prelazi ..... 73
- ◆ **Mihajlo Erdeljan, Tijana Kukurić, Ivana Davidov, Miodrag Radinović:**  
Aktuelna epidemiološka situacija virusa Zapadnog Nila u Evropi ..... 74

### TEMATSKO ZASEDANJE II

#### REPRODUKCIJA I ZDRAVSTVENA ZAŠTITA FARMSKIH ŽIVOTINJA

- ◆ **Milan Maletić, Miloš Pavlović, Vladimir Magaš, Miloje Đurić, Ljubodrag Stanišić, Slobodanka Vakanjac, Jovan Blagojević:**  
Reproduktivni poremećaji kod krava prouzrokovani promenama na jajnicima – da li je baš uvek kao što izgleda? ..... 83
- ◆ **Jelena Apić, Ivan Galić, Ivan Stančić, Tomislav Barna, Slobodanka Vakanjac, Aleksandar Milovanović:**  
Proteini spermalne plazme nerastova kao genetski markeri kvaliteta semena ..... 92

◆ Ivan Vujanac, Radiša Prodanović, Jovan Bojkovski, Sreten Nedić, Sveta Arsić, Slavica Dražić, Milica Stojić, Danijela Kirovski: Proteini toplotnog stresa kao potencijalni biomarkeri tolerancije na toplotni stres kod visokomlečnih krava .....	104
◆ Božidar Savić, Nemanja Zdravković, Oliver Radanović, Nemanja Jezdimirović, Branislav Kureljušić, Bojan Milovanović, Ognjen Stevančević: Klinička slika, patomorfološke promene i mikrobiološke karakteristike izolata <i>Salmonella enterica</i> subspecies <i>Enterica</i> serovar choleraesuis infekcije kod zalučene prasadi .....	111
◆ Saša Ivanović, Vitomir Čupić, Sunčica Borozan, Silva Dobrić, Dejana Čupić-Miladinović, Mila Savić, Žolt Bečkei, Nevena Borozan: Primena doksiciklina kod farmskih životinja .....	113
◆ Zorana Kovačević, Miodrag Radinović, Dragana Tomanić, Jovan Stanojević, Nebojša Kladar, Biljana Božin: Antibiotska rezistencija najčešćih uzročnika mastitisa krava .....	125
◆ Nemanja Zdravković, Milan Ninković, Oliver Radanović, Božidar Savić, Đorđe S. Marjanović, Radoslava Savić Radovanović: Nalaz <i>Pseudomonas aeruginosa</i> kod zapaljenja pluća prasadi .....	133
◆ Marko Pajić, Slobodan Knežević, Dalibor Todorović, Biljana Đurđević, Milena Samojlović, Miloš Pelić, Suzana Vidaković Knežević, Dušan Lazić, Zdravko Tomić: Pojava infektivnog laringotraheitisa u jatima koka nosilja na području Vojvodine .....	138
◆ Teodora Vasiljević, Oliver Stanković, Milka Đermanov, Bojan Vujić, Ivan Marković, Žarko Avramov: Ponašanje i dobrobit svinja u farmskim uslovima držanja .....	139
◆ Nenad Popov, Željko Mihaljev, Milica Živkov Baloš, Sandra Jakšić, Sava Lazić, Dubravka Milanov, Gospava Lazić, Marko Pajić: Kvalitet vode kao faktor biosigurnosti na farmama svinja .....	145
◆ Jovan Stanojević, Miodrag Radinović, Marko R. Cincović, Branislava Belić, Zorana Kovačević, Tijana Kukurić: Uticaj mastitisa na hemijski sastav mleka kod krava .....	146
◆ Srđan Todorović, Marko R. Cincović, Zoran Ružić, Zdenko Kanački, Ivan Galić, Ivica Jožef, Mirko Dražić: Konzentracija progesterona u krvi i pojava endometritisa kod krava sa zaostalom posteljicom .....	152

### TEMATSKO ZASEDANJE III

#### NUTRITIVNA PREVENCIJA I TERAPIJA METABOLIČKIH POREMEĆAJA ŽIVOTINJA U INTENZIVNOJ STOČARSKOJ PROIZVODNJI

◆ Dragan Šefer, Dejan Perić, Stamen Radulović, Svetlana Grdović, Lazar Makivić, Dragoljub Jovanović, Radmila Marković: Zasušenje – nutritivni izazov u prevenciji metaboličkih bolesti kod preživara .....	159
◆ Radmila Marković, Stamen Radulović, Dejan Perić, Dragan Šefer: Značaj optimalnog obezbeđivanja kalcijuma i fosfora u hrani za životinje .....	167
◆ Radulović Stamen, Jokić Živan, Šefer Dragan, Marković Radmila, Perić Dejan, Rašić Zoran, Kojičić-Stefanović Jasmina: Značaj i uloga ishrane u nastanku i prevenciji sindroma iznenadne smrti brojlera .....	177
◆ Dejan Perić, Radmila Marković, Stamen Radulović, Svetlana Grdović, Dragoljub Jovanović, Dragan Šefer: Nutritivne strategije u prevenciji i terapiji anemije usled deficita gvožđa kod prasadi .....	192

