

# Zdravlje životinja

Časopis Udruženja veterinara praktičara Srbije ■ Godina 2021. ■ Godina izlaženja I ■ Broj 2 ■ ISSN 2738-1889

BESPLATAN PRIMERAK



# Poliovin<sup>®</sup>

VAKCINA SA KOJOM POSTIŽETE OPTIMALNE REZULTATE



---

Poliovin<sup>®</sup>

pruža visoku zaštitu od bolesti  
ovaca i koza:

- Dizenterija jagnjadi (nekrotična enterotoksemija) • Bradzot (nekrotični hepatitis)
- Sindrom naglog uginuća (enterotoksemija) • Maligni edem, klostiridjalni metritis
- Gangrenozni masitis • Zarazna šepavost

---

Samo za stručnu javnost.

Lek se može izdavati samo na recept veterinara.

Nosilac dozvole:

VETERINARSKI ZAVOD SUBOTICA DOO, Subotica, Beogradski put 123

Broj i datum dozvole leka: 323-01-00380-19-001 od 19.03.2020.

Datum poslednje revizije SKL: Decembar, 2020. godine.



#### Pokrovitelji drugog broja časopisa:

- Veterinarska komora Srbije (VKS)
- Veterinarska komora Republike Srpske (VKRS)
- Veterinarska komora Republike Makedonije (VKM)
- Veterinarska komora Crne Gore (VKCG)

#### Generalni sponzor drugog broja časopisa:

Veterinarski zavod Subotica

#### Kompanije koje su pomogle izlazak drugog broja časopisa:

Biochem Balkan, Superlab, Promedia, Nutrivet, Gebi, Pro feed - 2013, Marlo farma, Interagrovet, Effecta feed, Virbac, De Heus, West Chemie BG, JP SVC „Velika Plana“, Schaumann, Bergo-tim, Zoetis, Nuscience premix international, Elanco, Veterinarski zavod Subotica, Hills (Linevet), E-labs, Boehringer Ingelheim Serbia, VetPlanet, ŽarVel.

#### Novinar saradnik:

Jovana Vrećo, diplomirani novinar

#### Lektura i korektura:

Prof. dr sci. Miodrag Lazarević

#### Grafički dizajn i prelom teksta:

Slaviša Šobot

#### Izdavački savet drugog broja časopisa:

Prof. dr sci. Milorad Mirilović  
Prof. dr sci. Ivan Stančić  
Dr vet. med. spec. Mišo Kolarević  
Dr vet. med. Saša Bošković  
Dr vet. med. Tomislav Nikolovski  
Dr vet. med. Ratko Ralević  
Dr vet. med. Velibor Kesić

#### Redakcijski odbor drugog broja časopisa:

Docent dr sci. Milan Maletić  
Docent dr sci. Nikola Čobanović  
Docent dr sci. Tijana Ledina  
Asistent dr sci. Darko Davitkov  
Prof. dr sci. Marko Cincović  
Prof. dr sci. Nikolina Novakov  
Prof. dr sci. Midrag Radinović  
Prof. dr sci. Bojan Toholj  
Dr sci. Branislav Kureljušić, viši naučni saradnik  
Dr sci. Aleksandar Milovanović, viši naučni saradnik  
Dr sci. Ivan Pavlović, naučni savetnik  
Dr sci. Marko Dmitrić, naučni saradnik  
Dr vet. med. Saša Marković  
Dr vet. med. Zoran Knežević  
Dr vet. med. spec. Vladimir Čitaković  
Dr vet. med. Goran Dmura  
Dr vet. med. spec. Ivan Jeremić  
Dr vet. med. Miloš Jovičić

#### Glavni urednik:

Dr vet. med. spec. Bojan Blond

**Izdavač:** Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS), Zemun

**Tiraž:** 3.000 primeraka

**Štampa:** Naučna KMD, Beograd, Gočka 9

**Fotografija na prvoj strani korica:**

<https://www.pexels.com/> • Fotograf: cottonbro

**Časopis izlazi dva puta godišnje**

ISSN 2738-1889



## *Poštovani čitaoci, autori, kolegice i kolege,*

Kao glavni i odgovorni urednik časopisa „ZDRAVLJE ŽIVOTINJA“, radujem se izazovu stvaranja novog časopisa, koji treba da pomogne unapređenju veterinarske struke. Tekstovi u ovom časopisu, imaju za cilj da ukažu na činjenicu, da veterinu ne predstavljaju samo „špric i igla“, već da se radi o ozbiljnoj profesiji od javnog značaja. Veterinar je svakako bitna karika u rentabilnoj stočarskoj proizvodnji kao i značajna garancija dugovečnosti kućnih ljubimaca.

Udruženje veterinara velike prakse Srbije (UVVPS), je počelo sa radom 08. januara 2015. godine. U međuvremenu, na Skupštini udruženja je promenjen Statut i tim promenama je predviđeno stvaranje novih sekcija, koje će se baviti malom praksom i pčelama. Tako je od 26. maja 2020. godine, udruženje promenilo naziv u Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPS). Nove sekcije će, kroz predavanja i radionice, organizaciju skupova i angažovanje vrhunskih stručnjaka iz Srbije i inostranstva, pomoći u radu veterinarskih subjekata koji se bave mešovitom praksom, kako bi se našim članovima omogućilo da dođu do najnovijih saznanja iz oblasti veterinarske medicine.

Osnivači i idejni tvorcii udruženja su bili veterinari praktičari, koji su, suočeni sa realnom terenskom problematikom, došli na ideju da osnuju profesionalno udruženje, u interesu zaštite, unapređenja rada i podizanja ugleda veterinarske struke. Udruženje je osnovano sa željom da se razmenjuju stečena znanja u različitim oblastima, što treba da doprinese pružanju što savremenije, kompletne i bolje veterinarske usluge krajnjim korisnicima. Misija UVPS je, da se u teškom vremenu za veterinare praktičare, kroz zajednička okupljanja i doedukaciju, na regionalnim seminarima, simpozijumima i radionicama, postigne strukovno jedinstvo, kroz predavanja čiji će sadržaj imati primenu u terenskom radu.

Udruženje broji oko 400 članova i do sada je bilo organizator 35 jednodnevnih regionalnih seminara i tri međunarodna simpozijuma na kojima je ukupno učestvovalo preko 6 000 licenciranih kolega. Takođe postoji i sekcija UVPS-junior, koju čine studenti završnih godina Fakulteta veterinarske medicine, kao i veliki broj regionalnih koordinatora u gradovima širom Srbije. Na godišnjem nivou, aktivnosti Udruženja pomažu brojne kompanije, prijatelji UVPS, što nam omogućuje i olakšava realizaciju zamišljenih planova i ideja.

Sa željom da dodatno unapredimo rad udruženja, pokrenuli smo novi časopis pod nazivom „ZDRAVLJE ŽIVOTINJA“. Iskreno se nadam se da će on lako pronaći put do zainteresovanih kolega i naš Izdavački savet i Redakcioni odbor će vam biti zahvalni na svim sugestijama koje mogu da doprinesu njegovom kvalitetu. ■

*Glavni i odgovorni urednik  
Dr vet. med. spec. Bojan Blond*

**IV SIMPOZIJUM SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM:  
Zdravstvena zaštita i reprodukcija papkara,  
kopitara, živine i mesojeda** . . . . .

**005**

**Najčešće piodermije pasa** . . . . .

**009**

Natalija Milčić Matić

**Infekcija psećim parvovirusom (CPV)** . . . . .

**017**

Sponzorisani tekst: Pro Feed - 2013

**Kliničke i patomorfološke karakteristike afričke  
kuge svinja** . . . . .

**021**

Branislav Kureljušić, Vesna Milićević, Božidar Savić,  
Slobodan Stanojević, Bojan Milovanović, Milan Ninković,  
Boban Đurić

**Prasad: Postoje li alternative injekcijama gvožđa?** . . . . .

**027**

Sponzorisani tekst: Biochem Balkan

**Transmisibilni venerični tumor pasa – od  
dijagnoze do terapije: prikaz slučaja** . . . . .

**031**

Ivan Galić, Ivan Stančić, Jovan Spasojević, Bojan Toholj,  
Tijana Kukurić, Zorana Kovačević, Sandra Nikolić

**Dijagnostički pristup kolikama konja** . . . . .

**037**

Ivan Rakić

**Odlučujuća uloga organski vezanih mikroelemenata  
na zdravstveno stanje i maksimalne proizvodne  
rezultate novih, mnogoplođnih hibrida u svinjarstvu  
kao i nove genetike u govedarstvu** . . . . .

**042**

Sponzorisani tekst: Schaumann

**Značaj mikrobioma u savremenoj živinarskoj  
proizvodnji [ 2. deo ]** . . . . .

**044**

Milanko Šekler, Dejan Vidanović, Bojana Tešović,  
Nikola Vasković, Marko Dmitrić, Kazimir Matović,  
Zoran Debeljak

**100 godina proizvodnje vakcina u Srbiji – 100  
godina postojanja Veterinarskog zavoda Subotica** . . . . .

**057**

Sponzorisani tekst: Veterinarski zavod Subotica

**Klinička i dijagnostička iskustva u kontroli  
mastitisa na različitim epizootiološkim  
područjima Republike Srpske** . . . . .

**058**

Oliver Stevanović, Dušica Nedić-Bijelić

**Латерален “FLANK” пристап при  
овариохистеректомија кај мачки** . . . . .

**068**

Владимир Стојаноски, Ирена Мандевска

**Латерални „FLANK“ пристап при овариохистеректомији  
код мачака** . . . . .

**076**

Vladimir Stojanoski, Irena Mandevska

**Infektivni pobačaji i njihova učestalost kod  
mliječnih krava u praksi PVU PRIMA-VET  
Danilovgrad** . . . . .

**084**

Milivoje Šaletić, Mirnesa Abdović

**Uspešan početak puerperalnog oporavka krava** . . . . .

**092**

Sponzorisani tekst: Gebi

**Prikaz slučaja kolapsa dušnika u psa Yorkshire terier:  
Liječenje postavljanjem stenta** . . . . .

**094**

Nikola Bunevski, Lea Kreszinger

**Derm Complete** . . . . .

**098**

Sponzorisani tekst: Hills (LineVet)

**Prirodni način stimulacije rasta u ishrani  
nepreživara** . . . . .

**099**

Dragan Šefer, Dejan Perić, Stamen Radulović,  
Radmila Marković

**First Gel** . . . . .

**108**

Sponzorisani tekst: VetPlanet

**Savremeni pristup kontroli kvaliteta semena kod  
pasa i prikaz efekata terapije** . . . . .

**110**

Aleksandar Milovanović, Jelena Apić, Tomislav Barna,  
Igor Stojanov, Miodrag Lazarević

**Kaudalna autotomija kod iguane usled stresnog  
faktora: prikaz slučaja** . . . . .

**123**

Tijana Kukurić, Mihajlo Erdeljan

**Preventiva je bolja od kurative** . . . . .

**127**

Snežana Milosavljević

**Reproduktivni monitoring i praktična primena  
hormonskih protokola na farmi mlečnih krava** . . . . .

**132**

Milan Maletić

**Mogućnosti primene asistiranih reproduktivnih  
tehnologija u razvoju posebno interesantnih rasa  
ovaca u Republici Srbiji** . . . . .

**142**

Aleksandar Milovanović, Nevena Maksimović,  
Tomislav Barna, Jelena Apić, Miodrag Lazarević,  
Miloš Trajković

Generalni sponzor drugog broja časopisa „Zdravlje životinja“



**VETERINARSKI  
ZAVOD** Subotica  
a LABIANA Company

Pokrovitelji drugog broja časopisa „Zdravlje životinja“



Veterinarska komora Srbije  
(VKS)



Veterinarska komora  
Republike Srpske (VKRS)



Veterinarska komora  
Republike Makedonije (VKM)



Veterinarska komora  
Crne Gore (VKCG)

## Ivan Jeremić, DVM specijalista reprodukcije

1975–2021.

Tužno su tog 15. avgusta 2021. godine zvonila zvona sa crkve u Opoju, da objave odlazak jednog od nas, našeg kolege, prijatelja, veterinarskog sabrata, doktora Ivana Jeremića. Dva dana pre, 13. avgusta, u ranim jutarnjim satima u večnost i uspomene preselio se naš Ivan. Do kraja se borio lavovski, ali je bolest bila jača. Uvek nasmejan, sa kolegama srdačan, nesebičan u deljenju znanja i iskustava.



Rođen u Negotinu, 23. 08. 1975. godine, u sebi je uvek nosio i sa ponosom isticao svoj rodni kraj. U Negotinu je završio osnovnu i srednju školu. Sredinom devedestih, dolazi na studije veterinarske medicine koje sa uspehom i u roku završava. Profesionalnu karijeru je započeo u veterinarskoj službi PKB korpopracije, gde je prošao put od farmskog veterinara do direktora službe i rukovodioca Centra za veštačko osemnjavanje.

Uporedo sa profesionalnim radom, usavršavao se i naučno, kroz završenu specijalizaciju iz reprodukcije na FVM u Beogradu. Poslednjih godina je radio na mestu direktora proizvodnje bikovskog semena u Centru za reprodukciju i

embriotransfer „Maxi bulls“ u Deronjama. „Res, non verba“ – „Dela, ne reči“, rekoše davno stari Latini. Ne možemo naći bolju sentencu koja bi opisala našeg Ivana. Delima je na terenu pokazivao kako se predanim i profesionalnim radom može uspeti.

Bio je poznat i priznat u veterinarskim, ali i farmerskim krugovima širom Srbije. Prijatelje nije delio po znanju ili zvanju, već po tome da li si ili nisi čovek. Od početka je bio uključen

u rad UVVPS, a kasnije UVPS, kao jedan od osnivača i dao je nemerljiv doprinos da udruženje nastane i traje. Reče Balašević da je život ona crtica između godine rođenja i godine smrti... Ivanova nije bila duga, ali je bila na ponos njegove porodice i prijatelja. Zvonila su zvona za Ivanom, imala su i za kim. Nama ostaje da čuvamo uspomenu na njega i njegovo delo, da ga pominjemo i ne dozvolimo da umre i u našim sećanjima. Nedostajće za sve što će doći, najviše njegovoj porodici: ocu Ljubi, majci Kosi, sestri Anđeli i njegovoj životnoj saputnici Marijani.

Večna ti slava i laka zemlja banatska, dragi naš Ivane!



IV SIMPOZIJUM SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM:

# Zdravstvena zaštita i reprodukcija papkara, kopitara, živine i mesojeda

05. i 06. novembar 2021. godine

## Organizator Simpozijuma:

Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPs) – profesionalno i strukovno Udruženje



office@uvs.rs



www.uvs.rs



Udruženje veterinara praktičara Srbije (UVPs)



Viber zajednica UVPs

## Suorganizatori Simpozijuma:



Fakultet veterinarske medicine u Beogradu



Department za veterinarsku medicinu u Novom Sadu



Naučni institut za veterinarstvo Srbije

## Pokrovitelj Simpozijuma:



## Generalni sponzor Simpozijuma:



MarloFarma

Platinasti sponzor Simpozijuma:

Zlatni sponzor Simpozijuma:

Sponzor ručka za sve učesnike 06. 11. 2021.





## PLANIRANI PROGRAM SIMPOZIJUMA:

## 05. novembar 2021. godine (petak)

09,00–13,00 h	Postavljanje štandova, reklamnih panoa kompanija sponzora
13,00–19,30 h	Registracija učesnika Simpozijuma
15,00–17,00 h	Skupština Udruženja veterinarara praktičara Srbije (UVPS)
17,00–20,00 h	Primeri iz prakse... analiza slučajeva...

## 06. novembar 2021. godine (subota)

08,00–10,00 h	Registracija učesnika Simpozijuma
10,00 h	Otvaranje četvrtog Simpozijuma sa međunarodnim učešćem: „Zdravstvena zaštita i reprodukcija papkara, kopitara, živine i mesojeda“

Predavanja iz oblasti velikih i malih preživara (*kongresna sala „Avala“, Hotel „M“*)

10,15–10,45 h	Predstavljanje Generalnog sponzora Simpozijuma – <b>Marlo farma</b>
10,45–11,45 h	<b>Prof. dr sci. Franco Peppino Roperto</b> , FVM Napulj, Italija: „ <i>Papilomatoza goveda</i> “
11,45–12,15 h	Pauza za kafu (sala „Horizont“, Hotel „M“)
12,15–13,15 h	Prof. dr <b>Dragan Šefer</b> , FVM Beograd: „ <i>Strategija ishrane kod visokoproizvodnih krava u peripartalnom periodu</i> “
13,15–13,30 h	Predstavljanje sponzora ručka za sve učesnike – <b>Pro Feed - 2013</b>
13,30–15,00 h	Pauza za ručak – sponzor <b>Pro Feed - 2013</b>
15,00–16,00 h	Dr sci. <b>Dejan Bugarski</b> , viši naučni saradnik, Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“: „ <i>Pobačaji goveda infektivne prirode</i> “
16,00–16,15 h	Pauza
16,15–17,15 h	<b>Prof. dr Bojan Toholj</b> , Departman za veterinsku medicinu, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu: „ <i>Laminitis kod mlečnih krava, jedna bolest – mnogo oblika</i> “
17,30–18,30 h	Kratka saopštenja (poster)

Predavanja iz oblasti svinjarstva (*kongresna sala „Beograd“, Hotel „M“*)

10,45–11,45 h	Prof. dr <b>Ivan Stančić</b> , Departman za veterinsku medicinu, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu: „ <i>Reprodukcija svinja i primena biotehnoloških metoda u intenzivnom i ekstenzivnom uzgoju</i> “
11,45–12,15 h	Pauza za kafu (sala „Horizont“, Hotel „M“)
12,15–13,15 h	Prof. dr <b>Mariana Corina Pascu</b> , FVM Temišvar, Rumunija: „ <i>Emerdžing i re-emerdžing bolesti svinja</i> “
13,15–13,30 h	Predstavljanje sponzora ručka za sve učesnike – <b>Pro Feed - 2013</b>
13,30–15,00 h	Pauza za ručak – sponzor – <b>Pro Feed - 2013</b>





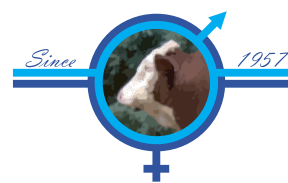
15,00–16,00 h	Dr sci. <b>Branislav Kureljušić</b> , viši naučni saradnik, Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd: „ <i>Patomorfološka dijagnostika nekih infektivnih bolesti svinja</i> “
16,00–16,15 h	Pauza
16,15–17,15 h	Prof. dr sci. <b>Jovan Bojkovski</b> , FVM Beograd: „ <i>Uzgojne bolesti i biosigurnosne mere</i> “
17,30–18,30 h	Kratka saopštenja (poster) i
<b>Predavanja iz oblasti konja i živine (kongresna sala „Horizont“, Hotel „M“)</b>	
10,45–11,45 h	Prof. dr <b>Dragiša Trailović</b> , FVM Beograd: „ <i>Arbovirusni encefaliti konja, sve veća pretnja Srbiji i regionu</i> “
11,45–12,15 h	Pauza za kafu (sala „Horizont“, Hotel „M“)
12,15–13,15 h	Prof. dr sci. <b>Radmila Resanović</b> , FVM Beograd: „ <i>Imunosupresija u savremenom industrijskom živinarstvu</i> “
13,15–13,30 h	Predstavljanje sponzora ručka za sve učesnike – <b>Pro Feed-2013</b>
13,30–15,00 h	Pauza za ručak – sponzor – <b>Pro Feed-2013</b>
15,00–16,00 h	Dr sci. <b>Milanko Šekler</b> , Veterinarski specijalistički institut „Kraljevo“: „ <i>Značaj mikrobioma u savremenoj živinarskoj proizvodnji</i> “
16,00–16,15 h	Pauza
16,15–17,15 h	Prof. dr sci. <b>Nikolina Novakov</b> , Departman za veterinsku medicinu, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu: „ <i>Aktuelne strategije u kontroli kokcidioze živine</i> “
17,30–18,30 h	Kratka saopštenja (poster) i
<b>Predavanja iz oblasti mesojeda (kongresna sala „Klub M“, Hotel „M“)</b>	
10,45–11,45 h	Prof. dr sci. <b>Mario Kreszinger</b> , FVM Zagreb: „ <i>Zavoji i drenovi u maloj praksi</i> “
11,45–12,15 h	Pauza za kafu (sala „Horizont“, Hotel „M“)
12,15–13,15 h	Dr vet. med. spec. <b>Andrija Daković</b> , Veterinarska klinika „Vet planet“, Beograd: „ <i>Ortopedija mačaka i toy rasa pasa, da li je to isto?</i> “
13,15–13,30 h	Predstavljanje sponzora ručka za sve učesnike – <b>Pro Feed-2013</b>
13,30–15,00 h	Pauza za ručak – sponzor – <b>Pro Feed-2013</b>
15,00–16,00 h	Docent dr sci. <b>Jovan Spasojević</b> , Departman za veterinsku medicinu, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu: „ <i>Monitoring opšte anestezije – vitalni parametri</i> “
16,00–16,15 h	Pauza
16,15–16,45 h	Docent dr sci. <b>Darko Davitkov</b> , FVM Beograd: „ <i>Akutni pankreatitis kod pasa</i> “
16,45–17,15 h	Docent dr sci. <b>Miloš Vučićević</b> , FVM Beograd: „ <i>Egzotični kućni ljubimci – sve učestalija pojava u maloj praksi</i> “
17,30–18,30 h	Kratka saopštenja (poster) i
18,30 h	Dodela sertifikata (kongresna sala „Avala“, Hotel „M“)
20,00 h	Svečana večera u restoranu „Exclusive“, Hotel „M“



Veliki sponzori Simpozijuma:



Sponzori Simpozijuma:



Prijatelji UVPS i sponzori Simpozijuma:



# Najčešće piodermije pasa

**Autor:** Natalija Milčić Matić, DVM, PhD<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Piodermija se definiše kao piogena ili gnojna bakterijska infekcija kože. U poređenju sa drugim vrstama sisara, psi su znatno podložniji nastanku ovog oboljenja. Mogući razlog tome je što je *stratum corneum* kože kod pasa tanji i kompaktniji i sadrži manje intercelularnih lipida nego što je to slučaj kod drugih vrsta životinja.

Piodermija je uglavnom sekundarna i najčešće se pojavljuje kod alergijskih bolesti, endokrinih poremećaja, infestacija ektoparazitima, unutrašnjih oboljenja sa poremećenim metabolizmom i imunitetom, jatrogenih uzroka, poremećaja keratinizacije, kao i sistemskih i autoimunih bolesti. Najčešći uzročnik piodermije pasa je *Staphylococcus pseudintermedius*. Klasifikacija piodermija se obično zasniva na dubini infekcije i može biti: piodermija površina – kada zahvata *stratum corneum* i spoljašnji epidermis, površinska – sa lokalizacijom procesa u epidermisu i epitelu dlačnih folikula i duboka – kada infekcija uključuje dermis, a često i potkožno tkivo. Piodermije površina su tipično eksudativne, pa se na koži zapažaju papule, pustule, epidermalne kolarete, ljuspe i kraste. Lezije kod dubokih piodermija, uključuju: hemoragične bule, nodule, ulcere i fistulozne kanale sa hemoragičnim ili gnojnim iscetkom i krastama. Lezije su često bolne, a ređe pruritične.

Klinička slika je kod piodermija generalno karakteristična, ali je neophodno potvrditi dijagnozu citološkim brisom, a po potrebi bakterijskom kulturom i ispitivanjem osetljivosti na antibiotike. Uobičajena terapija za blage piodermije površina i/ili fokalne infekcije, uključuje upotrebu antimikrobnih šampona ili topikalnih antibiotika. Kod površinskih piodermija se primenjuju sistemski antibiotici najmanje 3 nedelje, a kod dubokih, 6 nedelja i to uvek uz topikalnu antimikrobnu terapiju.

**Ključne reči:** antibiotici, piodermija, psi, *Staphylococcus pseudintermedius*

**U** dermatologiji se pod pojmom piodermije (*pyon*-gnoj, *derma*-koža) podrazumevaju bakterijske infekcije kože. One predstavljaju jedno od najčešćih oboljenja pasa, dok se znatno ređe pojavljuju kod ljudi, konja, mačaka i drugih domaćih životinja. Mogući razlog tome je što je *stratum corneum* kod pasa tanji i kompaktniji i sadrži manje intercelularnih lipida nego kod drugih vrsta životinja. Takođe, kod pasa nedostaje lipidno-skvamozni epitelijalni čep na ulasku dlačnog folikula u kožu i oni imaju relativno višu pH vrednost kože.

Piodermije su uglavnom sekundarne i najčešće se javljaju kod alergijskih oboljenja, endokrinih poremećaja, infestacija ektoparazitima, unutrašnjih bolesti sa poremećenim metabolizmom i imunitetom, jatrogenih uzroka (nepravilna primena steroida i drugih imunosupresivnih lekova), poremećaja keratinizacije, kao i sistemskih i autoimunih bolesti.

Najčešći infektivni agens kod piodermije pasa je *Staphylococcus pseudintermedius*, gram

pozitivna, koagulaza pozitivna bakterija. To je slabo virulentan mikroorganizam i postoji u ograničenom broju na koži većine pasa i mačaka. Usled nekog bolesnog stanja koje dovodi do pada otpornosti kože, omogućena je adhezija bakterija na ćelije kože što je prvi korak u patogenezi bakterijske infekcije. Osim ove vrste bakterija, u izolatima sa kože se mogu naći *Staphylococcus aureus* i *Staphylococcus schleiferi*. Gram negativni mikroorganizmi kao što su *Pseudomonas sp.*, *Proteus sp.* i *Escherichia coli*, se uglavnom sekundarno naseljavaju kod dubokih piodermija.

Piodermije se najčešće klasifikuju prema dubini infekcije: na piodermije površina, površinske i duboke.

**Piodermije površina** nisu prave infekcije, već predstavljaju površinske erozije kože sa pojačanom kolonizacijom patogenih bakterija. Ove vrste infekcija ne ispoljavaju tendenciju širenja, tako da dlačni folikuli nisu zahvaćeni, a oštećenja korijuma su minimalna.

**Akutni vlažni dermatitis – „Hot spot“** najčešće nastaje kao po sledica autotraume usled intezivnog češanja i/ili lizanja mesta na kojima postoje

<sup>1</sup> Fakultet veterinarske medicine, Beograd\*



**Slika 1.** Akutni vlažni dermatitis: eksudacija, eritem i alopecija.



**Slika 2.** Akutni vlažni dermatitis nakon šišanja: alopecija i erozije. Jasno je uočljiva granica između zdrave i bolesne kože.

bol ili svrab. U većini slučajeva, češanje je posledica preosetljivosti na salivu buve, ali se može pojaviti i kod alergijskih bolesti kože, prisustva drugih ektoparazita i upale spoljašnjeg ušnog kanala.

Na koži se zapažaju vlažne, eritematozne, eksudativne i vrlo bolne lezije (slika 1). Nakon šišanja se uočavaju alopecija i vlažne erozije sa jasno uočljivim marginama (slika 2). Lezije su najčešće lokalizovane u blizini primarnog pruritičnog, odnosno bolnog procesa tj. pored inficiranog uha, paranalnih vrećica, a kod ujeda buva, iznad korena repa.

Dijagnoza se postavlja na osnovu kratke istorije bolesti, tipične kliničke slike i citološkog brisa promenjenog mesta. Terapiju treba započeti što ranije, najpre šišanjem zahvaćenog područja i čišćenjem rane antisepticima. Kod manjih oštećenja kože je dovoljan topikalni tretman, a u ozbiljnijim slučajevima je neophodno sistemsko davanje antibiotika i kortikosteroida u trajanju od 10 do 14 dana. Potrebno je i da se ukloni primarni uzrok bola, odnosno svraba.

**Piodermija kožnih nabora – Intertrigo** nastaje na onim mestima gde su dve površine kože u bliskom kontaktu i taru se jedna o drugu. Najčešće se sreće kod „naboranih“ rasa pasa, kod postojanja urođenih ili stečenih anatomskih defekata, kao i u slučajevima zadebljanja kože usled gojaznosti, hormonskih poremećaja ili jakih inflamatornih procesa.

Ovakve promene mogu nastati na različitim delovima tela, tako da se razlikuju sledeće forme oboljenja:

*Piodermija kožnih nabora lica* se sreće kod brachiocefaličnih rasa pasa (slika 3). Ovi nabori mogu čak oštetiti korneu i izazvati keratitis i ulceracije.

*Piodermija kožnih nabora usana* najčešće nastaje kod onih rasa koje imaju tzv. viseće usne, kao što su španijeli i bernardinci.

*Piodermija kožnih nabora tela* se prvenstveno pojavljuje kod gojaznih pasa, kao i kod šar-peja i to češće kod štenaca, zbog toga što su nabori jače izraženi, dok su kod odraslih promene lokalizovane na glavi i njušci.

*Piodermija kožnih nabora vulve* je česta u gojaznih starijih ženki, kod kojih je u ranoj mladosti urađena sterilizacija, tako da vulva nije dovoljno razvijena.

*Piodermija repnih nabora* nastaje usled pritiska uvijenog repa na kožu perineuma i to kod engleskog buldoga, mopsa i drugih vrsta pasa sa ovakvim tipom repa (slika 4).

U naborima kože se nakuplja veća količina sadržaja neprijatnog mirisa, a na tim mestima koža je vlažna i eritematozna. Mogu se zapaziti i površinske erozije.

Dijagnoza se postavlja na osnovu tipične kliničke slike, citološkog nalaza i lokalizacije promena na koži nabora. Na citološkom preparatu se uočava bakterijska kolonizacija.

Prvi korak u terapiji ovog oboljenja je uklanjanje sadržaja i čišćenje nabora nekim blagim antiseptičnim sredstvom i aplikacijom adstrigenata. Inflamacija kože se eliminiše topikalnim nanošenjem kortikostereoida, a u težim slučajevima, njihovom oralnom primenom tokom 7 dana. U slučajevima kada je to moguće, vlasnicima uvek treba preporučiti hirurško odstranjivanje nabora kože.

**Superficialne piodermije** predstavljaju prave infekcije, sa lokalizacijom procesa u epidermisu i epitelu dlačnih folikula, pri čemu ne dolazi do širenja infekcije u korijum.

**Impetigo – Juvenilni pustularni dermatitis** se sreće kod mladih pasa, pre i za vreme puberteta, najčešće kao posledica prisustva crevnih parazita, različitih virusnih infekcija, imunodeficijencije, slabe ishrane i nehygijskih uslova odgajanja štenadi.

Kod obolelih pasa preovlađuju mnogobrojne, male superficialne nefolikularne pustule lokalizovane na slabo odlakanim delovima tela: abdomenu, aksilarnom i ingvinalnom predelu (slika 5). Pustule nisu bolne, niti pruritične, ali lako može doći do njihove rupture i formiranja kraste boje meda.

Dijagnoza se postavlja na osnovu anamnestičkih podataka, karakteristične kliničke slike i citološkog nalaza. Simptomi impetiga se mogu spontano povući, ali terapija ubrzava proces izlečenja. Kod manjeg broja lezija kože, topikalno se primenjuju antibiotici, dok je kod većeg broja neophodno svakodnevno kupanje životinje antibakterijskim šamponom tokom 10 dana. Sistemsko davanje antibiotika najčešće nije neophodno.

**Superficialni bakterijski folikulitis** je najčešća piodermija pasa i uglavnom se javlja sekundarno kod alergija, hormonskih disbalansa,

infestacije parazitima (naročito demodeksom) i seboreje. On predstavlja infekciju dlačnih folikula, najčešće prouzrokovanu bakterijom *St. pseudintermedius*.

Kod obolelih pasa se uočavaju fokalne, multifokalne ili generalizovane papule, pustule, ljuspe, kraste, epidermalne kolarete, eritem i alopecija (slike 6, 7). Kod pasa kratke dlake, mogu se uočiti čuperci izdignute dlake ili brojna mesta sa



**Slika 3.** Piodermija nosnog nabora kod engleskog buldoga: eritem, alopecija i vlažan sekret.



**Slika 4.** Piodermija kožnog nabora repa: eritem, alopecija, erozije i vlažan sekret.



**Slika 5.** Impetigo. Nefolikularne pustule na abdomenu šteneta.



**Slika 6.** Superficialni bakterijski folikulitis. Brojne papule i pustule na abdomenu psa sa atopijskim dermatitisom.

alopecijom, pa dlaka izgleda kao da su je „pojeli moljci“ (slika 8).

Dijagnoza se postavlja na osnovu kliničke slike, mikroskopskog pregleda sadržaja pustule i histopatološkog pregleda inflamirane kože. Na citološkom brisu se uočavaju segmentirani



**Slika 7.** Superficialni bakterijski folikulitis. Superficialne ljsuspe i epidermalne kolarete kod hronične infekcije.



**Slika 8.** Superficialni bakterijski folikulitis. Multipla alopecija.

neutrofilni granulociti i fagocitovane kokoidne bakterije u njima.

Terapija se sastoji u primeni oralnih antibiotika tokom 3 do 4 nedelje, odnosno još 7 dana nakon povlačenja kliničkih simptoma. Topikalna terapija antibakterijskim šamponima ubrzava izlječenje i skraćuje vreme upotrebe antibiotika. Smatra se da je primarno oboljenje izlječeno ako se piodermija ne pojavi ponovo u roku od tri meseca.

**Mukokutana piodermija** je infekcija mukokutanih prelaza i najčešće se pojavljuje kod pasa rase nemački ovčar na koži oko usana.

Prve promene su u vidu simetričnog otoka i crvenila usana, što je najbolje izraženo na komisurama. Kasnije dolazi do formiranja krasti, ispod kojih se mogu uočiti: eksudat, erozije i ulceracije (slika 9). Slične promene se mogu zapaziti i na vulvi, prepucijumu ili anusu. Promenjena mesta su ponekada pruritična ili bolna, pa kao posledica autotraume nastaju fisure i depigmentacija.

Dijagnoza se postavlja na osnovu kliničkih simptoma i mikroskopskog pregleda brisa kože, a potvrđuje se biopsijom kože. Terapija se uspešno



**Slika 9.** Mukokutana piodermija. Alopecija, hiperpigmentacija, kraste.

sprovodi antibioticima, topikalno ili sistemski. Kod topikalnog tretmana je neophodno ošišati okolinu, pri čemu zahvaćeno područje treba oprati blagim antibakterijskim šamponom. Antibiotici se aplikuju u trajanju od dve do četiri nedelje, u zavisnosti od težine lezija.

**Duboke piodermije** su ozbiljne infekcije koje se spuštaju do dermisa, a često dopiru i do potkožnog tkiva. Duboke piodermije pasa nikada ne nastaju spontano, već je neophodno dejstvo predisponirajućih faktora, kao što su: ozbiljno oštećenje folikula ili kože nastalo kao posledica primarne bolesti (demodikozna), trauma (pritisak, lizanje, grickanje i češanje), imunološka inkompetenca domaćina ili neadekvatni tretman superficijalne infekcije kože.

### Duboki folikulitis, furunkuloza i celulitis

Duboki folikulitis najčešće nastaje od superficijalnog folikulitisa, kada infekcija prodire dublje u folikul, razara njegov zid i razvija se furunkuloza, odnosno infekcija dermisa i subkutisa. Dalji tok infekcije može ići u dva pravca: ka površini kada dolazi do formiranja mnogobrojnih fistula ili ka dubljim tkivima, potkožnom i masnom, pa nastaju celulitis i panikulitis.

Klinički znaci zavise od broja inficiranih folikula, dubine i ozbiljnosti infekcije, kao i od samog domaćina, a pre svega od funkcionalnog stanja njegovog imunskog sistema. Na koži se mogu uočiti fokalne, multifokalne ili generalizovane lezije u vidu papula, pustula, celulitisa, alopecije, hemoragičnih bula, erozija, ulcera, krasti i fistuloznih kanala (slike 10, 11). Lezije mogu biti pruritične ili bolne. Regionalni limfni čvorovi su često uvećani, a ukoliko nastane sepsa, dolazi do povišene telesne temperature, anoreksije i promene raspoloženja.

Dijagnoza se postavlja na osnovu kliničke slike, citološkog brisa, a ponekada je neophodno uraditi i biopsiju kože kako bi se isključila druga oboljenja. Sa tretmanom dubokih piodermija treba započeti što je moguće pre, a uvek treba biti obazriv zbog mogućnosti nastanka bakterijemije i sepse. Terapija se sprovodi antibioticima, najbolje na osnovu rezultata antibiograma, u trajanju od najmanje 4 do 6 nedelja, a ponekada i mnogo duže. Optimalno bi bilo da životinja dobija antibiotike još dve nedelje nakon povlačenja kliničkih simptoma.



**Slika 10.** Duboka piodermija na leđima: alopecija, erozije, hemoragični eksudat i kraste.



**Slika 11.** Duboka piodermija na zadnjoj desnoj nozi: alopecija, erozije, hemoragični eksudat, kraste i fistulozni kanali.

**Nazalna piodermija** je bolna, duboka bakterijska infekcija kože na nosnom grebenu i oko nosnih otvora. Ona najčešće nastaje kao posledica uboda insekta ili lokalne traume usled kopanja zemlje i zavlacenja nosa u prljavštinu. Uglavnom se pojavljuje kod nemačkih ovčara, bul terijera, kolija i lovačkih pasa.



**Slika 12.** Nazalna piodermija: papule, edem, alopecija i kraste na nosnom grebenu bul terijera.

U početku bolesti se zapažaju papule, pustule, alopecija, erozija i kraste (slika 12), ali se ubrzo razvijaju duboki folikulitis i furunkuloza koji su veoma bolni. Usled samopovređivanja nastaju ulceracije koje zarastaju uz stvaranje ožiljka.

Dijagnoza se postavlja na osnovu istorije bolesti, kliničkih simptoma i citološkog i/ili mikrobiološkog nalaza. Do izlječenja ove piodermije se dolazi dugotrajnom, sistemskom primenom antibiotika. Lokalno mogu se aplikovati Burove obloge tri puta dnevno po 10 minuta. U prvim danima terapije je ponekada neophodno davati i analgetike kako bi se umanjio bol i prevenirala autotrauma.

**Piodermija brade** je inflamatorno oboljenje mladih pasa (uzrasta 3 do 12 meseci), sa promenama lokalizovanim na bradi i usnama. Oboljenje se pojavljuje kod kratkodlakih rasa, koji često trljaju bradu o grubu podlogu. Zbog toga se kratka dlaka prelomi i nastavi da raste ispod površine kože. Na taj način dolazi do upale folikula, a dlačni kanal je otvoren za bakterijsku infekciju. Inicijalne lezije su u vidu bezdlačnih folikularnih papula različite veličine (slika 13). Papule kasnije postaju veće i ulcerišu, a može se zapaziti i seropurulentni eksudat.

Kako su kliničke manifestacije ove piodermije vrlo karakteristične, dijagnozu najčešće nije teško po-



**Slika 13.** Piodermija brade: papule, eritem i alopecija na bradi engleskog buldoga.

staviti. U suspektim slučajevima je indikovano uraditi biopsiju kože. Tretman ovog oboljenja zavisi od ozbiljnosti lezija i dužine trajanja procesa. U početku bolesti, lezije su malobrojne i sterilne, a promena ponašanja (sprečavanje povređivanja brade i stalno čišćenje brade blagim antisepticima), dovodi do zaustavljanja procesa. U težim slučajevima je neophodno aplikovati sistemske antibiotike u trajanju od najmanje 4 do 6 nedelja.

**Interdigitalna piodermija** je kompleks poremećaja koji izazivaju inflamatorne lezije između prstiju. Ova piodermija je relativno česta kod pasa i to prvenstveno mladih mužjaka kratkodlakih rasa pasa. Bolest ima više formi, što znatno otežava dijagnostiku i terapiju.

Najčešći uzroci nastanka interdigitalne piodermije su: lokalna trauma, strano telo, gljivične infekcije, bakterijske infekcije, prisustvo parazita, psihogeni dermatitis, sterilni piogranulom, kontakt sa iritirajućim supstancama, alergije, autoimune bolesti i sistemska oboljenja.

U blažim slučajevima, koža između prstiju i/ili na jastučićima je umereno zacrvenjena i vlažna. Kod jače izraženih infekcija, zapaža se tipični vlažni dermatitis sa crvenilom i otokom kože između prstiju (slika 14). Kasnije se formiraju furunkuli





**Slika 14.** Interdigitalna piodermija: edem i eritem kao posledica lizanja šapa kod psa sa atopijskim dermatitisom.



**Slika 15.** Interdigitalna piodermija: edem, brojne erozije, bula i fistulozni kanali.

sa fistulama i seropurulentnim eksudatom (slika 15). Usled konstantnog lizanja, dolazi do potpunog gubitka dlake, a na šapama se pojavljuju ekzorijacije. U većini slučajeva, lezije su bolne što dovodi do šepanja.