◆ <b>Marcela Šperanda, Veronika Halas, Melinda Kovacs, Zdenko Lončarić, Jakov Jurčević, Tomislav Šperanda, Mislav Đidara, Dalibor Đud:</b> Biofortifikacija i drugi tehnološki postupci obogaćivanja hrane za životinje .....	204
◆ <b>Jelena Janjić, Branislav Baltić, Milorad Mirilović, Drago Nedić, Spomenka Đurić, Branislav Vejnović, Radmila Marković:</b> Uticaj dodavanja srednjelančanih masnih kiselina na ekonomsku efikasnost ishrane brojlera .....	213
◆ <b>Zoran Ružić, Zdenko Kanački, Srđan Todorović, Dušan Lazić, Slobodan Knežević, Suzana Vidaković Knežević:</b> Rano termalno kondicioniranje dovodi do kompezatornog rasta i bolje konverzije hrane kod tovnih pilića u uslovima toplotnog stresa .....	222

## TEMATSKO ZASEDANJE IV

### GAJENJE, PATOLOGIJA I ZDRAVSTVENA ZAŠTITA RIBA

◆ <b>Zoran Marković, Marko Stanković, Božidar Rašković, Ivana Živić, Vladimir Radosavljević:</b> Diverzifikacija na ribnjacima – kao alternativa intenziviranju proizvodnje u težnji ostvarivanja većeg prihoda uz manji rizik od bolesti riba .....	227
◆ <b>Vladimir Radosavljević, Dimitrije Glišić, Vesna Milićević, Tatjana Labus, Oliver Radanović, Nemanja Zdravković, Zoran Marković:</b> Sistem zdravstvene kontrole riba i najznačajnije bolesti u akvakulturi Srbije .....	228
◆ <b>Ksenija Aksentijević, Maja Marković:</b> Održavanje zdravlja riba u akvakulturi: epidemiološki pristup prevenciji i kontroli infektivnih bolesti .....	234
◆ <b>Vitomir Ćupić, Saša Ivanović, Sunčica Borozan, Andreja Prevendar Crnić, Indira Mujezinović, Gordana Žugić, Romel Vele, Dejana Ćupić Miladinović:</b> Primena antimikrobnih lekova kod riba .....	245
◆ <b>Ksenija Aksentijević:</b> Pojava antimikrobne rezistencije u akvakulturi – šta do sada znamo i koji su sledeći koraci? .....	258
◆ <b>Vitomir Ćupić, Saša Ivanović, Sunčica Borozan, Andreja Prevendar Crni, Indira Mujezinović, Gordana Žugić, Romel Vele, Dejana Ćupić Miladinović:</b> Pesticidi toksični za ribe .....	264
◆ <b>Nikolina Novakov, Brankica Kartalović, Željko Mihaljev, Dušan Lazić, Branislava Belić, Dragan Rogan:</b> Koncentracije teških metala i policikličnih aromatičnih ugljovodonika u dagnjama sa tržišta Srbije .....	275
◆ <b>Sandra Nikolić, Nikolina Novakov, Aleksandar Potkonjak:</b> Određivanje pola kod jesetarskih riba primenom ultrazvuka .....	276
◆ <b>Dušan Lazić, Miloš Pelić, Slobodan Knežević, Marko Pajić, Zoran Ružić, Tijana Kukurić, Nikolina Novakov:</b> Upotreba aparata za elektroribolov u svrhe uzorkovanja riba .....	277

## TEMATSKO ZASEDANJE V

### ZDRAVSTVENA ZAŠTITA I REPRODUKCIJA KUĆNIH LJUBIMACA

◆ <b>Plamen Trojačanec, Blagica Sekovska:</b> Komunikacija sa klijentima u maloj praksi: strategije rešavanja problema u zahtevnim situacijama .....	281
◆ <b>Kreszinger Mario, Pačin Marko:</b> Vijci i ploče kao implantanti za osteosintezu .....	292

◆ <b>Natalija Milčić Matić:</b> Kušingov sindrom: onkološko ili endokrino oboljenje? .....	303
◆ <b>Ivan Stančić i Ivan Galić:</b> Poremećaji reprodukcije mužjaka pasa – problemi veterinara i odgajivača.....	309
◆ <b>Ozren Smolec, Ivo Kokalj, Tomislav Bosanac, Bojan Toholj:</b> Abdominalni kompartment sindrom u pasa .....	314
◆ <b>Marko Pečin:</b> Nova osteoinduktivna metoda liječenja defekta humerusa u pasa nakon nastrijela upotrebom RHBMP6 u autolognom koagulumu sa keramikom .....	315