Pažljivo uzeta anamneza i rezultati laboratorijskih ispitivanja mogu dovesti do otkrivanja

skrivenog uzroka interdigitalne piodermije. U svim slučajevima je neophodno uraditi skarifikaciju kože, kao i bakteriološko i mikološko ispitivanje. Topikalna terapija antibioticima u kombinaciji sa glukokortikoidima je moguća u formi solucija, masti, spreja ili krema (u zavisnosti od inteziteta bolnog procesa) i dovoljna je u



**Slika 16.** Kalusna piodermija: alopecija i fistulozni kanali iz kojih izlaze krv i gnoj.

**Tabela 1.** Najčešće korišćeni antibiotici i doze u terapiji piodermija pasa

NAZIV ANTIBIOTIKA	DOZA
Amoksicilin sa klavulanskom kiselinom	12.5–25 mg/kg, 2× dnevno p.o.
Cefaleksin	22–30 mg/kg, 2× dnevno p.o. 30–40 mg/kg, 1× dnevno p.o.
Cefadroxil	22–30 mg/kg, 2× dnevno p.o. 30–40 mg/kg, 1× dnevno p.o.
Cefiksim	5–10 mg/kg, 2× dnevno p.o.
Cefovecin	8 mg/kg, 1× u 14 dana s.c.
Klindamicin	11 mg/kg, 2× dnevno p.o.
Sulfatrimetoprim	15–45 mg/kg, 2× dnevno p.o.
Enrofloxacin	5–20 mg/kg, 1× dnevno p.o.
Marbofloxacin	2.5–5 mg/kg, 1× dnevno p.o.
Pradofloxacin	3 mg/kg, 1× dnevno p.o.

slučajevima blažeg pododermatitisa. Kod ozbiljnijih slučajeva, treba odmah otpočeti sistemsku antibiotsku terapiju koja traje i do 12 nedelja, uz svakodnevno natapanje šape rastvorom antiseptika. Neophodno je zaštititi šape nošenjem čizmica, kako bi se smanjila traumatizacija.

**Kalusna piodermija** se pojavljuje na delovima kože iznad koštanih izbočina. Kod velikih rasa pasa, lezije su najčešće na koži iznad laktova i kukova, dok se kod rasa sa dubokim grudnim košem (jaza- vičari, seteri, poentera, doberman i bokseri) kalusi mogu stvarati na koži iznad vrha grudne kosti.

Od simptoma dominiraju: jaka lokalna hiperkeratoza, akantoza, alopecija i edem sa inflamacijom. U težim slučajevima se uočavaju ulceracije i fistule (slika 16). Ponekada može doći do formiranja piogranuloma koji sadrži slobodne dlačne folikule.

Dijagnoza se lako postavlja na osnovu tipičnih kliničkih simptoma. Kod ulceracija i fistula, neophodno je uraditi citološki i mikrobiološki pregled eksudata. U terapiji ovog oboljenja je neophodno sprečiti dalju traumatizaciju ovih mesta i omogućiti tkivu da se regeneriše. To se postiže upotrebom mekih ležajeva, kao i štitenika za određene delove tela. Čišćenje i omekšavanje oštećene kože (vazelin, AD vitaminske masti) i dugotrajna sistemska antibiotska terapija (6 nedelja) obično pomažu u umerenim slučajevima uz eliminaciju osnovnog uzroka. U težim slučajevima je indikovano hirurško uklanjanje kalusa.

Smatram da će praktičarima biti od koristi i ovaj tabelarni prikaz najčešće korišćenih antibiotika u terapiji piodermija pasa. ■

## Literatura:

- Bajwa J, 2016, Canine superficial pyoderma and therapeutic considerations, *Can Vet J*, 57, 2, 204–6.
- Beco L, Guaguère E, Lorente Méndez C, Noli C, Nuttall T, Vroom M, 2013, Suggested guidelines for using systemic antimicrobials in bacterial skin infections (1): diagnosis based on clinical presentation, cytology and culture, *Vet Rec*, 172, 3, 72–7. doi:10.1136/vr.101069.
- Beco L, Guaguère E, Lorente Méndez C, Noli C, Nuttall T, Vroom M, 2013, Suggested guidelines for using systemic antimicrobials in bacterial skin infections: part 2 – antimicrobial choice, treatment regimens and compliance, *Vet Rec*, 172, 6, 156–60. doi:10.1136/vr.101070.
- Bloom P, 2014, Canine superficial bacterial folliculitis: current understanding of its etiology, diagnosis and treatment, *Vet J*, 199, 2, 217–22. doi:10.1016/j.tvjl.2013.11.014.
- Gortel K, 2020, Twenty years of pyodermas: How antimicrobial resistance has changed the way I practice, *Can Vet J*, 61, 7, 781–4.
- Hillier A, Lloyd DH, Weese JS et al. 2014, Guidelines for the diagnosis and antimicrobial therapy of canine superficial bacterial folliculitis (Antimicrobial Guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases), *Vet Dermatol*, 25, 3, 163–e43. doi:10.1111/vde.12111.

## Infekcija psećim parvovirusom (CPV)



Pseći parvovirus (CPV) je prvi put dijagnostikovao 1978. godine na Srednjem zapadu SAD i proširio se kao svetska pandemija 2000. godine, a u Italiji je zabeležen novi soj CPV (CPV2c) koji se kao i prethodni virus brzo raširio po svetu.

Uprkos dobro uspostavljenim protokolima vakcinacije, CPV2 ostaje značajan zdravstveni problem. Zabeležena stopa preživljavanja bez lečenja je ispod 10%. Tretman „zlatnog standarda“ u veterinarskoj ambulanti može biti veoma skup, sa stopom preživljavanja od oko 85%. Nažalost, vrlo je malo studija koje su utvrdile jasne prognostičke pokazatelje za CPV.

U jednom istraživanju je ispitivano korišćenje belih krvnih zrnaca (WBC) kao prognostički metod. Psi sa  $WBC > 4,5 \times 10^9 / L$  u 24 i 48 sati nakon prijema, imali su stopu preživljavanja od 100, odnosno 97 procenata. Ovaj virus može zaraziti pse svih starosnih grupa, ali se najčešće primećuje kod pasa starosti između 6 i 20 nedelja zbog opasnosti od smanjenja nivoa antitela koja se dobijaju od majke, kao i nepotpune vakcinacije. Takođe, među doberman pinčerima, rotvajlerima, engleskim springer španijelima, američkim pit bul terijerima i nemačkim ovčarima postoji veća sklonost ka razvijanju ozbiljne parvovirusne bolesti. Kod pasa starijih od 6 meseci, kod nekastriranih mužjaka je dvostruko veća verovatnoća zaražavanja u odnosu na nesterilisane ženke. Nevakcinisani psi imaju najmanje 12 puta veće šanse da se zaraze. CPV-2 napada ćelije koje se brzo dele, posebno ćelije kripti debelog creva, limfoidno tkivo, koštanu srž i timus. Zbog ove patologije, glavni klinički znaci CPV su i hemoragični proliv, kombinovan sa povraćanjem, bolovi u stomaku, dehidracija, poremećaji bilansa elektrolita, hipoproteinemija, limfopenija i neutropenija.

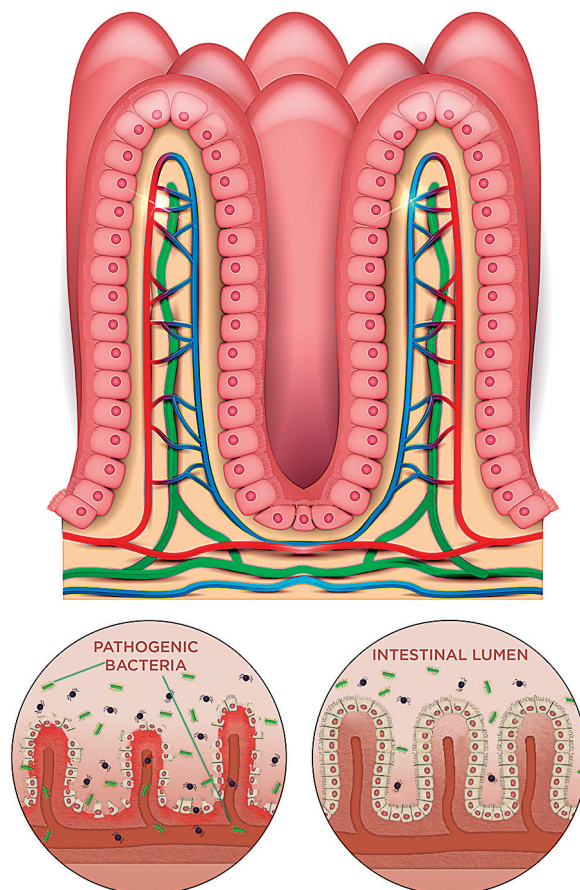
Produžena anoreksija dovodi do gubitka težine i nehranjenosti. Takođe su zabeležene sekundarne bakterijske infekcije i sepsa, dok je *E. coli* dokazana u jetri, slezini i plućima i u jednom slučaju bakterijskog meningitisa. Takođe su zabeležene česte bakterijske infekcije od 22% u unutrašnjim IV (venskim) kateterima. Stoga su indikovani antibiotici širokog spektra za kontrolu ovih sekundarnih infekcija.

Veterinari i klijenti su neprestano suočeni sa izazovima da obezbede efikasan i ekonomičan tretman bolesti koja često pogađa novopridošlog kućnog ljubimca ili celog legla štenaca.

Iako nema sumnje da je podrška kroz davanje tečnosti i elektrolita, analgetika i antibiotika širokog spektra osnovni deo terapije, nutritivna podrška pacijenta sa CPV je i dalje izazov.

Ono što ZNAMO je da čak i zdravi enterociti – ćelije koje čine površinu crevnih resica i resorbuju hranljive materije – mogu resorbovati samo jednostavne aminokiseline, glukozu ili fruktozu. Bilo koji hranljiviji sastojak, složeniji od toga, se mora razgraditi u lumenu creva pre nego što se resorbuje u enterocite.

Nedavna istraživanja su takođe dokazala da enterociti preferiraju određene aminokiseline poput glutamata i glutamina – ne glukoze – kao izvor energije za sopstvene ćelijske funkcije. Glukoza koju resorbuju enterociti uglavnom se prenosi u sistemsku cirkulaciju.



**Slika 1.** Enterociti (ćelije koje oblažu tanko crevo) brzo umiru bez ishrane. Hronična enteropatija (dole levo), Zdrav GI trakt (dole desno)

Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

### Ove dve činjenice čine osnovu za mikroenteralnu ishranu

Mikroenteralna ishrana je prvobitno definisana kao dopremanje malih količina vode, elektrolita i lako resorbirajućih hranljivih sastojaka (glukoze i aminokiselina) direktno u gastrointestinalni trakt.

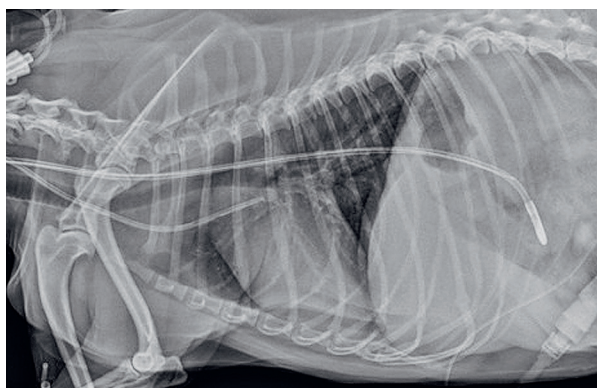
Iako su ćelije kripte debelog creva oštećene CPV-om, ima smisla obezbediti enterocitima – i onim preostalim i onima koji će sazreti tokom sledećih nekoliko dana – izvor jednostavnih hranljivih sastojaka koje mogu lako koristiti, od prvog dana bolesti. Oralade® ovde ima ključnu ulogu – sa davanjem se može započeti već prvog dana sa očekivanjem da svi enterociti koji su i dalje funkcionalni mogu da je resorbuju i koriste. Većina oralnih rehidracionih rastvora sadrže glukozu i elektrolite, ali Oralade takođe sadrži ključne aminokiseline koje su poželjan izvor energije za enterocite.



### Rana enteralna ishrana

Klasični savet za kritično bolesne pse, posebno one sa gastro-intestinalnom (GI) disfunkcijom, je bio da se hrana ukine prva 24–72 sata. Ovo se više ne preporučuje kako za ljude tako ni za pse. Rana enteralna ishrana stimuliše dalje snabdevanje enterocita hranljivim sastojcima, povećava mezenterični protok krvi i oslobađanje digestivnih hormona i enterohormona. Oni zauzvrat poboljšavaju replikaciju i diferencijaciju crevnih ćelija, sekreciju IgA i funkcije limfoidnog tkiva povezanog sa crevima.

Sa specifičnim osvrtom na CPV, dobro osmišljena studija efekta rane enteralne ishrane kod 30 štenaca zaraženih parvovirusom, mlađih od 6 meseci, upoređivala je „proaktivan“ pristup hranjenja kroz nazozofagealnu sondu sa „konzervativnim“ pristupom



**Slika 2.** Nazogastrična sonda pravilno postavljena u stomak

„sačekati dok ne prestanu da povraćaju“. Polovini pacijenata postavljene su nazozofagealne cevi i oni su počeli da primaju kontinuiranu infuziju rekonstituisane tečne hrane počev od 12 sati nakon dolaska u kliniku.

Druga polovina pacijenata nije primala ništa na usta dok nije prošlo 12 sati bez povraćanja. Nakon toga, druga grupa je dobijala hranu sa malim sadržajem masti svaka 4 sata.

Psi sa nazofagealnom sondom su dan ranije povratili apetit, neprekidno povećavali telesnu težinu i ranije prestali da povraćaju. Takođe su izvedene biohemijske studije propustljivosti creva koje su pokazale da je grupa sa nazozofagealnim kateterom imala bolji integritet GIT.

### Isporuka hranljivih sastojaka sa Oralade-om i kontrola mučnine

Nazogastrična sonda, pravilno postavljena u stomak tako da isporučuje nutritivne sastojke sa preparatom Oralade i nazogastrična (NG) cev za kontrolu muč-



**Slika 3.** Pacijent sa postavljenom nazogastričnom sondom

Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

nine široko se koriste u humanoj medicini za ublažavanje simptoma ileusa, kao i za enteralnu ishranu. Preporučuju se za slične situacije kod pasa i mačaka. Jednom kada je postavljena NG cev, usisavanje treba izvoditi na svaka 2–4 sata. Špricom uklonite tečne sekrete iz želuca i zabeležite uklonjenu količinu. Zatim primenite 0,5 ml/kg preparata Oralade. Ponovite ceo postupak usisavanja/davanja svaka 2–4 sata.

Nakon 24–36 sati terapije, kod većine pacijenata će doći do smanjenja zaostale želudačne tečnosti koja se uklanja, što ukazuje na rešavanje ileusa. Kada ovaj volumen počne da se smanjuje, tada se količina mikroentalne ishrane može povećavati za 50% na svakih 8–12 sati.

Posle 2–3 dana mikroentalne ishrane Oralade GI, pacijent je obično spreman da počne sa varenjem nešto složenijih tečnih dijeta. Oralade se takođe može mešati sa tečnom ishranom tokom inicijalnog prelaska na složeniju ishranu. Tada se može povećati i složenost i obim dijete.

Davanje preparata Oralade se može nastaviti tokom hospitalizacije i rekonvalescencije pacijenta kod kuće, radi podrške hidrataciji i oporavka GI trakta.

### Ključni detalji

1. Nedavna studija u Saveznoj državi Kolorado, sugeriše da ambulantno lečenje CPV može biti efikasno i jeftinije
2. Mikroentalna ishrana Oralade GI ima dokazanu fiziološku osnovu
3. Oralade pruža tačno one hranljive sastojke potrebne za enterocite kako bi održali sopstveni metabolizam. ■



Slika 4. Spreman za povratak kući



## DOBITNA KOMBINACIJA U BORBI PROTIV PARVOVIRUSOM (CPV)

Pro Feed





## SUPLEMENTI ZA PSE I MAČKE

**DOMAĆA ROBNA MARKA - INOVATIVNA RECEPTURA  
VISOKI STANDARDI KVALITETA - NEMAČKA TEHNOLOGIJA**

### KALCIJUM ZA PSE



**CAL + DE + PHOS VET** je suplement za pse koji sadrži kalcijum, fosfor i magnezijum i pomaže pravilanom rastu i razvoju skeleta.

**CAL+DE+PHOS VET PREMIUM GOLD** suplement za pse sadrži kalcijum u helatnom obliku koji ima najbolju iskoristivost u organizmu.

### GLUKOZAMIN ZA PSE

**ARTROPET ULTRA FORTE** i **ARTROPET FORTE** pomažu kod akutnih i hroničnih poremećaja koštanog sistema, slabosti i upale tetiva, spondiloze i artroze, a mogu se koristiti i za ublažavanje bolova, ubrzavanje oporavka posle operacija i sprečavanje upalnih procesa. Sadrže glukozamin sulfat, hondroitin, MSM i hijaluronsku kiselinu.



### VITAMINI ZA PSE I MAČKE



**Complex-B Immuno** vitaminske tablete aktivno čestvuju u proizvodnji crvenih krvnih zrnaca, sintezi belančevina, ugljenih hidrata i masnih kiselina.

**Oligovet pet tablete** su kompleks vitamina, HELATNIH mikro i makro elemenata neophodnih za pravilan rast i razvoj svih rasa pasa i mačaka.

### PROBIOTIK ZA PSE I MAČKE

**PROBIOVET forte** je probiotski preparat koji deluje u roku od 18 - 120 minuta. Pozitivne bakterije iz preparata utiču na smanjenje broja Escherichia coli, Salmonella i Clostridia bakterija u periodu od 12 časova.



### DETOKS ZA PSE I MAČKE



**CarboDeTox** preparat ima višestruko dejstvo i pomaže u slučaju problema i teškoća u sistemu za varenje hrane. Može se upotrebiti i u slučajevima trovanja uz konsultaciju sa veterinarom. Aktivni uglj ima upijajući efekat, inulin pomaže u uspostavljanju balansa mikroorganizama, a tanin služi za taloženje tečnog sadržaja i pomaže u regeneraciji crevne flore.

### ZA POVEĆANJE PLODNOСТИ KOD PASA

**Powerful Fertility** je dodatak ishrani pasa namenjen poboljšanju plodnosti. Poboljšava kvalitet i stimuliše razvoj jajnih ćelija kod ženke. Znači estrusa postaju prepoznatljivi. Kod mužjaka utiče na veću proizvodnju i pokretljivost spermatozoida, povećava polni nagon i želju za ženkom.



### ZA POVEĆANJE ENERGIJE KOD PASA



**Dog Energy BOOSTER** je namenjen velikim i teškim rasama pasa za pravilno formiranje telesne definicije, ispravku problema u razvoju kod loše ishrane i kao energetski dodatak za vreme treninga i dresure kod radnih pasa. Daje dodatnu energiju u uslovima pojačanog treninga.

### ZA UKLANJANJE MRLJA OKO OČIJU

**Diamond Pet EYE** uklanja mrlje oko očiju za 1-3 nedelje. Preparat je namenjen svim belim rasama pasa i onima koje su podložne stvaranju mrlja oko očiju. Svi sastojci su neškodljivi i prirodni, koriste se u kozmetičkoj i industriji prehrane. 100% su biorazgradivi.



# Kliničke i patomorfološke karakteristike afričke kuge svinja

**Autori:** Branislav Kureljušić<sup>1\*</sup>, Vesna Milićević<sup>1</sup>, Božidar Savić<sup>1</sup>, Slobodan Stanojević<sup>1</sup>, Bojan Milovanović<sup>1</sup>, Milan Ninković<sup>1</sup>, Boban Đurić<sup>2</sup>

## Uvod

Afrička kuga svinja (AKS) je opasna virusna zarazna bolest domaćih i divljih svinja (*Sus scrofa*) koja je prvi put opisana 1921. godine u Keniji u Africi, kada se virus iz populacije divljih svinja preneo na domaće svinje i prozrokovao bolest sa vrlo visokim mortalitetom. Bradavičasta svinja (*Phacochoerus aethiopicus*), svinja grmuša (*Potamochoerus porcus*) i velika šumska svinja (*Hylochoerus meinertzhageni*) su otporne na infekciju i predstavljaju rezervoare virusa u Africi (supklinička infekcija).

Rezervoari i prenosioci su meki krpelji *Ornithodoros moubata* i *O. erraticus* kod kojih postoji transovarijalno i trans-stadijalno prenošenje, ali pre svega u područjima gde je AKS enzootski prisutna (Afrika, Sardinija) (Sánchez-Vizcaíno i sar., 2009). Afrička kuga svinja ima vrlo značajan socijalni i ekonomski uticaj na međunarodni promet i bezbednost hrane za životinje. Iz tog razloga je ova bolest svrstana u grupu naročito opasnih zaraznih bolesti, odnosno bolesti koje ne poznaju granice (Gallardo i sar., 2015; OIE, 2019). Osnovni problem danas je u tome što još uvek nema odgovarajuće komercijalno dostupne vakcine. Iz tog razloga, stavljanje ove bolesti pod kontrolu predstavlja značajan izazov. Glavni problem u vezi sa razvojem vakcina potiče od same prirode virusa. Naime, nakon vakcinacije, nastaje velika količina antitela, ali ona nisu nisu protektivnog karaktera.

## Etiologija

Uzročnik je virus iz familije *Asfaviridae* i roda *Asfivirus*, jedini poznati DNK arbovirus i nema zoonotski potencijal (EFSA 2009). Genom virusa sadrži od 170 do 193 kb, odnosno 150 do 167 ORF regiona. Genotipizacijom p72 gena dokazano je da postoje 24 genotipa virusa. U Africi postoje sva 24 genotipa, dok je u Evropi, sve do 2006. godine bio prisutan samo genotip I. Međutim, od 2007. godine se prvi put pojavljuje i genotip II koji je u Evropu stigao sa jugoistoka Afrike (Iacolina i sar., 2021).

Virus poseduje više od 100 proteina od kojih su p12 i p24 značajni pri njegovoj adherenciji za ćeliju domaćina. Više od 50 virusnih proteina učestvuje u razvoju imunskog odgovora, a navodimo samo neke od njih: glavni kapsidni p72, membranski p12, p30 i p54 (značajni za serološku dijagnostiku ali sa nepoznatom ulogom u razvoju zaštitnog imuniteta) (Sánchez-Vizcaíno i sar., 2012).

Virus je veoma otporan na niske temperature. Inaktivira se na 56°C u trajanju od 70 minuta, odnosno na 60°C u trajanju od 20 minuta. U medijumu bez seruma, inaktivira se pri pH <3,9 ili >11,5. Serum povećava otpornost virusa, pa je dokazano da virus može da ostane infektivan i 6 godina na 5°C. Dugo opstaje u krvi, fecesu i tkivima. Može da opstane i u mesu, posebno sušenom. Hemijska sredstva koja inaktiviraju virus su: deterdženti, etar, hloroform, natrijum hidroksid 0,8% (30 minuta), hipohloriti sa 0,03 i 0,5% hloroform (30 minuta), formalin 0,3% (30 minuta), 3% orto-fenilfenol (30 minuta), jodni preparati, Virkon®. Aktivnost dezinficijensa zavisi od prisustva organske materije, vremena ekspozicije i pH (Zimmerman i sar., 2019; De Lorenzi i sar., 2020).

<sup>1</sup> Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd

<sup>2</sup> Uprava za veterinu, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije

\* branislavkureljusic@yahoo.com

## Izvori infekcije i prenošenje

Izvori infekcije su krv, tkiva, sekreti i ekskreti obolelih i uginulih svinja. Svinje koje su prebolele infekciju, mogu biti doživotni prenosioci virusa naročito u endemskim regijama. Krpelji roda *Ornithodoros* imaju značajnu ulogu u prenošenju infekcije u područjima gde je ona enzootski prisutna. Direktno prenošenje virusa nastaje kontaktom između inficiranih i zdravih svinja (aerosol i peroralni put prenosa). Indirektno prenošenje nastaje prilikom ishrane svinja kontaminiranom hranom/pomijama (virus preživljava 3 do 6 meseci u termički netretiranim proizvodima), preko bioloških vektora (*Ornithodoros* sp.) i preko opreme (odeća, obuća, pribor, vozila). U eksperimentalnim uslovima, virus se može preneti kutanom skarifikacijom, intramuskularnom, supkutanom, intraperitonealnom i intravenoznom aplikacijom (Costard i sar., 2013; Vlasov i sar., 2020).

Virus afričke kuge svinja se veoma sporo širi što se može objasniti sledećim činjenicama: postoji minimalna transmisija preko aerosola (dominantan je peroralni put infekcije); izlučivanje virusa počinje tek nakon pojave kliničkih simptoma bolesti; postoji relativno mala količina virusa u sekretima i ekskretima – ali nakon pojave kliničkih simptoma, prisustvo virusa je izraženo (iscedak iz nosa, pljuvačka, feces, urin, konjunktivalni eksudat, iscedak iz genitalnih organa, rane koje krvare). Iz tog razloga je važno sprečiti kontaminaciju objekata i okoline u kojima svinje borave, odnosno obezbediti blagovremenu dekontaminaciju (Sánchez-Vizcaíno i sar., 2012).

## Patogeneza

Replikacija virusa se odvija u citoplazmi makrofaga, a opisana je i u jedru u ranom stadijumu replikacije. Primarna replikacija se odvija u monocitima i makrofagima regionalnih limfnih čvorova (peroralna infekcija – tonzile i mandibularni limfni čvorovi). Potom dolazi do diseminacije putem krvi i/ili limfe u: limfne čvorove, kostnu srž, slezinu, pluća, jetru i bubrege. Viremija počinje od 4 do 8 dana posle infekcije i traje nedeljama ili mesecima usled odsustva neutrališućih antitela. Hemoragični sindrom se može objasniti oštećenjem endotelnih ćelija i pojavom krvavljenja. Većina izolata virusa izaziva efekat hemadsorpcije (eritrociti, trombociti). Nakon infekcije, nastaje limfopenija kao posledica apoptoze limfocita u T zavisnim zonama. Smatra se da se virus ne replikuje u T i B limfocitima (Zimmerman i sar., 2019).

## Klinička slika

Inkubacioni period iznosi od 4 do 19 dana. Visokovirulentni sojevi izazivaju akutnu hemoragičnu bolest, sa febrim, gubitkom apetita, krvavljenjima na koži i unutrašnjim organima, dok uginuće nastupa za 4 do 10 dana. Manje virulentni sojevi izazivaju blažu kliničku sliku, blago povišenje telesne temperature, smanjen apetit i depresiju što su slabo specifični znaci na osnovu kojih se često ne postavi sumnja na AKS. Afrička kuga svinja se može pojaviti u perakutnom, akutnom, subakutnom i hroničnom toku.

**Perakutni tok** bolesti se obično pojavljuje u potpuno neimunoj populaciji svinja i izazivaju ga visokovirulentni sojevi virusa. Kod ovog toka bolesti, najčešće se dešavaju iznenadna uginuća, uobičajeno bez simptoma. Ponekada se mogu javiti inapetenca, depresija, povišena telesna temperatura i hiperemija kože (OIE, 2019).

**Akutni tok** bolesti izazivaju visokovirulentni sojevi virusa. Klinički simptomi kod akutnog toka bolesti uključuju: anoreksiju, povišenu telesnu temperaturu od 40,5 do 42°C, leukopeniju i trombocitopeniju u prvih 3 dana, hiperemiju ili krvavljenja na koži ušiju, repa, distalnih delova ekstremiteta, grudi i abdomena, cijanozu, nekoordinisano kretanje 24 do 48 časova pred uginuće, tahikardiju, tahipnoju, povraćanje, dijareju (ponekad hemoragičnu), iscedak iz nosa i splenomegaliju. Kod suprasnih nazimica i krmača učestala je pojava abortusa. Uginuće nastupa od 6. do 13. dana, a najduže 20 dana od početka kliničkih simptoma bolesti usled edema pluća (mortalitet je 90–100%).

**Subakutni tok** bolesti izazivaju umereno virulentni sojevi. Subakutni tok se karakteriše blago povišenom telesnom temperaturom, depresijom i inapetencom. Bolest uobičajeno traje od 5 do 30 dana. Abortus se takođe može pojaviti kod gravidnih krmača, a mortalitet u populaciji svinja se kreće od 30 do 70%. Pored navedenog, mogu se ustanoviti: ascites, hidroperikardijum, leukopenija, trombocitopenija, edem žučne kesice i splenomegalija. Ovaj tok bolesti se najčešće pojavljuje na Sardiniji, gde je AKS enzootski prisutna.

**Hronični tok** bolesti izazivaju umereno i slabo virulentni sojevi virusa. Kod hroničnog toka se sreću: gubitak telesne mase, česta variranja telesne temperature, respiratorni simptomi, nekroze i ulceracije na koži, artritis, adhezivni perikarditis i pleuritis. Ovaj tok može trajati od 2 do 15 mese-



ci i karakteriše se niskim mortalitetom. Preživjele svinje mogu biti kliconoše u manjem broju (Sánchez-Vizcaíno i sar., 2012; OIE, 2019).

### Sumnju na afričku kugu svinja treba postaviti uvek kada se jave:

- **Iznenadna uginuća svinja** starijih od 2 meseca, najčešće krmača, bez kliničkih simptoma i patomorfoloških promena (perakutni tok);
- **Uginule i obolele svinje** starije od 2 meseca koje su imale sledeće:
  - **kliničke simptome:** povišenu telesnu temperaturu (40,5–42°C), crvenilo (hiperemiju) kože – na ušnim školjkama, repu, distalnim delovima ekstremiteta, ventralnom delu grudi i abdomena, anoreksiju, apatiju, cijanozu, nekoordinisano kretanje, ubranu frekvenciju pulsa i disanja, povraćanje, dijareju (ponekada hemoragičnu), iscedak iz oka, abortuse, hipogalaksiju i agalaksiju;
  - **patomorfološke promene:** izražena krvavljenja u gastrohepatičnim i renalnim limfnim čvorovima (mogu se javiti i na drugim limfnim čvorovima), petehijalna krvavljenja u korteksu bubrega, meduli i bubrežnoj karlici, splenomegaliju, cijanozu ili ekhimoze na koži ekstremiteta i abdomena, pleuralni, perikardijalni i peritonealni izliv serozne tečnosti, petehije na sluznicama larinksa, mokraćne bešike i drugih unutrašnjih organa, serozni edem spiralnog kolona i zida žučne kesice.

### Dijagnostika

Dijagnostika AKS uvek počinje epizootiološkim uviđajem na terenu. Blagovremeno postavljanje sumnje na AKS od strane ovlašćene veterinarske stanice ili veterinarskog inspektora i sprovođenje epizootiološkog uviđaja u saradnji sa nadležnim epizootiologom veterinarskog instituta su od ključnog značaja u postavljanju sumnje. Klinički nalaz može da ukaže na AKS, ali svakako treba imati u vidu i druge bolesti koje diferencijalno dijagnostički mogu da dođu u obzir: klasičnu kugu svinja, PRRS, crveni vetar, salmonelozu, Aujeskijevu bolest, pasterelozu i druga septikemična stanja. U slučaju uginuća, obdukcija može značajno da pomogne u usmeravanju dalje dijagnoze, zbog činjenice da su patomorfološki nalaz i iskustvo veterinarskog patologa od izuzetne

važnosti u utvrđivanju uzroka uginuća. Nakon obavljene obdukcije, potrebno je izvršiti uzorkovanje limfnih čvorova, bubrega, slezine, pluća ili kostne srži radi laboratorijske potvrde virusa. Za direktno dokazivanje uzročnika mogu se koristiti PCR, test hemadsorpcije ili direktna imunofluorescencija. Od seroloških testova, za dijagnostiku se mogu koristiti sledeći testovi: ELISA, indirektni imunoperoksidaza test, indirektna imunofluorescencija, imunobloting. Antitela IgM klase se dokazuju 4 dana posle infekcije, dok se IgG antitela pojavljuju od 6 do 8 dana posle infekcije i perzistiraju godinama (Sánchez-Vizcaíno i sar., 2015; Zimmerman i sar., 2019).

### Prva pojava AKS u Srbiji – klinički i patomorfološki nalaz

Virus afričke kuge svinja je prvi put otkriven u Srbiji na individualnom gazdinstvu kod ekstenzivno gajenih svinja 31. jula 2019. godine u opštini Mladenovac na području grada Beograda (Kureljušić i sar., 2019; Milićević i sar., 2019). Prema izveštaju lokalne veterinarske stanice, atipična bolest je primećena na jednoj porodičnoj farmi svinja sa 24 jedinke u dvorištu (3 krmače i 21 zalučeno prase) u selu Rabrovac-Šume. Najpre je, 28. jula 2019. godine, vlasnik farme kontaktirao lokalnog veterinara i prijavio poremećaj zdravstvenog stanja koji se karakterisao pojavom anoreksije i ataksije. Kasnije, 29. jula, je došlo do uginuća svinje, a veterinar je posetio ovu farmu i obavio klinički pregled svinja. Od vlasnika je veterinar obavешten da su prvi znaci bolesti primećeni pre nekoliko dana. Pored toga, vlasnik je naglasio da se u susednom dvorištu kod 2 krmače desio abortus, a šest krmača je kasnije uginulo. Uočeni su sledeći klinički znaci: groznica (od 40,2 do 40,8°C), anoreksija, ataksija, povraćanje i hiperemija kože zadnjih ekstremiteta. Pored toga, utvrđena su krvavljenja i nekroza kože.

Ordinirajući veterinar je odlučio da uradi parcijalnu obdukciju, a jetra, slezina, bubreg i mokraćna bešika su uzeti za dalje laboratorijsko ispitivanje. U tom momentu je postavljena sumnja na klasičnu kugu svinja na osnovu ustanovljenih lezija, kliničkog nalaza i anamnestičkih podataka. Uzorci uginule svinje su dalje ispitani 30. jula nakon prijema na Odeljenju za patologiju i Odeljenju za virusologiju Naučnog instituta za veterinarstvo Srbije kao nacionalne referentne laboratorije za klasičnu kugu svinja i afričku



**Slika 1.** Hiperemija kože zadnjih ekstremiteta

kugu svinja. Otkrivene su sledeće patomorfološke promene: splenomegalija, serozni edem zida žučne kesice i krvavljenja u uvećanim portalnim limfnim čvorovima, petehijalna krvarenja na bubregu i petehijalna i ekhilotična krvavljenja na sluznici mokraćne bešike. Slezina je bila jako uvećana, umereno hiperemična i mogla se razlikovati crvena i bela pulpa. Serozni edem zida žučne kesice je posebno bio izražen na zidu koji je povezan sa parenhimom jetre. Krvavljenja na bubregu su pretežno lokalizovana na bubrežnoj kori, što je takođe potvrđeno na preseku bubrega (Kureljušić i sar., 2021). Opisane lezije, kao i klinički nalazi na terenu, usmerili su dalja laboratorijska ispitivanja i urađen je PCR u realnom vremenu za otkrivanje genoma virusa klasične kuge svinja (CSFV) i virusa afričke kuge svinja (ASFV). Dobijen je negativan rezultat na prisustvo CSFV i pozitivan ASFV rezultat.

Pozitivni uzorci su poslani u referentnu laboratoriju Evropske unije za afričku kugu svinja, u istraživački centar za zdravlje životinja (CISA), INIA u Španiji i dobijeni rezultati su potvrdili dijagnozu.

Nakon ovog nalaza, Uprava za veterinu je proglašila AKS infekciju u Srbiji i poslala prijavu Svet-skoj organizaciji za zdravlje životinja (OIE).

Uprava za veterinu je donela Rešenje i odredila zaraženu i ugroženu zonu. Sprovedena je eutanazija u zaraženim dvorištima, kao i u kontakt-

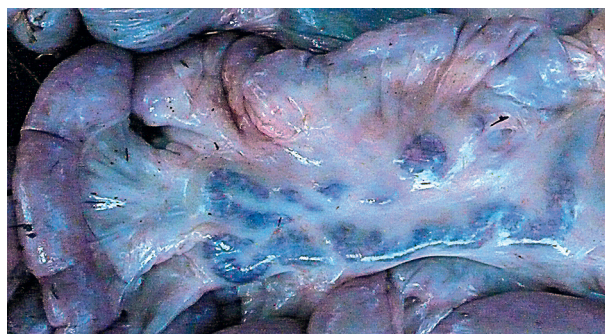


**Slika 2.** Krvavljenja na koži i nekroze na distalnom delu ekstremiteta

nim dvorištima sa neškodljivim uklanjanjem leševa. Dodatno je izvršena temeljna dezinfekcija, zabranjen je promet svinja i urađeno je epizootiološko ispitivanje. Ovo je bilo prvo izbijanje AKS u Srbiji u selu Rabrovac-Šume. Nakon prvog ža-



**Slika 3.** Izražena splenomegalija



**Slika 4.** Uvećanje limfnih čvorova sa prisutnim krvavljenjima



**Slika 5.** Petehijalna krvavljenja na korteksu bubrega



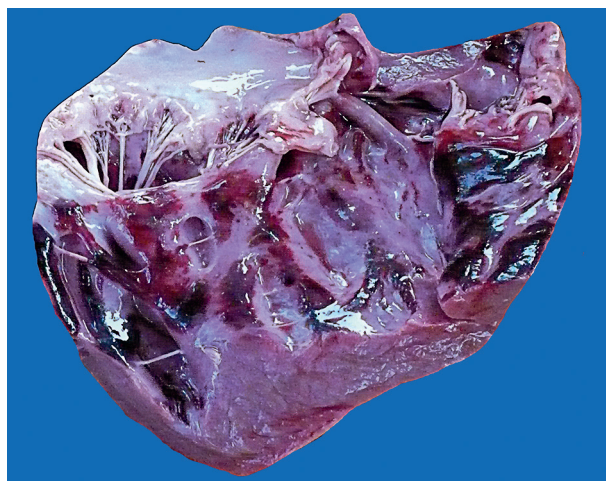
**Slika 6.** Krvavljenja u meduli bubrega i bubrežnoj karlici



**Slika 7.** Petehijalna krvavljenja na epikardijumu srca

rišta, drugo je potvrđeno 1. avgusta 2019. godine u selu Velika Krsna, koje se takođe nalazi u opštini Mladenovac. Treći slučaj se desio 6. avgusta 2019. godine u selu Velika Krsna, na jednoj farmi u dvorištu sa ukupno 23 svinje.

Prilikom obdukcija, rađeno je uzorkovanje za dokazivanje genoma virusa afričke kuge svinja. Na obdukciji su kao najčešći nalaz utvrđivane sledeće patoanatomske promene: hiperemija



**Slika 8.** Masivna krvavljenja na endokardijumu srca

kože zadnjih ekstremiteta (Slika 1), krvavljenja i nekroza kože (Slika 2), splenomegalija (Slika 3), serozni edem zida žučne kese, krvavljenja na uvećanim limfnim čvorovima (Slika 4), petehijalna krvavljenja na korteksu bubrega (Slika 5) i

krvavljenja u bubrežnoj meduli i karlici (Slika 6), petehijalna i ekhimotična krvavljenja na sluznici mokraćne bešike, petehijalna krvavljenja na epikardijumu (Slika 7), i masivna krvavljenja na endokardijumu (Slika 8) (Kureljušić i sar., 2021).

Histološki su u bubregu ustanovljeni: kortikalna krvavljenja, tubulonefroza, akutni hemoragični glomerulonefritis i mononuklearna infiltracija intersticijuma. U slezini su utvrđeni: kongestija, krvavljenja, hemosideroza, deplecija limfocita, nekroza i apoptoza limfocita. Limfatično tkivo je zamenjeno eozinofilnim ćelijskim debrisom i fibrinom.