## TEMATSKO ZASEDANJE VI

### ODRŽIVI UZGOJ, OČUVANJE I PROIZVODI SA DODATOM VREDNOŠĆU AUTOHTONIH RASA DOMAĆIH ŽIVOTINJA I SLOBODNE TEME

◆ <b>Elmin Tarić, Besckei Zsolt, Ružica Trailović, Mila Savić, Vladimir Dimitrijević:</b> Značaj animalnih proizvoda sa dodatom vrednošću za opstanak i promociju ugroženih animalnih genetičkih resursa – sjenička ovca .....	319
◆ <b>Ružica Trailović, Mila Savić, Vladimir Dimitrijević:</b> Očuvanje autohtonih rasa domaćih životinja kroz održivu proizvodnju i zaštitu ambijenta .....	320
◆ <b>Katarina Nenadović, Ljiljana Janković, Vladimir Dimitrijević, Marijana Vučinić:</b> Dobrobit životinja u ekstenzivnim uslovima proizvodnje .....	321
◆ <b>Radoslava Savić Radovanović, Mladen Mihajlović, Saša Bošković, Drago Nedić, Dragan Vasilev:</b> Stanje i perspektive u organskoj proizvodnji Republike Srpske .....	332
◆ <b>Antonija Rajčić, Milan Ž. Baltić, Ivana Branković Lazić, Branislav Baltić, Marija Starčević, Slađan Nešić:</b> Patohistološke karakteristike drvenastih grudi i kvalitet mesa brojlera .....	333
◆ <b>Milan Ž. Baltić, Saša Bošković, Ivana Branković Lazić, Branislav Baltić, Antonija Rajčić, Jelena Janjić, Marija Starčević:</b> Kulinarski i industrijski postupci omeškavanja mesa .....	339
◆ <b>Svetlana Grdović, Stamen Radulović, Dejan Perić, Radmila Marković Dragan Šefer:</b> Prilog sagledavanju potencijala livada i pašnjaka Stare planine za uzgoj autohtonih rasa životinja .....	347
◆ <b>Vitomir Čupić, Saša Ivanović, Sunčica Borozan, Dobrić Silva, Andreja Prevendar Crnić, Indira Mujezinović, Gordana Žugić, Romel Vele, Dejana Čupić Miladinović:</b> Neracionalna primena antimikrobnih lekova u veterinarskoj medicini kao mogući uzrok štetnih efekata na životnu sredinu .....	348
◆ <b>Tijana Kukurić, Mihajlo Erdeljan, Dušan Lazić, Ivan Galić, Jovan Stanojević:</b> Detekcija srčanih šumova kod konja .....	359
◆ <b>Slobodan Knežević, Marko Pajić, Suzana Vidaković Knežević, Dušan Lazić, Biljana Đurđević, Zoran Ružić, Zdenko Kanački, Vladimir Polaček, Milutin Đorđević:</b> Uticaj različitih vrsta prostirke na emisiju štetnih gasova u brojlerskoj proizvodnji .....	363
◆ <b>Suzana Vidaković Knežević, Sunčica Kocić-Tanackov, Snežana Kravić, Slobodan Knežević, Jelena Vranešević, Marko Pajić, Zoran Ružić, Jasna Kureljušić, Neđeljko Karabasil:</b> Antimikrobna aktivnost <i>Lamiaceae</i> etarskih ulja protiv <i>Salmonella enteritidis</i> izolovanih iz mesa živine .....	364

## REPRODUKTIVNI POREMEĆAJI KOD KRAVA PROUZROKOVANI PROMENAMA NA JAJNICIMA – DA LI JE BAŠ UVEK KAO ŠTO IZGLEDA?

*Milan Maletić, Miloš Pavlović, Vladimir Magaš, Miloje Đurić, Ljubodrag Stanišić, Slobodanka Vakanjac, Jovan Blagojević*

Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Beograd, R. Srbija

### **Kratak sadržaj**

Poremećaji funkcije jajnika su značajan uzrok steriliteta visokomlečnih krava sa incidencijom pojavljivanja od 6-30 procenata na nivou zapata. Ciste na jajnicima predstavljaju anovulatorne folikule većeg dijametra i dužeg životnog veka nego što je uobičajeno, uz izostanak stvaranja žutog tela. Razvijaju se u postpartalnom periodu, a zbog složenosti poremećaja i heterogenosti kliničkih znakova, nedostaje im jasna definicija. Uprkos velikom broju naučnih radova posvećenih ovoj temi, patogeneza cistične degeneracije jajnika nije u potpunosti razjašnjena. Uopšteno, razvoj cista se pripisuje disfunkciji osovine hipotalamus-hipofiza-jajnik, koja je uzrokovana endogenim i/ili egzogenim faktorima, a pre svega poremećajima u oslobađanju gonadotropnog rilizing hormona (GnRH) i luteinizirajućeg hormona (LH). Nepravilnosti u sekreciji ovih hormona nastaju usled neosetljivosti hipotalamo-hipofizne osovine na pozitivne povratne efekte estrogena. Na nivou jajnika, ćelijske i molekularne promene unutar folikula u rastu mogu doprineti izostanku ovulacije i stvaranju ciste. Takođe, metaboličke i hormonske adaptacije, povezane sa visokom mlečnošću i posledičnim negativnim energetske bilansom, utiču na pojavu patoloških promena na jajnicima. U zavisnosti od strukturalnih i funkcionalnih karakteristika, ove tvorevine perzistiraju i nakon puerperijuma kao folikularne ili luteinske ciste. Dok su folikularne ciste tankih zidova i izlučuju malu količinu progesterona i više estradiola, lutealne ciste imaju deblji zid i dominantno luče progesteron. Klinički se ovaj problem ispoljava kao poremećaj seksualnog ponašanja, na prvom mestu u vidu anestrusa, ali i nimfomanije. Zlatni standard u postavljanju dijagnoze cista i drugih promena na jajnicima je transrektalni ultrasonografski pregled reproduktivnog trakta plotkinje. Pristup terapiji se zasniva na upotrebi hormonskih preparata, od kojih se najčešće koriste analozi GnRH čija primena ima za cilj luteinizaciju ciste i uspostavljanje regularnog polnog ciklusa. U zavisnosti od tipa ciste i prisustva lutealnog tkiva, u terapiji se mogu koristiti i prostaglandinski i progesteronski preparati. Uz hormonalnu terapiju neophodno je otkloniti primarni uzrok nastanka promena na jajnicima.