Od momenta pojave AKS u Srbiji, veterinarska služba je, pod koordinacijom Uprave za veterinu Republike Srbije, preduzela sve neophodne mere za kontrolu i eradikaciju bolesti u zaraženim i ugroženim zonama. Nakon sprovedenih mera, bolest je odjavljena sa ovog područja. Pored epizootioloških ispitivanja, klinički i patološki nalazi su od presudnog značaja za postavljanje sumnje na afričku kugu svinja. ■

## Literatura

1. Costard S, Mur L, Lubroth J, Sanchez-Vizcaino JM, Pfeiffer DU, 2013, Epidemiology of African Swine Fever Virus, *Virus Res*, 173, 191–7.
2. De Lorenzi G, Borella L, Alborali L, Prodanov-Radulovic Jasna, Marina Štukelj et al., 2020, African swine fever: A review of cleaning and disinfection procedures in commercial pig holdings, *Res Vet Sci*, 132. 10.1016/j.rvsc.2020.06.009.
3. Gallardo C, Reoyo AT, Fernández-Pinero J, Iglesias I, Munoz J et al., 2015, African swine fever: a global view of the current challenge, *Porcine Health Management*, 1:21.
4. Iacolina L, Penrith ML, Bellini S, Chenais E, Jori F et al., 2021, Understanding and combatting African Swine Fever, Wageningen Academic Publishers; <https://www.wageningenacademic.com/doi/book/10.3920/978-90-8686-910-7-Wednesday, March 31, 2021 10:50:11 PM - IP Address:178.254.138.30>.
5. Kureljušić B, Milićević V, Maksimović-Zorić J, Savić B, Stanojević S et al., 2020, The first occurrence of African Swine Fever in Serbia, *Conference Abstract Book „Final international conference of the COST Action ASF-STOP- Understanding and Combating African Swine Fever in Europe*, 29–30. January 2020., Paul VI Center, Brescia, Italy, 64.
6. Kureljušić Branislav, Savić Božidar, Milovanović Bojan, Stanojević Slobodan, Milićević Vesna i sar., 2021, Patomorfološka dijagnostika afričke kuge svinja, *Book of Abstracts, 26<sup>th</sup> Annual Counselling of Doctors of Veterinary Medicine of Republic of Srpska* (Bosnia and Herzegovina), Teslić, Banja Vrućica, June, 9<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> 2021, 61–2.
7. Milićević V, Kureljušić B, Maksimović Zorić J, Savić B, Stanojević S et al., 2019, First occurrence of African swine fever in Serbia, *Acta Veterinaria Beograd*, 69, 4, ISSN: 0567-8315, DOI: 10.2478/acve-2019-0038.
8. OIE 2019: Chapter 3.8.1. African swine fever (Infection with African Swine Fever Virus) 9. Sánchez-Vizcaíno JM, Arias M, 2012, African Swine Fever, In: *Diseases Of Swine*, Tenth Edition, Straw B, D’allaire S, Mengeling W, Taylor D, Eds., Iowa State University, USA, 396–404.
9. Sánchez-Vizcaíno JM, Mur L, Gomez-Villamandos JC, Carrasco L, 2015, An Update On the Epidemiology and Pathology of African Swine Fever, *J Comp Pathol*, 152, 9–21.
10. Sánchez-Vizcaíno JM, Martínez-López B, Martínez-Avilés M, Martins C, Boinas F et al., 2009, Scientific reviews on classical swine fever (CSF), African swine fever (ASF) and African horse sickness (AHS) and evaluation of the distribution of arthropod vectors and their potential for transmitting exotic or emerging vector-borne animal diseases and zoonoses, *EFSA Scientific Opinions* 2009, 1–141.
11. Vlasov M, Imatdinov A, Titov I, Vasković N, Lyska V et al., 2020, Characteristics of African Swine Fever Virus Isolated from Domestic Pigs and Wild Boars in the Russian Federation and South Ossetia, *Acta veterinaria Beograd*, 70 1, 58–69. 10.2478/acve-2020-0004.
12. Zimmerman Jeffrey J, Karkiker Locke A, Ramirez A, Schwartz Kent J, Stevenson Gregory W et al., 2019, *Diseases of Swine*, Eleventh Edition, Willey Blackwell.

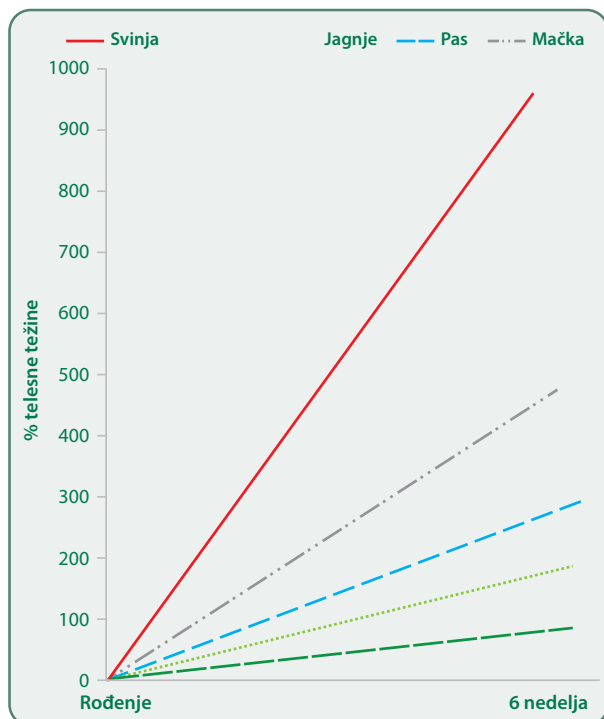
Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

## Prasad: Postoje li alternative injekcijama gvožđa?

**P**rirodno snabdevanje gvoždem putem majčinog mleka nije dovoljno za zdrav razvoj prasadi i potrebno je obezbediti dodatno gvožđe primenom odgovarajućih dodataka. Brojne studije dokazuju da nedostatak gvožđa kod odojčadi dovodi do dramatičnih promena. Gvožđe kao centralni atom hemoglobina, igra važnu ulogu u transportu kiseonika u krvi kao i proizvodnji energije. Ovaj mikroelement je takođe komponenta važnih koenzima, posebno različitih citohroma, koji su, između ostalog, odgovorni za transport elektrona u respiratornom lancu. Gvožđe je zbog toga neophodno za životinjski organizam.

### Snabdevanje gvoždem – Pitanje slučajnosti?

U divljini, novorođena prasadi resorbuje dovoljno gvožđa iz same zemlje. U savremenom svinjogojstvu, gvožđe se mora dodati kako bi se osigurala vitalnost, zdravlje i performanse životinja. Kod male prasadi postoji nekoliko uzroka nedostatka gvožđa. Rezerve gvožđa prasadi su niske



**Slika 1:** Proporcionalni rast težina u prvih 6 nedelja života (Ref: Miller and Ulley, 1977)

pri rođenju, a potreba za gvoždem je izuzetno velika zbog brzog rasta (slika 1). Istovremeno, zalihe gvožđa iz kolostruma, a kasnije i iz mleka krmača nisu dovoljne. Zahtevi za gvoždem kod odojčadi prikazani su u Tabeli 1.

**Table 1:** Približni bilans gvožđa kod odojčadi (Honal, 2003)

Rezerve gvožđa	Količina
Rezerve gvožđa po rođenju	30–50 mg
Dnevno snabdevanje gvoždem	1 mg
Dostupno gvožđe do 28 dana posle prašenja	60–80 mg
Dnevne potrebe gvožđa po prasetu	7–10 mg
Potrebe gvožđa do 28 dana posle	250 mg

### Snabdevanje gvoždem je sve samo ne slučajnost!

Injekcija gvožđa između trećeg i petog dana života je potvrđen način primene za bezbedno snabdevanje prasadi gvoždem. Različiti proizvodi, dostupni na globalnom tržištu, se razlikuju po sastavu s obzirom na vrstu jedinjenja gvožđa i sâm sadržaj. Takođe su dostupni i kombinovani proizvodi sa sadržajem gvožđa koji smanjuju delovanje nekih protozoa.

Konačno, postoje dva načina snabdevanja prasadi gvoždem:

- **Inekcija:** Igla se koristi za intramuskularno (IM) ili potkožno (SC) ubrizgavanje gvožđa u dovoljnoj količini, samo jednim ili pak sa naknadnim potiskivanjem klipa injekcije. Ovim putem obezbeđujemo minimalnu povredu na mestu ubrizgavanja, koje samo po sebi predstavlja ulaz za patogene. Ubrizgano gvožđe postaje dostupno životinji nakon kratkog vremena. Ovaj način primene se pokazao sigurnim i pouzdanim. Rastvori za ubrizgavanje gvožđa su veterinarski lekovi i kao takvi se kupuju u veterinarskim institucijama.
- **Oralna primena:** Gvožđe se primenjuje kroz usta i resorbuje u gastrointestinalnom traktu. Ovo je u osnovi dobrovoljan oblik unosa

**Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata**

(npr. putem zemlje, peleta ili posude za piće). Moguća je i direktna (kontrolisana) oralna primena (pomoću drenaže ili paste) uz ručnu aplikaciju u usta životinje. Oralna primena putem drenaže ili paste je sigurna primena: svako prase se uzima u ruke i na taj način se proizvod bezbedno daje.

Obe metode davanja gvožđa bi trebalo da obezbede snabdevanje dovoljnom količinom gvožđa putem hrane za prasadi. To je važno zbog toga što je odgovarajuće snabdevanje gvožđem posebno važno tokom odbijanja prasadi kao sredstvo za podršku boljim životinjskim performansama i njihovom zdravlju.

**Alternativa inekcijama gvožđa – zašto?**

Oralna primena gvožđa je veoma bliska prirodnom unosu ovog elementa zbog toga što koristi regulatorne mehanizme u crevima. Nedostatak gvožđa na početku života prasadi može biti značajan. Novorođena prasadi se razlikuje po veličini, težini, stopi rasta i zdravstvenom stanju. Sadržaj gvožđa u majčinom mleku je takođe promenljiv. Ovo rezultira razlikama u količini gvožđa koje dobijaju životinje – ne samo između različitih legala, već i unutar istog. Iako se gvožđe može pojedinačno davati oralno u ranoj fazi, za starije se životinje preporučuju injekcije gvožđa. Ovo direktno kompenzuje rane deficite i osigurava optimalan početak života životinje.

Oralnu primenu gvožđa uvek treba proveriti. Greške pri rukovanju se mogu javiti pri oralnoj primeni (npr. pasta se ne proguta potpuno), ali su znatno manje rizične nego kod injekcija (igla je umetnuta preduboko ili na pogrešnom mestu). Oralnu primenu proizvoda sa gvožđem treba pažljivo pratiti u slučajevima proliva kod odojčadi (veći rizik). Sa druge strane, mesto ubrizgavanja je potencijalna ulazna tačka za patogene koji takođe koriste gvožđe kao nutrijent. U mnogim slučajevima, oralni proizvodi se kombinuju sa vitaminima, probioticima ili drugim sastojcima kako bi se obezbedila dodatna korist.

**Alternative inekcijama gvožđa – Ko nudi rešenje?**

Najčešće postavljeno pitanje je: Može li oralna primena gvožđa zameniti injekcije? Već su opisani različiti metodi za obezbeđivanje pravilnog

snabdevanja gvožđem. Osim navedenog, važno je i detaljnije pogledati alternativni proizvod:



Joni gvožđa su bitni za transport kiseonika crvenim krvnim zrnima



Hemoglobin sadrži jon gvožđa koji vezuje kiseonik kao centralni atom



Da bi se postigla maksimalna težina prasadi, mora se zagaranovati optimalno snabdevanje hemoglobinom

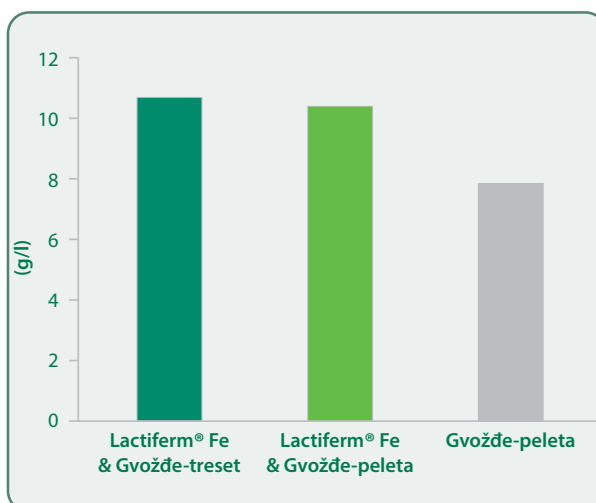
- Vrsta administracije (kontrolisana/dobrovoljna)
- Doziranje i trajanje primene
- Izvor gvožđa i dostupnost

**Šta znači pouzdanost kada je u pitanju davanje gvožđa?**

Gvožđe je neophodno za sintezu hemoglobina a time i za stvaranje crvenih krvnih zrnaca koja obezbeđuju transport kiseonika i druge vitalne funkcije tela. U literaturi se sadržaj hemoglobina definiše na sledeći način:

- Sadržaj hemoglobina > 80 g/l opisan je kao normalan\*
- Nivoi < 80 g/l smatraju se anemičnim\*
- Optimalan sadržaj hemoglobina kod svinja je 100–110 g/l \*\*

\* Ref: Godyn 2016, \*\*Honal 2003



**Slika 2:** Koncentracija hemoglobina merena 21 dan posle prašenja. (Izvor: Biochem & Vilomix Norway AS)

Nivo hemoglobina se može koristiti za definisanje optimalnog snabdevanja. Poređenje različitih oralnih primena gvožđa je prikazano na slici 2. Testirano je jednokratno davanje paste Lactiferm® Fe (gvožđe fumarat + probiotici + vitamini) u kombinaciji sa tresetom ili peletima koji sadrže gvožđe (do odbijanja). Za razliku od čisto dobrovoljnog unosa peleta, kombinacija Lactiferm® Fe sa tresetom/peletom pokazuje dovoljan nivo hemoglobina, što ukazuje na optimalno snabdevanje odojčadi.

### Gvožđe i probiotici – razumna kombinacija?

Sa oralno primenjenim gvožđem, različiti aditivi se mogu kombinovati u jednom proizvodu. Da bi se gvožđe resorbovalo u crevima, ono se mora redukovati u dvovalentno ( $Fe^{2+}$ ). Direktna upotreba dvovalentnog gvožđa zbog svega toga ima smisla. Postoje i razlike u bioraspoloživosti: gvožđe (II) fumarat je bioraspoloživiji izvor od gvožđa (II) sulfata. Uopšteno govoreći, organski izvori gvožđa su bioraspoloživiji od neorganskih. Stopa resorpcije gvožđa raste u skladu sa sledećim: Što je životinja mlađa veći je nedostatak elemenata u tragovima

Brzina resorpcije se može poboljšati vitaminom C, cisteinom, hlorovodoničnom kiselinom i glutationom.

Velike doze gvožđe sulfata smanjuju broj laktobacila i bifidobakterija u crevima. S druge strane, veće količine gvožđe sulfata povećavaju broj






patogenih bakterija kao što su *Escherichia coli* i *Salmonella tiphimurium*. Dodaci probiotika mogu smanjiti broj bakterija. Status gvožđa domaćina se takođe može poboljšati dodavanjem probiotika. Mogući razlog za poboljšanu resorpciju gvožđa sa probiotikom je p-hidroksifenilalaktična kiselina koju izlučuju laktobacili, koja redukuje  $Fe^{3+}$  u  $Fe^{2+}$  i čini gvožđe dostupnijim za životinje.



### Zaključak

Da bi se nadoknadio nedostatak gvožđa kod odojčadi, gvožđe se mora davati injekcijom ili oralno. Obe metode prate prednosti i nedostaci, koje bi korisnik trebalo da proceni. Oralna primena nudi odojčetu isto toliko gvožđa koliko i injekcija. Međutim, trebalo bi uzeti u obzir izvor gvožđa, sadržaj gvožđa, način primene i njegovo trajanje. Da bi se obezbedila dovoljna količina gvožđa, preporučljivo je proveriti sadržaj hemoglobina.

Ako želite da saznate više o primeni Lactiferm® Fe paste ili ste zainteresovani za naše proizvode E.C.O. Trace®, posetite našu stranicu sa dostupnim detaljima ili kontaktirajte našeg menadžera prodaje. ■

-  Veća stabilnost helatnog kompleksa pri niskim pH vrednostima
-  Manje oslobađanje slobodnih jona u gornjim partijama gastro-intestinalnog trakta (rumen i želudac)
-  Rastvorljiviji kompleksi između jona minerala u tragovima i drugih dijetetskih jedinjenja
-  Manje antagonističkih efekata u resorpciji među mineralima
-  Efikasan transport do crevnog zida i povoljan stepen resorpcije

Veća  
bioraspoloživost

**Slika 3:** Prednosti elemenata u tragovima vezanih za glicin zasnovane na primeru E.C.O. Trace u odnosu na sulfate u gastrointestinalnom traktu.



## Vakcinacija nije umetnost

ali zaštita sa proverenom

sigurnošću jeste

Vakcine od **Boehringer Ingelheim** osnažuju vas da savladate ovu umetnost:

Vakcinacije bez uljnog adjuvansa i igle štite vašu prasad pouzdano i nežno

**Više performanse**

- Poboljšanje dobrobiti životinja i zdraviji porast
- Jedinstvena fleksibilnost – prilagođena potrebama vašeg zapata

ER<sup>®</sup> **FLEX** FreVAX<sup>™</sup> Global PRRS Solutions 

**SAMO ZA STRUČNU JAVNOST**

Sa tehnološkim procesom dijafiltracije

**Ingelvac CircoFLEX<sup>®</sup>** je

# zaista dragocen partner

u zaštiti od PCV2 infekcija

Savremeni tehnološki proces čini  
**Ingelvac CircoFLEX<sup>®</sup>** još čistijim



# Transmisibilni venerični tumor pasa – od dijagnoze do terapije: prikaz slučaja

**Autori:** Ivan Galić, Ivan Stančić, Jovan Spasojević, Bojan Toholj, Tijana Kukurić, Zorana Kovačević, Sandra Nikolić<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Transmisibilni venerični tumor (TVT) je benigni tumor pasa koji se razvija na spoljašnjim genitalijama. Prenosi se kontaktom dve jedinke, posebno za vreme koitusa. Transmisibilni venerični tumor je naročito zastupljen kod pasa kod kojih se parenje ne odvija pod kontrolisanim uslovima. Za postavljanje dijagnoze, najčešće su dovoljni anamneza, klinička slika i citološki bris. Primena hemioterapije, u ovom slučaju vinkristina, ima pozitivan učinak u lečenju TVT kod pasa sa postavljenom dijagnozom. Vinkristin je primenjivan na sedam dana i nakon četiri tretmana, opisane promene u vagini su nestale. Do sada, pri redovnim kontrolama, kod pacijenta nisu primećeni recidivi nakon hemioterapije.

**Ključne reči:** pas, transmisibilni venerični tumor, vinkristin

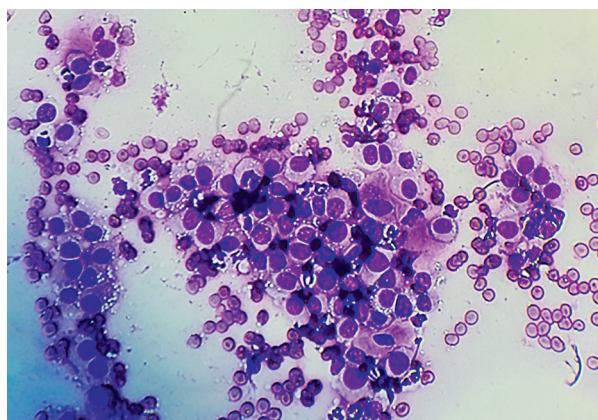
## Uvod

**T**ransmisibilni venerični tumor (TVT) je koitalno prenosivi tumor pasa i čest je kod seksualno aktivnih pasa koji nisu pod kontrolom, odnosno napuštenih pasa ili pasa lualica, ali i kod nesavesnih odgajivača i vlasnika. Podjednako su zahvaćena oba pola (Ganguly i sar., 2016). Smatra se da TVT nastaje mutacijama genetskog materijala u histiocitima. Neoplazma počinje kao kao čvorić ispod genitalne sluznice, a kako se povećava prodire kroz mukožu. Karakterišu ga nekontrolisani rast i proliferacija ćelija domaćina. Kod kuja se najčešće pojavljuje u dorzalnom zidu vagine, na spoju sa vestibulumom. Kod mužjaka se najčešće nalazi na ventralnoj i lateralnoj strani glans penisa (Sankar i sar., 2016; Küçükbeikir i sar., 2021). Tumor može (retko) da metastazira na kožu, potkožno tkivo, limfne čvorove, oči, krajnike, jetru i slezinu (Park i sar., 2006). Postoji nekoliko protokola lečenja ovakvih promena, ali se hemioterapija primenom vinkristina, navodi kao jedna od najefikasnijih (Fassati, 2018).

## Prikaz slučaja

Ženka u tipu američkog staforda, težine 23 kg, primljena je u Veterinarsku Kliniku Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. Anamnezu ni-

je bilo moguće uzeti u celosti zbog toga što je pas pronađen na ulici, kada je i usvojen od sadašnjeg vlasnika. Opštim kliničkim pregledom, uz ultrazvučnu dijagnostiku i vaginalnim pregledom, postavljena je osnovana sumnja da se radi o transmisibilnom veneričnom tumoru.



**Slika 1.** Citološki bris vagine sa promenjenim epitelnim ćelijama

Ultrazvučnim pregledom je otkriven sadržaj u materici, a vaginalnim pregledom je, uz levu stranu vaginalnog zida, sve do grlića materice, uočena hiperemija zida vagine sa grozdastim promenama koje palpatorno ukazuju na transmisibilni venerični tumor u početnoj fazi. Vaginoskopskim pregledom je utvrđeno da je grlič materice bez osobenosti i suv. Citološkim brisom vagine su utvrđene promenjene, okrugle do poliedarne ćelije sa izuzetno velikim jedrima, koje

<sup>1</sup> Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

nisu odgovarale normalnom histološkom nalažu epitelnih ćelija vagine. Citoplazma ovih ćelija je bila slabo definisana i sadržavala je više malih jasno ograničenih vakuola, a evidentna je bila i infiltracija limfocitima.