**Ključne reči:** ovarijalne ciste, polni hormoni, toplotni stres, ultrasonografija

## UVOD

Tokom proteklih nekoliko decenija, proizvodnja mleka po kravi je značajno povećana usled kontinuirane genetske selekcije i poboljšanja ishrane i menadžmenta. Paralelno sa poboljšanjem proizvodnih karakteristika, plodnost muznih krava je značajno opala (Butler, 2003). Imperativ u proizvodnji mleka je dobijanje jednog teleta po kravi godišnje (Huirne i sar., 2002), međutim u realnim uslovima se ovaj cilj teško postiže. Jedna od značajnih prepreka na tom putu je poremećaj funkcije jajnika u postpartalnom periodu koji rezultuje stvaranjem ciste nakon neuspešne ovulacije (Opsomer i sar., 1998). Prvenstveno je pod cistom podrazumevan anovulatorni folikul dijametra preko 25 mm koji na jajniku perzistira duže od 10 dana (Youngquist, Threlfall, 2007). Ovo stanje je do sada označavano različitim imenima koja uključuju nimfomaniju, cističnu degeneraciju jajnika, cistične jajnike, ali najčešće se upotrebljava termin cistična bolest jajnika (engl. *Cystic Ovarian Disease* - COD; Garverick, 1997). U okviru savremenih programa praćenja reproduktivnog stanja mlečnih krava, ciste se često dijagnostikuju u odsustvu jasnih kliničkih znakova tako da se izraz cistična bolest jajnika ne čini potpuno odgovarajućim i zbog toga neki autori koriste izraz cistični ovarijalni folikuli (engl. *Cystic Ovarian Follicle* - COF) koji ne ukazuje nužno na stanje bolesti (Vanholder i sar., 2006; Lima i sar., 2019). U daljem tekstu korišćićemo termin ovarijalna cista (engl. *ovarian cyst* - OC) koji je jednostavniji i sveobuhvatan a predložili su ga Jeengari sar. (2014).

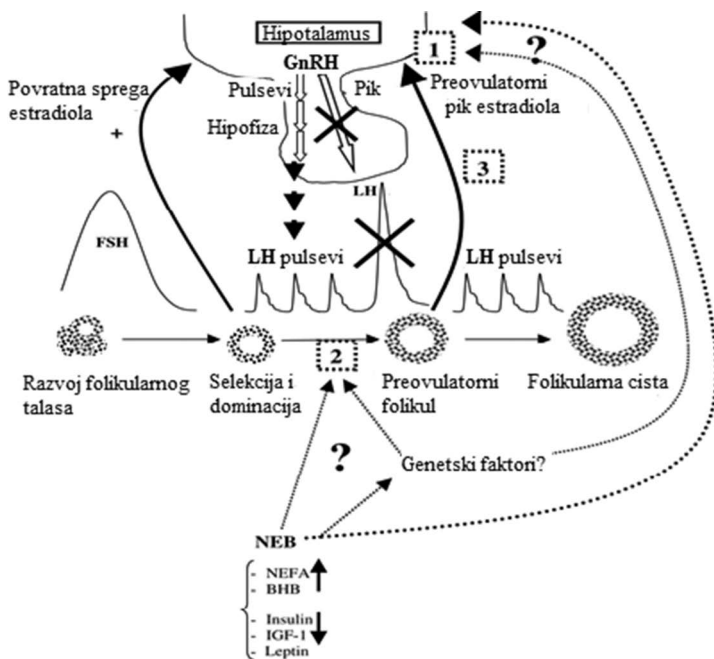
Slobodno se može reći da je uvođenje transrektalne ultrasonografije u praćenje stanja reproduktivnog trakta krava dovelo do revolucionarnih saznanja u oblasti reprodukcije goveda. Primenom ultrazvuka je dokazano da ovulacija najčešće nastupa kada folikul dostigne prečnik od 13-17 mm (Ginther i sar., 1989), što dovodi u pitanje prethodno postavljenu granicu u veličini između preovulatornog i cističnog folikula. Silvia i sar. (2002) su definisali OC kao strukture slične folikulima, sa minimalnim prečnikom od 17 mm, koje perzistiraju duže od 6 dana u odsustvu žutog tela i jasno ometaju normalnu cikličnost jajnika. Vremenom su predložene nove definicije, međutim zbog složenosti poremećaja i heterogenosti kliničkih znakova i dalje nedostaje konsenzus po ovom pitanju. Uopšteno, OC se mogu definisati kao strukture ispunjene tečnošću prečnika najmanje 17-25 mm, koje opstaju na jajniku više od 6 do 10 dana i ometaju normalno seksualno ponašanje (Peter, 2004; Vanholder i sar., 2006; Jeengar i sar., 2014; Yotov i sar., 2014).

Incidenca OC varira, pa se u mnogim stadima ovaj poremećaj pojavljuje kod 6 do čak 30 procenata krava (Opsomer i sar., 1998; Grado-Ahuir i sar., 2011) i prepoznaje se kao značajan uzrok steriliteta sa velikim ekonomskim uticajem na farme mlečnih krava. Ekonomski gubici su uzrokovani produženjem servis perioda i visokim troškovima lečenja, ali i isključivanjem krava iz proizvodnje zbog neplodnosti (El-Tahawy i Fahmy, 2011), dok je odgovor na terapiju u velikoj meri nekonzistentan (Drews, 2006).



## Patogeneza

Patogeneza OC, bez obzira na transparentnost promena koje se dešavaju na jajnicima, ostaje vrlo kompleksna. Poznato je da su hormonski, imunski i metabolički disbalansi povezani sa njegovim razvojem (Ortega i sar., 2015). Izmenjene koncentracije hormona i metabolita mogu uticati na rast folikula i razvoj cista, kako na nivou hipotalamo-hipofizne osovine, tako i na nivou jajnika. Razvoj cista se pripisuje disfunkciji osovine hipotalamus-hipofiza-jajnik, koja je uzrokovana endogenim i/ili egzogenim faktorima, a pre svega poremećajem u oslobađanju gonadotropnog rilizing hormona (GnRH) i luteinizirajućeg hormona (LH). Nepravilnosti u sekreciji ovih hormona nastaju usled neosetljivosti hipotalamo-hipofizne osovine na pozitivne povratne efekte estrogena (slika 1). Ovaj poremećaj se razvija kao rezultat interakcije između naslednih faktora, mlečnosti, stresa i neuravnotežene ishrane (Jeengari sar., 2014). Heritabilitet za pojavu OC je relativno nizak i varira između 0,07 i 0,12 što zavisi od rase i nivoa proizvodnje (Hooijer i sar., 2001). Najznačajniji uticaj svakako ima ishrana u kombinaciji sa uslovima držanja, periodom godine, stadijumom proizvodnje i starošću životinje.



**Slika 1.** Poremećaj osovine hipotalamus-hipofiza-jajnik može biti uzrokovan faktorima koji utiču na mehanizam povratne sprege estradiola i oslobađanje GnRH /LH na nivou ose hipotalamus-hipofiza (1) i/ili abnormalnim rastom i razvojem folikula sa promenama u ekspresiji receptora i steroidogenezi (2), što dovodi do izmene povratne sprege i pika estradiola (3). Modifikovano prema Vanholder-u i sar. (2006).

Interakcija između ishrane i reprodukcije kod goveda je veoma složena, a ključna komponenta koja povezuje nutritivni status jedinke i njene reproduktivne osobine je insulinu sličan faktor rasta 1 (IGF-1) čija koncentracija u krvi opada u uslovima negativnog bilansa energije (Wathes i sar., 2007) ali i toplotnog stresa (Trifković i sar., 2018). Smanjenje koncentracije IGF-1 u cirkulaciji usled pothranjenosti, pored slabljenja LH pulzacija, uslovljava i smanjenu osetljivost jajnika na LH stimulaciju. U tom slučaju ne dolazi do proizvodnje dovoljne količine estradiola u jajniku i zbog toga ovulacija izostaje (Wathes i sar., 2007). Dobro je poznato da tokom letnjih meseci, pod uticajem toplotnog stresa, plodnost mlečnih krava značajno opada, što je praćeno učestalijom pojavom OC (De Rensis i sar., 2008; Noordhuizen i Bonnefoy, 2015). Pored direktnog uticaja na podizanje nivoa kortikosteroida u krvi, visoke temperature utiču i na smanjen unos hrane čime se problem dodatno produbljuje.

Tokom prelazne faze u uspostavljanju normalne ciklične aktivnosti nakon teljenja, na jajnicima je uobičajeno formiranje cističnih struktura do prve postpartalne ovulacije (Beam i sar., 1999). Ciste koje se razvijaju u ranom postpartalnom periodu spontano regresiraju u više od 50 procenata slučajeva pre otpočinjanja programa veštačkog osemenjavanja (Peter, 2004). U zavisnosti od strukturnih i funkcionalnih karakteristika, ove tvorevine mogu da perzistiraju i nakon puerperijuma kao folikularne ili luteinske ciste. Folikularne ciste su tankih zidova (<3mm) i izlučuju malu količinu progesterona, a više estradiola i inhibina (Bartolome i sar., 2005). Lutealne ciste imaju deblji zid i dominantno luče progesteron. Folikularne ciste se smatraju prvom fazom u cističnom stanju, dok su lutealne ciste sekundarne strukture i mogu se klasifikovati kao znak oporavka (Lopez-Gatius i Lopez-Bejar, 2002). Sa kliničkog aspekta, folikularne ciste se mogu smatrati dominantnim tipom u ranom postpartalnom periodu, dok u kasnijem periodu prevladavaju lutealne ciste. Takođe treba naglasiti da se mnoge ciste mogu klasifikovati kao srednji oblik sa delimičnom luteinizacijom zida (Peter, 2004). Krave sa folikularnim OC imaju nisku (parabazalnu) koncentraciju progesterona, povećan nivo perifernog estradiola, povećanu frekvencu i amplitudu LH pulsa i smanjenu ekspresiju LH i FSH receptora što rezultuje izostankom LH pika i ovulacije (Hatleri sar., 2003). Razlike u ekspresiji receptora za luteinizirajući i folikulostimulirajući hormon (LHCGR i FSHR), primećene između cističnih i dominantnih folikula, mogu biti pokazatelj razvoja cista (Ortega i sar., 2015). Ipak značaj ovih saznanja se pre svega ogleda u razumevanju patogeneze razvoja OC, još uvek bez većih praktičnih implikacija.