Zbog promena utvrđenih unutar materice, izvršena je ovariohisterektomija. Makroskopski je materica bila blago hiperemična i hipertrofična, zadebljanih zidova, dok je sluzokoža bila hiperemična sa znacima endometritisa uz prisustvo hemoragija. To je opravdalo kliničku sliku metroragije.

Vaginalno krvarenje je prestalo nakon izvršene ovariohisterektomije, ali se nakon dvanaest dana od izvršenog hirušskog zahvata ponovo pojavilo. Narednih 14 dana je određena terapija kortikosteroidom i antibiotikom (pronizon tablete 0,5 mg/kg i enroksil tablete 5 mg/kg), da bi se uz oporavak nakon operacije pacijent spremio za hemioterapiju.

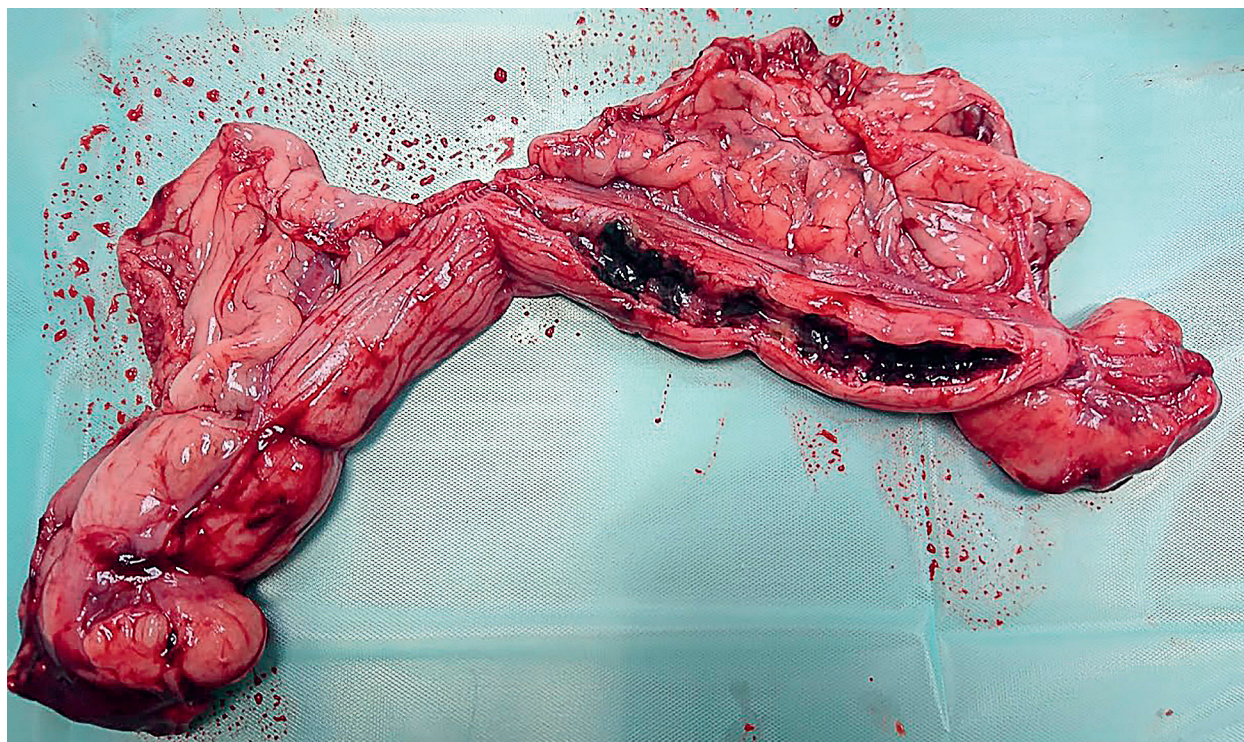
Usledila je hemioterapija prema kojoj je doza vinkristina za pacijenta iznosila 1 mg po terapiji (preporučena doza iznosi 0,5–0,75 mg/m<sup>2</sup> tela) na svakih sedam dana. Pacijent je dobijao vinkristin intravenozno u vidu infuzije i uz fiziološki rastvor.

Dan nakon prvog tretmana, kod pacijenta se pojavilo povraćanje, kao i proliv. U terapijski protokol su onda uključeni: Ondasan tablete u dozi od

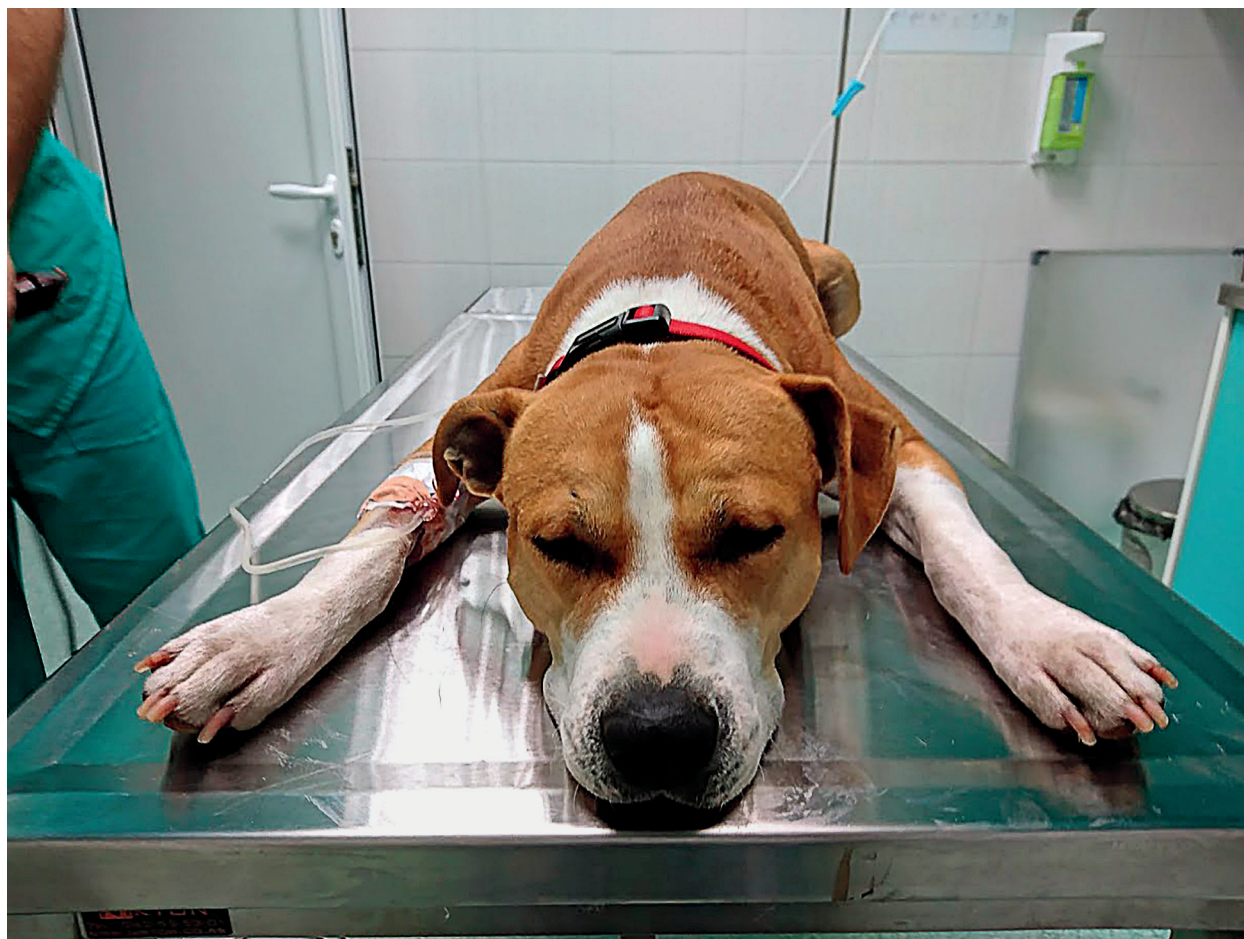
0,8 mg/kg (dva puta dnevno), Loperamid tablete u dozi od 0,2 mg/kg (dva puta dnevno), probiotik i aktivni ugalj (dva puta po jedna kapsula dnevno). Vaginalni pregled je vršen na svakih sedam dana pre primene vinkristina. Primena vinkristina nije započeta pre sticanja uvida u laboratorijske vrednosti kompletne krvne slike, koja nije odstupala od referentnih vrednosti. Ukupno su izvršena četiri tretmana, a nakon poslednjeg, vaginalnim pregledom je ustanovljeno da nema promena karakterističnih za transmisibilni venerični tumor. Kontrolni pregledi su vršeni na svakih šest meseci i do sada nisu uočeni recidivi.

## Diskusija i zaključak

Transmisibilni venerični tumor je oboljenje koje se najčešće pojavljuje kod pasa koji nemaju nadgledanu reprodukciju, odnosno kod napuštenih pasa i pasa lotalica, ali i kod pasa čiji su odgajivači i vlasnici nesavesni. Ovaj tumor je jedinstven, prenosi se prirodnim putem, polno je prenosiv i kod njega je sama mutirana ćelija uzročnik oboljenja (Abedin, 2020). U studiji Strakove i Murchison-a (2014), se navodi da je TVT endemičan najmanje u 90 zemalja širom sveta. Ovi autori procenjuju da je TVT zastupljen sa prevalencom od jednog procenta, ali da prevalenca u severnoj



**Slika 2.** Promene na materici



**Slika 3.** Primena terapije

Evropi opada tokom devetnaestog i dvadesetog veka upravo zbog zakonske regulative i kontrole reprodukcije pasa. Anamneza, klinički pregled i citološki bris su najčešće dovoljni za postavljanje konačne diganoze (Pandey i sar., 1989). Karakterističan citološki bris, sa promenjenim epitelnim ćelijama (okrugle do poliedarne) koje podležu degeneraciji, kakav je bio i u našem slučaju, opisuju mnogi autori i sa visokom sigurnošću potvrđuju tačnost dijagnoze samo na osnovu takvog nalaza (Das i sar., 1990; Richardson, 1981).

U studiji koja je obuhvatila četiri mužjaka i šest ženki kojima je histološki dijagnostikovao transmisibilni venerični tumor (Tella i sar., 2004), opisana je primena vinkristina u četiri ciklusa terapije do potpunog izlečenja, što se podudara sa trajanjem terapije u prikazanom slučaju. Nak i sar. (2005) su na populaciji od 38 pasa, potvrdili uspešnost terapije vinkristinom i izlečenje trideset jednog psa sa 4–7 ciklusa terapija. U prethodno navedenom istraživanju, u grupi od 38 pasa, jedan pas je uginuo, nakon petog ciklusa terapije,

dok je kod 6 pasa bilo potrebno nastaviti lečenje i drugim citostatikom, deksorubicinom. Pored vinkristina i deksorubicina, navode se i drugi citostatici u za lečenje TVT-a, kao što su ciklofosamid (Pandey i sar., 1989) ili metotreksat (Theilen i Madewell, 1987). Vinkristin je postao lek izbora za lečenje transmisibilnog veneričnog tumora i uključen je u protokole lečenja od osamdesetih godina prošlog veka (Calver i sar., 1982). Vinkristin, bez kombinacije sa ostalim citostaticima, jednom nedeljno, je najbolji protokol lečenja, bez obzira na veličinu tumora, metastaze i trajanje bolesti, dok je stopa izlečenja približno 100 procenata, posebno kada je tumor u početnoj fazi (Boscos i sar., 2004). Ipak, Scarpelli i sar. (2010), sugerišu da veća masa tumora, starost životinje i terapija tokom toplijih meseci, nepovoljno utiču na uspeh terapije. Oni dalje napominju da pol, rasa i telesna masa psa, nemaju uticaja na uspešnost terapije. Neželjene reakcije, kao i u našem slučaju, mogu se dogoditi u 20 procenata slučajeva, ali se one dodatnim medikmentima saniraju za jedan do dva dana (De Lorimier i Fan, 2007). Leukopenija, koja

se može pojaviti, je uglavnom prolazna, a samo 2 procenta pasa zahteva dodatno praćenje i lečenje. Leukopenija nekada može biti i razlog prekida terapije (Tella i sar., 2004). Vilensky i sar. (2005) su opisali primenu vaskularno-ciljane fotodinamičke terapije kao alternativu primeni citostatika i zaključili da ovakva terapija može efikasno lečiti transmisibilni venerični tumor u jednoj seriji, za razliku od hemioterapije kod koje je potrebno četiri do šest tretmana. To bi u budućnosti moglo da zameni trenutnu primenu citostatika u lečenju ovog tumora. Terapija zračenjem je takođe uspešna, ali zbog potrebe za stručnim osobljem i opremom nije finansijski povoljna (Das i Das, 2000). Hirurško lečenje se primenjuje od prošlog veka, sa niskim stepenom efikasnosti i ono rezultira velikim brojem recidiva (od 30 do 75 procenata) (De Lorimier i Fan, 2007).

Posebnu pažnju treba obratiti i na ostale funkcije oraganizma. Transmisibilni venerični tumor retko metastazira, ali su opisane njegove metastaze u regionalnim limfnim čvorovima, plućima, jetri, pankreasu, očnoj šupljini, pa čak i na mozgu (Ferreira i sar., 2000).

Vinkristin predstavlja veoma efikasnu terapiju za lečenje transmisibilnog veneričnog tumora pasa. Ako se pojave neželjene reakcije na ovaj lek, potrebno je uključiti dodatne medikamente kako bi se očuvalo zadovoljavajuće zdravstveno stanje pacijenta i nastavilo sa hemioterapijom. Važno je napomenuti i da vaginalni pregled ženki, kao i pregled prepucijuma muških pasa, ne bi trebalo izostavljati pri opštem kliničkom pregledu. Te preglede treba uvrstiti u rutinski rad upravo zbog mogućnosti pojave transmisibilnog veneričnog tumora. ■

## Literatura:

1. Abedin SN, 2020, Canine transmissible venereal tumor: A review, *J Entomol Zool Stud*, 8, 2, 596–9.
2. Boscos CM, Ververidis HN, 2004, Canine TVT Clinical findings, diagnosis and treatment, *Sci Proc WSVA-FECAVAHVMS World Congress*, Rhodes, Greece, 2, 758–61.
3. Calvert CA, Leifer CE, MacEwen EG, 1982, Vincristine for treatment of transmissible venereal tumor in the dogs, *J Am Vet Med Assoc*, 181, 163–4.
4. Das AK, Das U, Das D, Sengupta J, 1990, Histopathological study of canine transmissible venereal tumor, *Indian Vet J*, 67, 473–4.
5. De Lorimier LP, Fan TM, 2007, Canine Transmissible Venereal Tumor, In Withrow SJ, Vail DM eds. *Withrow & MacEwen's Small animal clinical oncology*. 4th ed. USA: Saunders Elsevier, 799–804.
6. Das U, Das AK, 2000, Review of canine transmissible venereal sarcoma, *Vet Res Commun*, 24, 545–56.
7. Fassati A, 2018, What a dog Transmissible tumor can teach us about cancer regression, *Mol Cell Oncol*, 5, 4, e1472059.
8. Ferreira AJ, Jaggy A, Varejao AP, Ferreira ML, Correia JM, Mulas JM et al., 2000, Brain and ocular metastases from a transmissible venereal tumor in a dog, *J Small Anim Pract*, 41, 4, 165–8.
9. Ganguly B, Das U, Das AK, 2016, Canine transmissible venereal tumor a review, *Vet Comp Oncol*, 14, 1, 1–12.
10. Küçükbekir ÇN, Günay UZ, Çağatay TÇ, 2021, Canine transmissible venereal tumor etiology, diagnosis and treatment, *J İstanbul Vet Sci*, 5, 1, 57– 65.
11. Nak D, Nak Y, Cangul IT, Tuna B, 2005, A Clinical pathological Study on the Effect of Vincristine on Transmissible Venereal Tumor in Dogs, *J Vet Med*, 52, 336–70.
12. Pandey SK, Chandpuria VP, Bhargava MK, Tiwari SK, 1989, Incidence, treatment, approach and metastasis of canine transmissible venereal sarcoma, *Indian J Anim Sci*, 59, 510–3.
13. Park MS, Kim Y, Kang MS, Oh SY, Cho DY, Shin NS et al., 2006, Disseminated Transmissible Venereal Tumor in a Dog, *J Vet Diag Invest*, 18, 1, 130–3.
14. Richardson RC, 1981, Canine transmissible venereal tumor, *Comp Contin Educ Pract Vet*, 3, 951–6.
15. Sankar P, Ramya R, Mohamed Ali MG, 2016, Therapeutic management of intranasal transmissible venereal tumour in a dog, *Intas Polivet*, 17, 2, 543–5.
16. Scarpelli KS, Valladao ML, Metze K, 2010, Predictive for the regression of canine transmissible venereal tumor during vincristine therapy, *Vet J*, 183, 362–3.
17. Strakova A, Murchison EP, 2014, The changing global distribution and prevalence of canine transmissible venereal tumor, *BMC veterinary research*, 10, 168.
18. Tella MA, Ajala OO, Taiwo VO, 2004, Complete regression of transmissible venereal tumor TVT in Nigerian mongrel dogs with vincristine sulphate chemotherapy, *Afr J Biomed Res*, 7, 133–8.
19. Theilen GH, Madewell BR, 1987, Clinical Application of cancer chemotherapy, *Veterinary Cancer Medicine, Lea and Febiger Philadelphia*, 183–96.
20. Vilensky J, Koudinova NV, Harmelin A, Scherz A, Salomon Y, 2005, Vascular targeted photodynamic therapy VTP of a canine-transmissible venereal tumor in a murine model with Pd-bacteriopheophorbide WST09, *Vet Comp Oncol*, 3, 182–93.

50% JAČI  
IMUNSKI ODGOVOR  
ŠTENACA

 **PURINA**  
**PRO PLAN**

**OPTI**START  
SA KOLOSTRUMOM



 **PURINA**

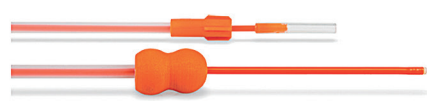
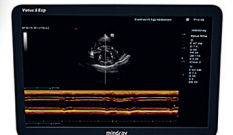
Vaš ljubimac, naša ljubav.®

# VETLAB



**SUPERLAB**<sup>®</sup>  
Your lab – Our passion

## SVE ZA VETERINARE NA JEDNOM MESTU



Distributer za BiH : EUROLAB Tel./fax: 055 / 212-278, 209-480 | 066/586-189 | eurolab@teol.net | www.eurolab.ba

Milutina Milankovića 25  
11070 Novi Beograd, Srbija

Mob: 381 64 8720 137  
+381 11 655 68 55 lok.248

www.super-lab.com  
vetlab@super-lab.com



POGLEDAJTE ASORTIMAN PROIZVODA  
NA SAJTU [www.vetlabprodaja.com](http://www.vetlabprodaja.com)

# Dijagnostički pristup kolikama konja

**Autor:** Ivan Rakić, DVM MRCVS<sup>1</sup>

**K**olike su jedno od najzastupljenijih oboljenja i ujedno najčešći uzrok uginuća konja. Uzroke nastanka kolika prvenstveno treba tražiti u promenama vezanim za ishranu i način života koje su nastupile domestikacijom konja.

Ono što konja čini specifičnim u pogledu načina ishrane, je njegova prilagođenost uslovima života u stepi. Konj se hrani u pokretu i tokom celog dana konstantno unosi male količine hrane. Mala zapremina želuca mu ne dozvoljava da za kratko vreme unese veću količinu hrane. U ishrani divljih konja preovlađuju: trava slabijeg kvaliteta, žbunasto rastinje i mladice drveća dok zrnaste hrane u njihovoj ishrani ima veoma malo.

Divlji konji i njihovi srodnici, poput magaraca i zebri, imaju daleko veću sposobnost iskorišćavanja hranljivih materija od konja koje čovek gaji kao domestikovane. Ova osobina je izražena i kod primitivnih rasa konja i ponija pa se kod njih često javljaju metabolički poremećaji

usled ishrane hranivima bogatim proteinima i ugljenim hidratima. Ishrana zrnastom hranom ili mladom sočnom travom i lucerkom, kod ponija su čest uzrok preterane gojaznosti koja za posledicu ima laminitis ili pojavu metaboličkog sindroma.

Kod divljih konja se zbog ishrane grubim hranivima i zubalo ravnomernije troši nego kod konja koji se hrane senom i zrnastom hranom pa je to ujedno i odgovor na često pitanje koje postavljaju vlasnici konja vezano za potrebu da se konjima redovno turpijaju zubi. Životni vek domestikovanih konja se kreće od 20 do 30 godina dok je u prirodi daleko kraći, tako da divlji konj obično okonča svoj vek pre nego što uopšte dođe u situaciju da se usled lošeg zubala i nedovoljnog kretanja pojave drugi problemi.