Mnoga istraživanja dokazuju da su OC zapravo dinamične strukture, koje često regresiraju, kada bivaju zamenjene novim cistama (Hamiltoni sar., 1995; Yoshioka i sar., 1996). U tom slučaju, izostaje ovulacija dominantnog folikula iz narednog folikularnog talasa i ponovo dolazi do stvaranja OC. Lutealne OC ispoljavaju veći stepen spontane regresije u odnosu na folikularne (Rudowska i sar., 2015). Faktori koji određuju da li će cista regresirati ili ne i dalje su nedovoljno poznati (Peter, 2004), ali se smatra da prisustvo OC utiče na cističnu degeneraciju dominantnog folikula. Drugo objašnjenje je da su uslovi koji dovode do razvoja

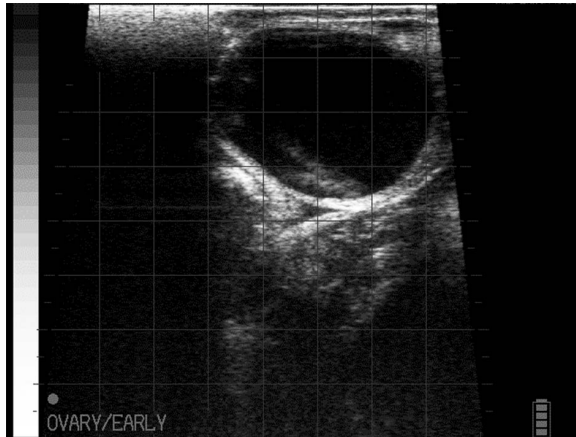
OC i dalje prisutni u okolini. Veoma mali procenat OC ostaje hronično prisutan na jajniku (O'Connor, 2009), a najveći deo biva zamenjen novim cistama (Vanholder i sar., 2006). Sudbina folikula je usko povezana i sa koncentracijom progesterona P4. U istraživanju Silvia i sar. (2002) je čak 66 procenata krava sa folikularnim OC imalo sniženu koncentraciju progesterona (0,1-1 ng/ml) u vreme otkrivanja ciste. Većina folikula (76 procenata) koji se razvijaju pri ovoj koncentraciji P4 postaju cistični, dok samo 10 procenata ovulira (Silvia i sar., 2002; Hatleri sar., 2003). Stoga se u terapiji može primeniti egzogeni progesteron koji snižava koncentraciju LH, čime se povećava podražljivost hipotalamusa omogućavajući razvoj ovulatornog folikula (Calder i sar., 1999).

## Dijagnoza

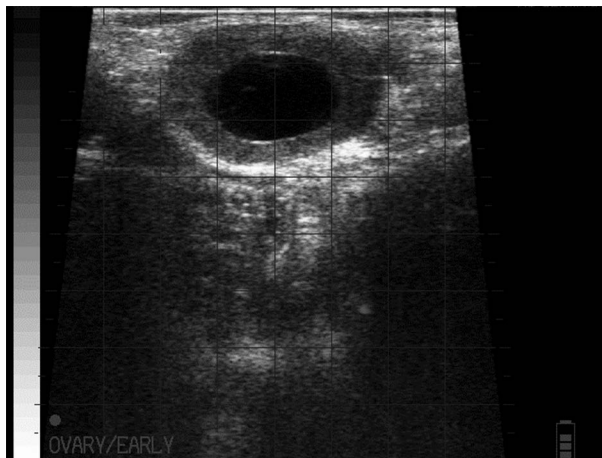
Odgovarajuća i pravovremena dijagnoza cista na jajnicima je važan faktor smanjenja ekonomskih gubitaka i poboljšanja plodnosti stada. Iskusan kliničar sa velikom preciznošću može palpacijom da utvrdi postojanje fluktuirajuće strukture na jajniku veće od 2 cm, ali precizna diferencijacija tipa OC neizostavno uključuje transrektalnu ultrazvučnu dijagnostiku. Klinički se ovaj problem ispoljava kao poremećaj seksualnog ponašanja, na prvom mestu u vidu anestrusa, ali i nimfomanije (Youngquist i Threlfall, 2006). Kod pojave folikularnih cista mogu se uočiti jasni znaci estrogenizacije u vidu edematozne i zažarene sluznice vulve, opuštanja karličnih ligamenata i pojave uloka, naglog pada proizvodnje mleka i izraženog estrusnog ponašanja. Odsustvo žutog tela je značajan kriterijum u postavljanju dijagnoze OC (Arbeiter i sar., 1990). Izuzetak čine neaktivne, nesteroidogene ciste koje ne proizvode hormone, ne utiču na polni ciklus i mogu se naći na jajniku istovremeno sa žutim telom. Iz tog razloga je dodatni alat u dijagnostici OC određivanje koncentracije progesterona P4 u mleku ili krvi (Bartolome i sar., 2005; Mimounei sar., 2017).

Kada je reč o primeni ultrazvučne dijagnostike kod krava, njihovi reproduktivni organi se obično pregledaju *per rectum* pomoću linearne sonde namenski proizvedene za transrektalnu primenu kod velikih životinja. U nekim slučajevima (prikupljanje jajnih ćelija, ablacija folikula) indikovano je koristiti i transvaginalni pristup (Singh i sar., 2017). U upotrebi su sonde frekvencije od 2 do 10 MHz, a izbor sonde je izuzetno značajan i zavisi od potreba i afiniteta samog pregledača. Sonda od 5 MHz se koristi za rutinski pregled, dok se za detaljnija ispitivanja strukture jajnika koriste sonde od 7,5 - 10 pa i više MHz (Jaškowski i sar., 2019). Izbor odgovarajuće terapije ili intervencije, u velikoj meri zavisi od nalaza ultrazvučnog pregleda jajnika koji nam može pružiti informacije o reproduktivnom statusu životinje. Jajnike vizuelizujemo na oko 10 cm lateralno od medijalne linije, odnosno 5 cm kranijalno od *pecten ossis pubis* i bifurkacije uterususa. Pozicija jajnika varira od jedinke do jedinke i zavisi od anatomsko-morfoloških karakteristika genitalnog trakta svake životinje. Prosečna veličina jajnika bez vidljivih funkcionalnih struktura (folikul, žuto telo, cista) iznosi oko 4 cm x 2 cm x 2,5 cm. Jajnici moraju biti pregledani pri svakom pregledu reproduktivnih organa. Ova-

rijalne ciste se najčešće otkrivaju rutinskom rektalnom palpacijom, kao velike strukture ispunjene tečnošću dijametra  $\geq 2,5$  cm koje perzistiraju na jajniku 10 ili više dana. Nekada se, doduše ređe, dešava da i „normalan“, ovulacioni folikul bude dijametra od  $\geq 2.5$  cm. Imajući ovo u vidu, precizna dijagnoza ovarijalnih cisti ne može se postaviti na osnovu jednokratnog pregleda, već se pregled mora ponoviti za 10-14 dana. Rektalnom palpacijom, čak i za iskusne kliničare, teško je napraviti razliku između *corpus luteum* ciste i fiziološkog žutog tela (Magaš, 2016). Takođe je teško, samo na osnovu rektalnog pregleda utvrditi da li je reč o folikularnoj ili o folikul-luteinskoj cisti. Upotrebom ultrazvuka, preciznost u dijagnostikovanju se značajno povećava. Naime, debljina zida ciste je glavni kriterijum u diferencijaciji folikularne (slika 2) od folikul-luteinskih cisti (slika 3). Debljina zida kod klasičnih folikularnih cista je  $<3$  mm, a kod folikul-luteinskih cista je  $>3$  mm.

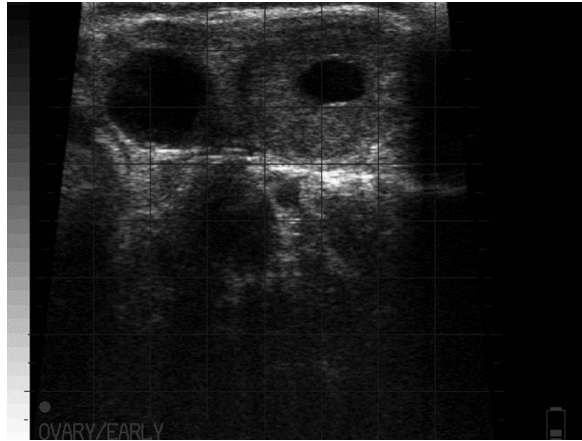


**Slika 2.** Folikul-teka cista (izvor: arhiv Katedre za porodiljstvo, sterilitet i v.o.)



**Slika 3.** Teka-luteinska cista (izvor: arhiv Katedre za porodiljstvo, sterilitet i v.o.)

Prilikom ultrazvučnog pregleda, diferencijalno dijagnostički nikako ne treba zaboraviti ni mlado, kavitarno žuto telo (slika 4.) koje često može biti zamenjeno sa lutealnom cistom. Kavitarno žuto telo poseduje u centralnom delu šupljinu ispunjenu tečnošću promera od 7-10 mm (Fricke i sar., 2003). Iako je značajno debljeg zida u odnosu na lutelnu cistu, ova struktura podseća na normalno žuto telo, ali više fluktuirira, mekša je na dodir i formira se nakon ovulacije (Balogh i sar., 2014).



**Slika 4.** Kavitarno žuto telo folikula u rasti  
(izvor: arhiv Katedre za porodiljstvo, sterilitet i v.o.)

## Terapija

Uspešna terapija većine cista se postiže primenom hormona, dok se nehormonski pristup u nekim slučajevima može koristiti kao dodatak hormonalnoj terapiji. Kod krava, OC često reaguju na terapiju analogima GnRH ili humanim horionskim gonadotropinom (hCG) kada dolazi do luteinizacije ciste i obnavljanja normalne cikličnosti i estrusa u toku tri nedelje od početka tretmana (Peter, 2004). U našim uslovima, aplikacija analoga GnRH je tretman prvog izbora. Generalno, nakon primene GnRH dolazi do uspostavljanja estralnog ciklusa kod 60-95 procenata tretiranih krava, sa uspehom koncepcije od 60-85 procenata (Molloi sar., 2012). Preparati hCG se uspešno koriste za lečenje OC koje ne reaguju na primenu GnRH (Gupta i sar., 2020). Alternativno, ciste na jajnicima se mogu lečiti intravaginalno aplikovanim gestagenima (engl. *Progesteron-Releasing Intra-vaginal Device* - PRID ili *Controlled Internal Drug Release* - CIDR) u kombinaciji sa prostaglandinima. Rezultati Mollo i saradnika (2012) ukazuju na veliki uspeh terapije gestagenima dugog delovanja, gde je u periodu od dve nedelje, došlo do oporavka 70-85 procenata cističnih krava i uspešne koncepcije nakon dva do tri osemenjavanja.