Kolike se tokom godine javljaju u proseku kod 10–15 procenata konja. Konji, kod kojih se jednom pojavila kolika, izloženi su dvostruko većem riziku da im se to ponovo dogodi, od konja koji nikada nisu imali kolike.

<sup>1</sup> Vet ambulanta „Livada“, Jabučje kod Lajkovca



**Slika 1.** Držanje konja na pašnjacima

Prema statistici, svega 4 procenta kolika prođe „samo od sebe“ bez ikakve terapije, dok je u preostalim 96 procenata slučajeva neophodna terapija. Od toga se, 92 procenta slučajeva kolika može rešiti konvencionalnom terapijom dok 4 procenta zahteva hiruršku intervenciju.

U Srbiji, smrtnost od kolika, kod konja ide i do 20 procenata, a uzrok je najčešće taj što veliki broj vlasnika sam pokušava da leči konja pre nego što pozove veterinara. Kolike se najčešće pojavljuju kod štalskog načina držanja dok su kod konja na ispustima i pašnjacima daleko ređe. Jedini izuzetak čine peščane kolike koje se pojavljuju kod konja na ispaši na peskovitim terenima.

Najveći broj kolika se pojavljuje u zimskom periodu. Konji tada provode više vremena u štali, ne rade i ne kreću se, hrane se suvom hranom, često jedu i slamu iz dosade, a pri tome piju manje vode. Sve to utiče na usporen rad creva u kojima je sadržaj suv i tvrd pa lako dolazi do opstipacije. Kolike češće nastaju kod konja u štalskim uslovima koji se hrane dva do tri puta dnevno nego kod konja koji se hrane tokom celog dana na ispaši.

U nastanku kolike učestvuju više faktora, a najčešće su to: suv crevni sadržaj, nakupljanje gasova i usporen rad creva.

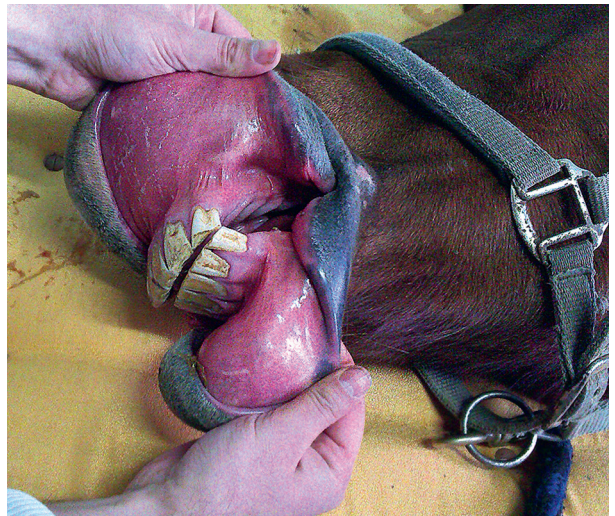
Postoje kolike čiji nastanak nije vezan za način držanja i ishranu. Obmotavanje penduliranog lipoma oko creva, upadanje tankog creva u epiploični foramen, hernija usled kidanja omentuma creva i upadanje creva u defekt na omentumu i infarkt na crevnom zidu su samo neki od oblika kolika na koje režim ishrane i držanja nemaju uticaja.

## Dijagnostika kolike

Kliničkim pregledom se teško može postaviti precizna dijagnoza o tome da li se radi o torziji ili dislokaciji velikog kolona, upadanju tankih creva u epiploični otvor i slično. Tačan uzrok nastanka kolike se i u renomiranim klinikama u svetu, koje raspolažu najsavremenijom dijagnostičkom opremom, najčešće otkriva tek na operacionom stolu.

Sa druge strane, već u prvih sat vremena se na osnovu kliničkog nalaza i praćenja efekta inicijalne terapije može odrediti da li se radi o kolikama koje se mogu sanirati uobičajenom terapijom ili ne.

Ako je puls visok i preko 80 u minuti i ako se i nakon aplikacije analgetika on ne smanjuje, a simp-



**Slika 2.** Cijanotična boja sluznica kod konja kod koga je kolika trajala duže od 72h, puls preko 80 u minuti, nije reagovao na terapiju. U međuvremenu je nastupio peritonitis sa endotoksemijom.



**Slika 3.** Položaj konja tokom laparatomije



tomi kolike ne prestaju, gotovo je sigurno u pitanju kolika koja se mora rešavati hirurškim putem.

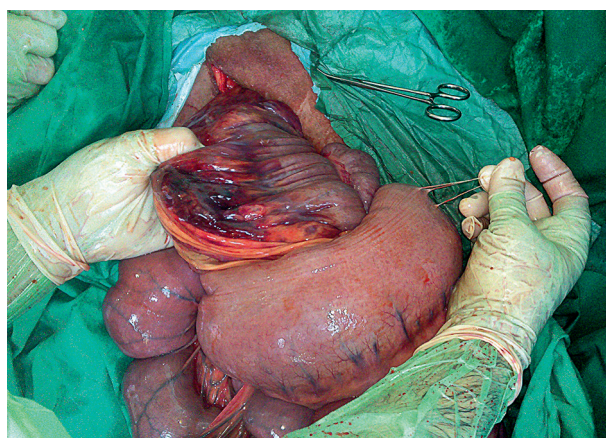
Ako je puls 100 i više otkucaja u minutu, ako postoje cijanotični prstenovi na gingivama ili je sluzokoža usne duplje cijanotična, u tom slučaju treba razmišljati i o eutanaziji.

Hirurški tretman kolika u Srbiji još uvek nije u potpunosti zaživeo. Delom zbog troškova ovakve operacije, koje mali broj vlasnika konja može da podnese, a delom zbog loše informisanosti.

U onim uslovima, kada postoji hirurška intervencija kao opcija u tretmanu kolike, najvažnije je odluku o upućivanju konja na operaciju doneti blagovremeno. To praktično znači onog trenutka



**Slika 4.** Uslovi u kojima se izvodi operacija



**Slika 5.** Pojava priraslica na serozi creva



**Slika 6.** Izmenjena boja abdominalne tečnosti – crvena



**Slika 7.** Izgled rane u fazi zarastanja nakon uspešne operacije

kada je veterinar ustanovio da tretman analgeticima nema efekta ili kada je na osnovu kliničke slike utvrđeno da se radi o količnom napadu koji se ne može lečiti uobičajenom terapijom. Hirurško lečenje kolika ima smisla ako je konj upućen na operaciju na vreme, a ne onda kada su isprobane sve opcije lečenja i nakon nekoliko dana agonije i bezuspešnih pokušaja terapije.

### Klinički pregled konja sa kolikom

1. Puls (puls kod konja je od 28–44 u minuti)
2. Crevna peristaltika i zvuci rada creva
3. Boja sluzokoža i gingive
4. Rektalni pregled
5. Sondiranje
6. Abdominocenteza
7. Odgovor na terapiju

## 1. Puls

Puls je od presudnog značaja u dijagnostikovanju kolike i davanju prognoze. Pri proceni stanja konja sa ubrzanim pulsom obavezno se mora uzeti u obzir rasa i temperament konja kao i drugi nalazi kliničkog pregleda. Kod nekih izrazito temperamentnih punokrvnih konja, koji su skloni panici i osetljivi na bol, visok puls treba posmatrati sa izvesnom dozom rezerve dok se ne obavi kompletan klinički pregled i dok se ne proceni kako konj reaguje na datu terapiju. Povišen puls je pokazatelj intenziteta bola kod konja, ali i pokazatelj opšteg stanja kod konja sa kolikom. Ukoliko je puls 60 otkucaja srca u minuti, on se smatra umereno povišenim i ako su drugi nalazi kliničkog pregleda normalni može se očekivati da konj reaguje na terapiju analgeticima ili spazmoliticima.

Ozbiljno povišen puls je od 70 do 80/min i vrlo često je praćen poremećajem opšteg stanja konja, promenom boje sluzokoža i nepovoljnim nalazom rektalnog pregleda. U ovakvim slučajevima se može očekivati da terapija spazmoliticima i analgeticima ne dovede do poboljšanja. Puls od preko 90/min ukazuje da se najverovatnije radi o kolici koja neće moći da se reši bez hirurške intervencije.

Puls koji je preko vrednosti od 100/min govori da se konj nalazi u stanju šoka, a u većini slučajeva je već došlo do endotoksemije i dalja terapija je izlišna. Ovako visok puls je praćen promenom boje sluzokoža, a često se vide cijanotični prstenovi oko gingive sekutića i postoji ubrzano disanje.

Terapiju treba primeniti tek nakon merenja pulsa kako bi se nakon dvadesetak minuta od davanja leka moglo utvrditi da li je ona delotvorna. Ukoliko se puls nakon terapije nije spustio u granice normale, 20–30 minuta od davanja leka, treba razmišljati o nekoj drugoj opciji.

## 2. Zvuci rada creva – borborigmi

Zvuci rada creva najviše liče na zvuke klockotanja, pretakanja tečnosti i krčanja. Prisustvo ovih zvukova je prognostički dobar znak. Odsustvo zvukova rada creva je najčešće vezano za volvulus, torziju velikog kolona i druge ozbiljne poremećaje u položaju creva.

## 3. Boja sluzokože

Svako odstupanje od normalne, svetlo ružičaste boje sluzokože, ukazuje na ozbiljan poremećaj opšteg stanja. Vreme kapilarnog punjenja iznosi 1,5 do 2 sekunde. Produženo vreme kapilarnog

punjenja nastaje kod pada krvnog pritiska i stanja šoka koje se redovno javlja kod teških oblika kolika. Bleda boja sluzokože, kada je vreme kapilarnog punjenja nemoguće odrediti, pojavljuje se kod stanja šoka i znatnog pada krvnog pritiska. Žuta i zamućena boja sluznica sa pojavom cijanotičnih prstenova na gingivi oko sekutića tipična su pojava kod endotoksemije koja se javlja u terminalnom stadijumu kolike koja traje dani-ma. Modra, cijanotična boja sluzokože se takođe javlja kod teških oblika kolika i ona je, kao i pojava cijanotičnih prstenova, loš prognostički znak.



**Slika 8.** Izmenjena boja sluznice sa pojavom cijanotičnih prstenova oko sekutića.

## 4. Rektalni pregled

Izvođenje rektalnog pregleda kod konja u štal-skim uslovima može biti teško izvodljivo i veoma rizično po veterinara. Treba preduzeti sve mere kako bi se zaštitili od povrede, improvizovanjem boksa ili pravljjenjem zaštite od bala slame.

U slučaju da je sfinkter rektuma suviše stegnut i da se rukom ne može izvesti pregled, potrebno je u lumen rektuma ubaciti 15–20 ml lokalnog anestetika – lidokaina ili prokaina i pregled obaviti desetak minuta kasnije kada napetost muskulature popusti.

Većina veterinara rektalnim pregledom može da ustanovi da je došlo do promene u položaju creva, torzije debelih creva – u levo ili u desno. Masa creva će vam jednostavno potiskivati ruku u određenu stranu i time otežavati pregled. Meteorizam u crevima se takođe lako dijagnostikuje opipavanjem „balona“ koji vam ne dozvoljava da rukom prodrete dublje u rektum.

Ako je došlo do promene u položaju tankih creva obično se opipava mezenterijum koji je najčešće zategnut kao uže.

Rektalnim pregledom se može ustanoviti da li je došlo do značajnijih promena u položaju creva, ali se teško može postaviti konačna dijagnoza. Čak i na specijalizovanim klinikama gde postoje sva raspoloživa dijagnostička pomagala, konačna dijagnoza i uzrok kolike se najčešće utvrde tek na operacionom stolu nakon otvaranja abdomena.

## 5. Sondiranje

Sondiranje se primenjuje i kao dijagnostička metoda, ali i za primenu terapije. Nazogastrični refluks ili vraćanje sadržaja iz želuca na nos je loš prognostički znak, koji se javlja kod prepunjenosti želuca i ileusa.

U slučajevima opstipacije, sondiranje je najbolji način da se suv i tvrd sadržaj creva razmekša mešavinom vode i parafinskog ulja. Na ovaj način se može obezbediti i rehidracija konja.

## 6. Abdominocenteza

Abdominocenteza je uzimanje uzorka abdominalne tečnosti punkcijom. Ona se izvodi da bi se na osnovu izgleda tečnosti procenilo o kakvom obliku kolike se radi.

Punkcija se izvodi 10 cm kaudalno od završetka ksifoidne hrskavice grudne kosti. Mesto punkcije se obrije i dezinfikuje, a igla promera G18 se ubada pod uglom od 45° u pravcu glave konja. Normalna abdominalna tečnost je boje slame, žuta sa blagom zelenkastom nijansom. Kod teških oblika kolike, kao što su torzija velikog kolona, volvulus, invaginacija i slično, boja punktata je izmenjena usled prisustva krvi pa može biti od rozikaste do zatvoreno crvene boje. Ovakav nalaz govori da se radi o kolici koja se mora rešavati hirurškom intervencijom.

U slučajevima peritonitisa, boja abdominalne tečnosti može biti bela, tamno žuta nalik gnoju i crvena. U slučaju rupture creva, punktata može sadržavati i čestice hrane. Bakteriološkom analizom abdominalne tečnosti se može potvrditi prisustvo bakterija i nastanak peritonitisa.

## Literatura:

1. Divers DVM Dipl ACV, Manual of Equine Emergencies Treatment and Procedures

## 7. Odgovor na terapiju

Veoma je važno obaviti klinički pregled konja pre započinjanja bilo kakve terapije. U praksi se često dešava da se terapija spazmoliticima ili nesteroidnim analgeticima započne pre merenja pulsa ili rektalnog pregleda. Ako konj ima puls od preko 100 u minuti ili cijanotične sluzokože uz pojavu cijanotičnih prstenova oko sekutića, svaka terapija je uzaludna.

Nakon obavljenog kliničkog pregleda, može se dati terapija (najčešće fenilbutazon, flunixin meglumin ili buskopan). Dvadesetak minuta nakon davanja leka, treba očekivati smanjenje frekvence rada srca i prestanak simptoma kolike. Procenu situacije uvek treba raditi na osnovu svih parametara koje smo utvrdili kliničkim pregledom, ali je puls, u najvećem broju slučajeva, dobar pokazatelj da li konj reaguje na terapiju ili ne.

Jedna od najčešćih grešaka na terenu je ponavljanje terapije koja prethodno nije dala rezultate. Tako dolazimo u situaciju da konja lečimo nekoliko dana bez rezultata.

Smatram da je u lečenju kolika presudni momenat onaj, kada veterinar treba da ustanovi da terapija ne daje rezultate i da vlasnik mora da prihvati ili da konja eutanazira ili da se pokuša rešavanje kolike hirurškim putem.

Veoma je teško sa preciznošću utvrditi o kom se tačno uzroku kolike radi, ali se u prvih sat vremena, a u nekim slučajevima u prva 24 sata može utvrditi da li se kolika može izlečiti uobičajenim konzervativnim metodama ili ne. Ako se ustanovi da se radi o teškom obliku kolike koji ne reaguje na terapiju, treba sa vlasnikom razmotriti preostale dve opcije a to su eutanazija ili hirurška intervencija.

Na žalost, mali broj konja se u takvim situacijama eutanazira, a još manji broj njih bude podvrgnut operaciji. Najčešći scenario je da se konj „leči“ narednih 5 dana dok ne ugine u mukama uz konstataciju: „Uradili smo sve što smo mogli“ ili „Dali smo mu sve što smo imali od lekova“.

Mogućnost izvođenja laparatomije i saniranje kolika hirurškim putem u totalnoj anesteziji, ostavlja veterinarima na terenu dodatnu opciju u borbi sa kolikama. ■

## Odlučujuća uloga organski vezanih mikroelemenata na zdravstveno stanje i maksimalne proizvodne rezultate novih, mnogoplodnih hibrida u svinjarstvu kao i nove genetike u govedarstvu

Svedoci smo već godinama unazad prisustva novih hibrida svinja koje se prvenstveno odlikuju značajno uvećanim brojem prasadi u leglu koje bi trebalo da donesu u stabilnoj proizvodnji do 32 odbijena praseta po majci i godini. Takođe, uvežena semena bikova visokomlečnih muznih krava, kako Holštajna, tako i simentalске rase donose sa sobom potencijal proizvodnje od 12 odnosno 10 hiljada litara mleka, ponovljeno u nekoliko laktacija sa zdravim teletom svake godine. Ovaj visoki potencijal proizvodnje doneo je sa sobom i zdravstvenu preosetljivost životinja izazvanu niskim imunitetom usled iscrpljivanja organizma, često izazvanog niskom usvojivošću mikroelemenata. U proizvođačkoj praksi se ovo ogleda visokom smrtnošću prasadi u prvih 7 dana po rođenju, velikom raslojenošću legala, malom telesnom težinom prasadi na odbiću, produženim trajanjem tova, visokim konverzijama, bez obzira na kvalitet i količinu izvora energije i proteina. Takođe, neobjašnjivo

niska mlečnost visokovrednih životinja praćena promenljivim odnosima masti i proteina, avitalna telad sklona plućnim bolestima i prolivima, brzo izlučivanje životinja iz proizvodnje usled problema sa reprodukcijom ili nogama kao jedan od ozbiljnih uzroka imaju nedovoljnu usvojivost mikroelemenata (cinka, bakra, mangna, gvožđa itd.) Ova međuzavisnost koju dnevno primećujemo u proizvodnji je odavno poznata i detaljno opisana u naučnoj literaturi od kojih bi se, kao mali primer, mogao izdvojiti uticaj usvojivosti cinka na efikasnost vakcinacija prasadi i krmača. Najveći broj proizvođača moderne genetike, prisutne i kod nas, u svojim brošurama preporučuju upotrebu organski vezanih mikroelemenata u ishrani svojih hibrida.

Problem bi bio lako rešiv da su na tržištu prisutni bezbrojni proizvođači organski vezanih mikroelemenata, da je postupak proizvodnje jednostavan a svi proizvodi kvalitetni i jeftini. Na žalost to nije slučaj.



Kompanija **SCHAUMANN** je jedna od retkih koja se u svojim istraživačkim i proizvodnim centrima bavi ne samo proizvodnjom organski vezanih mikroelemenata već i proizvodnjom probiotika, enzima, mešavina organskih kiselina, mikroniziranog cinka, sredstava za siliranje, specijalnih frakcija iz algi kao promotora imuniteta itd. Pozamašna sopstvena naučna i proizvodna aktivnost kompanije, usmerena je i ka izbegavanju antagonizama (nepoželjnih dejstava – interakcija ne samo među elementima i mikroelementima) već i među navedenim komponentama koje ulaze u savremene mineralno vitaminske smeše kako bi se obezbedili maksimalni ali i obnovljivi proizvodni rezultati novih, visokoproduktivnih ali osetljivih hibrida.

Ali zadržimo se na organski vezanim mikroelementima.

**SCHAUMANN** je nosilac patenta revolucionarnog procesa pravljenja organski vezanih mikroelemenata u vidu dvostruko vezanog, potpuno stabilnog helatnog kompleksa gvožđa, bakra, cinka i mangana koji je strahovito snizio proizvodnu cenu ove inače jako skupe komponente. Pri tome, ovaj dvostruki, potpuno stabilni helatni kompleks je u vidu lizinata, što je dodatni, jedinstveni u svetu zaštićeni patent kompanije Schaumann. Tradicionalno, helatni kompleksi se prave na bazi najjednostavnije aminokiseline – glicinata.

Sa lizinatima se postiže dodatno ubrzanje transporta jona metala u organe i tkiva, povećava se nivo mikroelemenata u istim, zajedno sa njihovom biosuvojivošću. Takođe, značajan efekat je vidljiv u vitalnosti i zdravlju poroda životinja tretiranih na ovaj način. Pojačana i poboljšana aktivnost različitih metaloenzima direktno utiče na imuno odgovor kao i reprodukciju. Sve ovo se odnosi, kako na svinjarstvo, tako i na proizvodnju tovničkih bikova, mleka ili jaja.

U tekstu je već spomenuto koje se sve komponente, pored organski vezanih mikroelemenata, kompanija Schaumann ima u sopstvenoj proizvodnji. Jasno je i da se one nalaze u svim Schaumann proizvodima ne samo kao prisutne i na broju (na etiketi), već u punoj, fiziološki neophodnoj koncentraciji, što proizvodni rezultati širom sveta potvrđuju. Kompanija Schaumann nema više linija proizvodnje, svi proizvodi dostupni našem tržištu dolaze sa iste proizvodne linije za 65 zemalja sa kojima imamo višedecenijske poslovne odnose.