Prostaglandin F<sub>2</sub>α (PGF<sub>2</sub>α) ili njegovi sintetski analozi se koriste kao lekovi izbora u tretmanu lutealnih cista (Lopez-Gatius i Lopez-Bejar, 2002). Ova terapija se može kombinovati u lečenju folikularnih cista sa GnRH kako bi se skratila indukovana lutealna faza (Jeengari sar., 2014). Postavljanje dijagnoze OC na jajniku za iskusnog kliničara je relativno jednostavno, ali je u nedostatku ultrazvučne dijagnostike teško precizno razlikovanje folikularnih i lutealnih struktura (Hanzen i sar., 2000). Stoga se u terenskim uslovima OC vrlo često leče bez kliničke diferencijacije. Bilo je pokušaja rešavanja cističnih struktura na jajniku istovremenom primenom GnRH i PGF<sub>2</sub>α zbog sinergističkog efekta oba hormona na oslobađanje LH (Dinsmorei sar., 1990; Drews, 2006; Taktaz i sar., 2015; Rudowskai sar., 2015). Bilo je očekivano da ovaj pristup bude podjednako efikasan i kod folikularnih i luteinskih cista, što bi redukovalo potrebu za diferencijacijom tipa OC. Međutim, uglavnom nisu uočene prednosti simultane aplikacije ova dva hormona nad samostalnom primenom GnRH (Rudowskai sar., 2015). U nekim slučajevima je samostalna primena GnRH bila efikasnija u odnosu na istovremenu aplikaciju GnRH i PGF<sub>2</sub>α kod folikularnih OC (Taktaz i sar., 2015) ili je uspeh terapije bio vrlo sličan sa neznatnim prednostima simultane primene ova dva hormona (Drews, 2006). Ipak, izbor terapije se zasniva i na individualnoj proceni veterinara i nekada se kombinovanom primenom GnRH i prostaglandina može postići brži efekat zbog čega ne treba potpuno odbaciti ovaj pristup.

Dokazano je da se hormonski programi za sinhronizaciju ovulacije koji uključuju kombinaciju GnRH i PGF<sub>2</sub>α u određenim intervalima (OvSynch) mogu koristiti i u terapiji OC (Bisinotto i sar., 2015; Nowicki i sar., 2017). Rezultati nedavno obavljenog istraživanja (Gupta i sar., 2020) ukazuju da kombinovana primena hormona po principu OvSynch protokola i njegovih modifikacija uspešno rešava sterilitet krava prouzrokovan cističnom degeneracijom jajnika. U ovom radu se ističe prednost praćenja efekata aplikovanih hormona nad šematizovanim primenom protokola kod svih krava kada je zadovoljavajuća uspešnost koncepcije nekada ispod 50 procenata. Kod 49 krava sa detektovanim OC ultrazvučnim pregledom je praćen efekat aplikacije GnRH nakon sedam dana i protokol je nastavljen aplikacijom prostaglandina samo kod onih krava kod kojih je došlo do luteinizacije cistično izmenjenog folikula. Krave koje nisu adekvatno odgovorile na GnRH, istog dana su uvedene u novi modifikovani OvSynch protokol koji podrazumeva primenu hCG umesto prve doze GnRH (hCG-Synch). Nakon sedam dana i kod ovih krava je praćena luteinizacija ciste, pa je kravama koje nisu adekvatno odgovorile ni na ovaj tretman aplikovan GnRH i dodatno CIDR intravaginalno, čime je otpočeo Co-Synch + CIDR protokol. Na kraju poslednjeg tretmana, samo su dve krave (4 procenta), koje nisu reagovale na primenjenu hormonsku terapiju, podvrgnute ultrazvučno vođenoj ablaciji ciste prema Singh-u i sar. (2017). Svih 49 plotkinja sa dijagnozom OC su pod uticajem navedenih tretmana koncipirale nakon najviše tri osemenjavanja. Na osnovu rezultata Gupta i sar. (2020) može se zaključiti da najbolji pristup za rešavanje problema OC podrazumeva često praćenje efekata terapije i modifikacije na osnovu odgovora na terapiju. Ovakav pristup je i ekonomski opravdan jer je GnRH dostupniji i jeftiniji u odnosu na



hCG, dok je varijanta sa korišćenjem CIDR implanta najskuplja i alternativno se primenjuje kod onih krava koje ne odgovore na prethodnu terapiju (Mollo i sar., 2012).

Pored hormonske terapije, neophodno je delovati na uzrok problema kroz poboljšanu ishranu i uklanjanje efekata toplotnog stresa tokom leta, kada je pojava OC najčešća. Kravama je u ovom periodu potrebno obezbediti mogućnost za rashlađivanjem uz odgovarajuću ventilaciju i dovoljnu količinu pijaće vode. Takođe je poželjno koristiti sisteme za hlađenje objekata kako bi se u letnjim mesecima smanjila učestalost OC, ali i očuvala proizvodnja mleka. Sa aspekta ishrane, cilj je povećati udeo energije i količinu hranljivih sastojaka u letnjem periodu smanjenjem odnosa kabastog dela obroka i koncentrata, uz istovremeno obezbeđivanje odgovarajućih svarljivih vlakana za očuvanje funkcije buraga (Maletić i sar., 2020).

### **Zahvalnica:**

Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-68/2021-14/200143).

### **LITERATURA**

Literatura (42 reference) se može dobiti od prvog autora: maletic@vet.bg.ac.rs