Nova genetika donosi ne samo prednosti već i nove izazove i traži odstupanje od klasičnih koncepata ishrane kao i klasičnih komponentata sa ograničenom usvojivošću. Vrhunski koncepti ishrane zajedno sa inteligentnim proizvodima ne samo da obezbeđuju najrentabilniju proizvodnju već i služe farmerima kao svojevrsna zaštita investicije u novu genetiku. ■

**HOTEL M**

**43 GODINE SA VAMA!**

- ✓ RESTORAN EXCLUSIVE
- ✓ SALE ZA VENČANJA I PROSLAVE
- ✓ 180 SAVREMENO UREĐENIH SOBA
- ✓ 7 KONFERENCIJSKIH SALA, KAPACITETA OD 20-500 MESTA

✉ info@hotel-m.com  
🌐 hotel-m.com  
☎ 011 30 90 401  
📍 Bulevar Oslobođenja 56a

# Značaj mikrobioma u savremenoj živinarskoj proizvodnji [ 2. deo ]

**Autori:** Milanko Šekler<sup>1</sup>, Dejan Vidanović<sup>1</sup>, Bojana Tešović<sup>1</sup>, Nikola Vasković<sup>1</sup>, Marko Dmitrić<sup>1</sup>, Kazimir Matović<sup>1</sup>, Zoran Debeljak<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Ove godine, živinsko meso će postati najviše proizvedeno i konzumirano meso na svetu. Očekuje se da će njegova potražnja i dalje rasti, kako bi se zadovoljile potrebe za životinjskim proteinima kod sve veće populacije ljudi. Gastrointestinalni trakt živine je gusto naseljen populacijom mikroorganizama koji blisko i intenzivno stupaju u interakciju sa organizmom domaćina i hranom koja se vari. Mikrobiom creva koristi organizmu domaćina obezbeđujući mu dodatne hranljive sastojke, od inače slabo iskoristivih delova hrane, modulirajući razvoj i funkciju digestivnog trakta i imunskog sistema domaćina. Zauzvrat, organizam domaćina pruža stanište i hranljive materije za rast i razmnožavanje bakterija mikrobioma. Zdravstveni status creva živine ima veliki uticaj na sistemsko zdravlje ptica, dobrobit životinja, efikasnost živinarske proizvodnje, bezbednost hrane i uticaj na životnu sredinu. Skoriji napredak u razvoju tehnologije sekvenciranja (sledeća generacija sekvenciranja), kao metode za identifikaciju i popisivanje svih bakterijskih vrsta prisutnih u nekoj životnoj sredini, probudio je interes za proučavanje uloge mikrobioma creva živine na njihovo zdravlje i produktivnost. Bolje razumevanje funkcije pilećih creva i njihovog mikrobioma pružiće nove mogućnosti za poboljšanje zdravlja živine i živinarske proizvodnje. Značaj ove teme je značajno porastao tokom poslednje dve decenije. Ovaj pregledni rad objedinjuje najnovije informacije o glavnim faktorima koji oblikuju proces sticanja i sazrevanja mikrobioma creva, njihovoj interakciji sa pilećim imunskim sistemom i rezultatima tih interakcija na zdravstveni status creva i produktivnosti jedinki.

**Ključne reči:** gastrointestinalni trakt, mikrobiološka zajednica creva, mikrobiom, sekvenciranje, živina

## Faktori koji utiču i oblikuju intestinalni mikrobiom živine

Shema 1. prikazuje ključne faktore životne sredine i domaćina koji oblikuju intestinalni mikrobiom creva živine i njihovu interakciju sa proizvodnim performansama živine.

### Sticanje, razvoj i sazrevanje intestinalnog mikrobioma živine

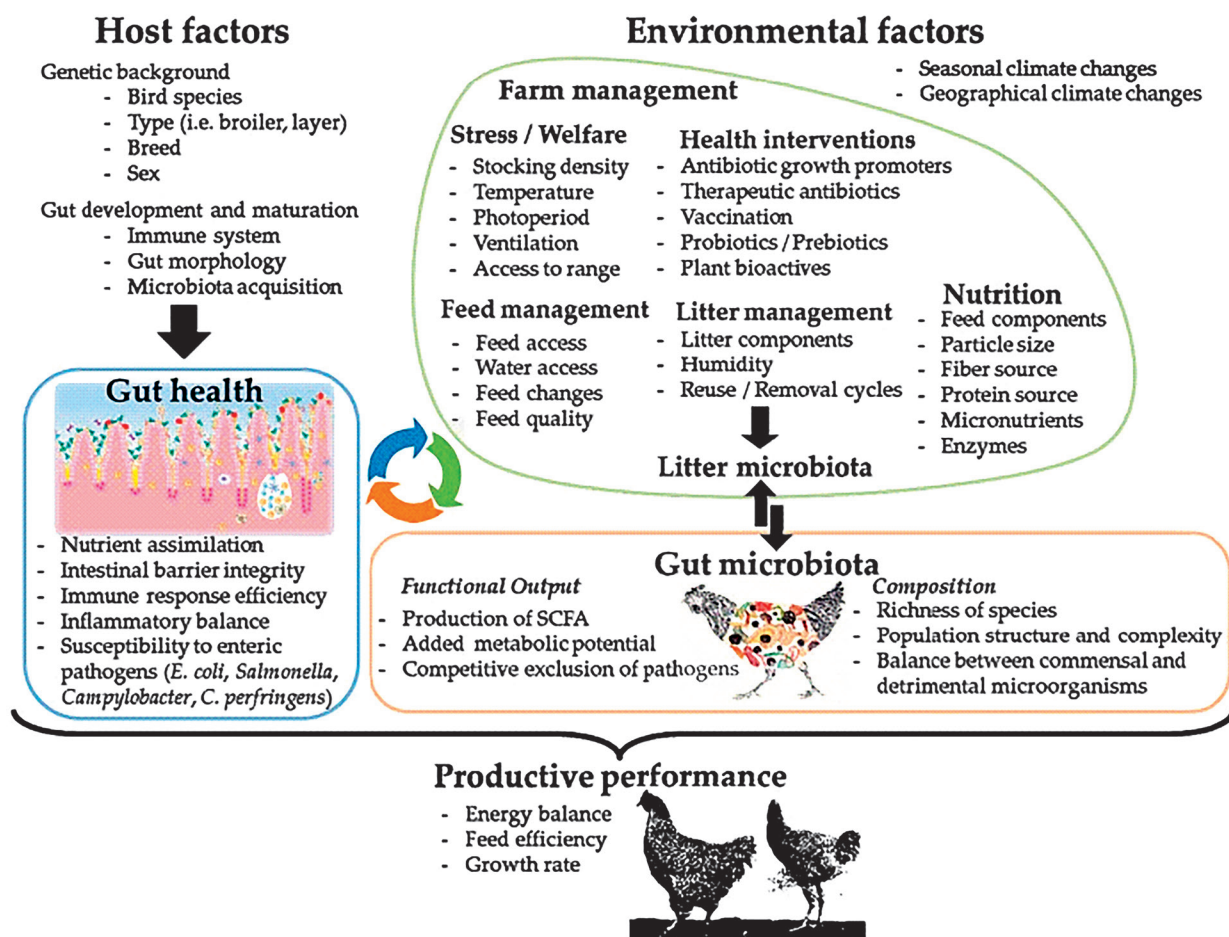
Inicijalna kolonizacija gastrointestinalnog trakta živine mikroorganizmima počinje da se odigrava prirodnim putem od momenta izleganja mada najnovija istraživanja ukazuju da proces kolonizacije može početi čak i pre i to tako što mikroorganizmi prođu kroz pore na ljusci jajeta još pre izlegnuća (*Lee S. i sar., 2019, Roto S. M. i sar., 2016*).

Intenzivna živinarska proizvodnja implementira veoma striktno i snažne higijenske mere koje drastično smanjuju unošenje mikroorganizama u okruženje gde se izvodi leženje pilića, a sve

u cilju da se izbegne rana kolonizacija digestivnog trakta pilića patogenim bakterijama i da tako novoizleženi pilići steknu početni mikrobiom u kontrolisanim uslovima farmi za njihov odgoj umesto prirodnim putem (na inkubatoru ili od kokoške – kvočke) (*Donaldson E. E. i sar., 2017*). Međutim, neki dostupni radovi podržavaju takođe i hipotezu da deo mikroorganizama kolonizatora, u stadijumu ranog embriona, može biti nasleđen i od kokoške (kvočke) koji se takođe mogu prilagoditi faktorima životne sredine (uključujući tu i interakciju sa imunskim sistemom domaćina) i to za vreme različitih razvojnih faza (*Ding J. i sar., 2017*).

Nakon momenta izleganja gastrointestinalni trakt pilića biva sukcesivno kolonizovan prvo bakterijama *Enterobacteriaceae* u prvim danima života, a potom i bakterijama *Firmicutes* (aproximativno od 7. dana starosti) (*Ballou A. L. i sar., 2016*). Međutim, kolonizacija gastrointestinalnog trakta specifičnim vrstama bakterija, koje pripadaju grupama *Enterobacteriaceae* ili *Firmicutes*, verovatno je potpuno slobodan i slučajan proces koji pokreće prvi kontakt sa mikroorga-

<sup>1</sup> Veterinarski specijalistički institut „Kraljevo“, Kraljevo, Srbija



**Shema 1.** Shema preuzeta od Diaz Carrasco J. M., Casanova, N. A., & Fernández Miyakawa, M. E. (2019): Microbiota, Gut Health and Chicken Productivity: What Is the Connection?. *Microorganisms*, 7(10), 374

nizmima koji se nalaze u neposrednom okruženju pilića (životnoj sredini) ili u hrani ili vodi (Kubasova T. i sar., 2019). Postoji potpuna saglasnost u naučnoj zajednici da je rana kolonizacija creva pilića od velike važnosti za kasnije zdravlje i produktivnost živine, jer u suprotnom može izmeniti morfologiju i fiziologiju creva i njegovu osetljivost na zarazne bolesti (Kers J. G. i sar., 2018).

Inokulacija prebioticima, probioticima i grupama mikroorganizama, koji se mogu primeniti direktno na ili unutar jajeta, ocenjuju se kao moguća strategija za favorizovanje rane crevne kolonizacije ptica sa „zdravim“ mikrobiomom i to od momenta izleganja pilića (Rubio L. A., 2019, Baldwin S. i sar., 2018, Simon K. i sar., 2016).

Nakon te početne kolonizacije creva primećuje se sukcesija i izmena mikroorganizama u kojima se bogatstvo vrsta i složenost populacione strukture bakterija u sastavu mikrobiota povećava kako ptice odrastaju sve dok na kraju mikrobiom ne dostigne stanje sazrevanja i velike stabilnosti.

Ovaj proces se normalno odigrava kod komercijalnih brojlerskih pilića u starosti od oko 3 nedelje života (Jurburg S. D. i sar., 2019, Johnson T. J. i sar., 2018). No bez obzira što je ovo opšte pravilo koje važi za komercijalnu brojlersku proizvodnju, moramo uzeti u obzir da vremenski razvoj i obrasci nastanka crevnih mikrobioma mogu u velikoj meri varirati, a sve u zavisnosti od genetske pozadine pilića, kao i drugih faktora upravljanja farmama (Stanley D. i sar., 2014, Ding J. i sar., 2017, Ngunjiri J. M. i sar., 2019, Zou A. i sar., 2018, Pandit R. J. i sar., 2018, Zhao L. i sar., 2013, Keck Z. i sar., 2012).

Na primer, kod kokošaka nosilja su opisane 4 različite faze razvoja mikrobioma slepih creva (cekkuma) i to sve tokom prve godine života i koje se sve odlikuju značajnim promenama u njegovom sastavu (Videnska P. i sar., 2014).

Neki naučnici izveštavaju i da su sukcesivne promene mikrobioma creva u korelaciji sa promenama citokinskog profila koji je rezultat ekspresije gen crevnih ćelija domaćina, kao njihovog mani-

festovanog odgovora na prisustvo različitih grupa bakterija (Oakley B. B. i Kogut M. H., 2016). Porast prisustva bakterija u tipu (*phylum*) *Proteobacteria*, koje mogu da uključuju i mnoge potencijalno patogene bakterije, u korelaciji je sa formiranjem proinflamatornog profila citokina, dok je porast bakterija koje pripadaju filumu *Firmicutes* povezan sa antiinflamatornim statusom organizma. Na taj način je mikrobiom creva uključen u imunološku homeostazu gastrointestinalnog trakta živine, tako da svaka neravnoteža mikrobioma creva može posledično dovesti do imunološkog disbalansa i samim tim i uticaja na zdravlje živine.

Možemo reći da starost živine spada među najvažnije faktore koji utiču na bakterijski sastav intestinalnog mikrobioma živine, gustinu ćelija mikrobioma, kao i njegovu metaboličku funkciju. Sve ove navedene razlike u sastavu intestinalnog mikrobioma živine najčešće se otkrivaju primenom metode poznate kao „sekvenciranje sledeće generacije“ ili NGS (*next generation sequencing*) koja je opisana od strane velikog broja autora (Shaafi M. A., 2015, Yeoman C. J. i sar., 2012, Stanley D. i sar., 2014, Kers J. G. i sar., 2018).

Ballou i sar. (Ballou A. L. i sar., 2016), ali i noviji podaci Kumara i sar. (Kumar S. i sar., 2018) su dokazali da već prvog dana posle izleganja brojlerski pilići imaju zajednicu mikroorganizama u svom gastrointestinalnom traktu. Otkriveno je da postoji čitav niz sukcesivnih promena u sastavu mikrobioma creva pilića koje nastaju kao posledice zamene i naseljavanja stabilnih bakterijskih „taksona“ (*taxa*), kako ptice postaju sve starije, odnosno odrastaju (Lu J. i sar., 2003, Crhanova M. i sar., 2011).

Lu i sar. (Lu J. i sar., 2003) su otkrili da gastrointestinalni trakt pilića u uzrastu od 3. dana starosti sadrži sledeće bakterije: *L. delbrueckii*, *C. perfringens* i *Campylobacter coli*, dok su već u uzrastu od 7. do 21. dana starosti češće prisutne sledeće bakterije: *L. acidophilus*, *Enterococcus* i *Streptococcus*. U 28. i 49. danu starosti gastrointestinalni trakt sadrži *L. crispatus*, ali se ostatak sastava mikrobioma značajno razlikuje u odnosu na sastav u drugim uzrastima (Lu J. i sar., 2003). Dokazano je i još jedno opšte nepisano pravilo (primenom NGS tehnologije sekvenciranja) kada govorimo o sukcesivnim izmenama mikrobioma kod živine, a to je činjenica da je relativno prisustvo bakterija iz roda *Clostridium* bilo češće kod starijih ptica, dok su bakterije iz roda *Lactobacillus* tokom starenja živine bile sve manje prisutne u crevnom mikrobiomu živine.

Tang i sar. (Tang H. C. i sar., 2020) su procenjivali efekat na intestinalni mikrobiom brojlera kada su hranjeni hranom u kojoj je dodavana fitaza poreklom od *Mitsuokella jalaludinii*. Brojleri hranjeni dodatkom ove fitaze su imali bolju konverziju, ali to nije značajno uticalo na sastav bakterija koje ulaze u sastav cecalnog mikrobioma u odnosu na kontrolnu grupu pilića kojima nije dodavana fitaza, te su glavne grupe bakterija i dalje bile prisutne u obe grupe brojlera: *Bacteroidetes*, *Furmicutes* i *Proteobacteria*.

Nikonov I. i sar. (Nikonov I. N. i sar., 2017) su predstavili rezultate molekularno-genetskih analiza promene sastava mikrobioma u crevima nosilja *Lohman Brown* hibrida tokom njihovog celokupnog odgoja (ontogeneza). Utvrdili su da je preko 70% filotipova bakterija moglo biti svrstano u 3 grupe: *Firmicutes*, *Bacteroidetes* i *Proteobacteria*, a manji broj bakterija je pripadao bakterijama *Actinobacteria*, *Tenericutes* i *Fusobacteria*, uz značajan broj još uvek neidentifikovanih bakterija. Tokom rasta nosilja ptice su ispoljile značajne promene u odnosu na broj prisutnih filotipova u svom crevnom mikrobiomu. U starosti između 20 do 40 nedelja ptice su imale značajan porast bakterija predstavnika klase *Clostridia* koje imaju ulogu u metabolizmu ugljenih hidrata, potom bakterija koje koriste kiseline iz reda *Negativcutes*, kao i bakterija sa antagonističkim osobinama (*Bifidobacteriales*, *Bacillus*), kao i značajno smanjenje bakterija oportunističkih i patogenih taksona – *Enterobacteriaceae*, red *Pseudomonadales*, *phylum Tenericutes*. Najveća homogenost crevnog mikrobioma je bila u uzrastu od 20 nedelja.

## Uticaj sezonskih i klimatskih promena na intestinalni mikrobiom živine

Intenzivni odgoj pilića zahteva rigoroznu kontrolu zoohigijenskih uslova koji vladaju u komercijalnim objektima za odgoj, a sve u cilju optimizacije porasta živine od kojih su glavni temperatura i vlažnost vazduha u živinarnicima (Jones T. A. i sar., 2005) Međutim, čak i regulisanjem uslova sredine unutar živinarnika, spoljni klimatski uslovi, naročito ekstremne vrućine, mogu negativno uticati na zdravlje i produktivnost živine (Farag M. R. i Alagawany M., 2018, Lara L. J. i Rostagno M. H., 2013). U nedavno izvedenoj studiji na farmi brojlera u Argentini je primećeno da postoji velika varijacija u sastavu mikrobioma cekuma u odnosu na godišnja doba



i to sa dvostruko većim brojem prisutnih vrsta bakterija u toku leta nego zimi (*Diaz Carrasco J. M.*, 2019). Ovo je u skladu sa nalazima drugih autora koji su primetili sličan sezonski obrazac variranja raznovrsnosti mikrobioma cekuma živine u zavisnosti od porekla uzoraka koji su uzimani od više različitih jata brojlerskih pilića u SAD (*Oakley B. B. i sar.*, 2018). Sa druge strane, postoje mnoga istraživanja koja upućuju na razlike u profilima mikrobioma creva živine, u zavisnosti od geografskog položaja (*Siegerstetter S. C. i sar.*, 2017, *Zhou X. i sar.*, 2016). Verovatno se i ove varijacije intestinalnog mikrobioma mogu delimično pripisati uticaju regionalnih i sezonskih uslova koji okružuju ptice, kao i uslova u samim pticama. Sagledavanje uticaja svih ovih klimatskih uslova, kao i uslova životne sredine, od suštinskog je značaja prilikom osmišljavanja i sprovođenja ispitivanja odnosa između mikrobioma creva i proizvodnih performansi živine.

#### Uticaj faktora menadžmenta i unutrašnjih uslova na farmama živine

Postoji mnogo faktora povezanih sa internim menadžmentom (upravljanjem) i ustanovljenim načinom odlučivanja u intenzivnoj živinarskoj proizvodnji koji su relevantni za uspostavljanje zdravog crevnog mikrobioma živine. Uticaj nekih faktora na proizvodne osobine brojlerskih pilića je detaljno proučavan (*Averós X. i Estevez I.*, 2018), ali je još uvek malo studija koje analiziraju ove odnose na osnovu sastava i raznolikosti mikrobioma creva. Među najrelevantnijim faktorima uticaja na mikrobiom preko menadžmenta (upravljanja) farmom ističe se primenjeni proizvodni sistem (*Ocejo M. i sar.*, 2019, *Shi Z. i sar.*, 2019), različiti higijenski i biosigurnosni programi, protokoli i kriterijumi koji se koriste da se definišu vreme i pristup hrani, obrada hrane i programi hranjenja (*Jha R. i sar.*, 2019, *Mohammadi Ghasem Abadi M. H. i sar.*, 2019, *Metzler-Zebeli B. U. i sar.*, 2019), protokoli i kriterijumi koji se koriste da definišu program vakcinacije, sprovođenje lečenja, sprovođenje godišnje rotacije antibiotičkih promotora rasta (ako se koriste), faktora povezanih sa stresom i dobrobiti životinja, kao što je gustina naseljenosti živine (*Guardia S. i sar.*, 2011, *Wu Y. i sar.*, 2018), svetlosni program (*Wang J. i sar.*, 2018, *Hieke A. i sar.*, 2019), ventilacija i koncentracija amonijaka u vazduhu (*An Y. i sar.*, 2019, *Tao Z. i sar.*, 2019) i toplotni stres (*Shi D. i sar.*, 2019, *He J. i sar.*, 2019). Jasno je da

odluke menadžmenta utiču i definišu i sam mikrobiom u životnoj sredini koja okružuje pticu, kao i mikrobiom creva ptice, ali je potrebno uraditi više ispitivanja u komercijalnim uslovima proizvodnje živine da bi se utvrdile ključke tačke koje doprinose održavanju zdravog mikrobioma creva i maksimiziranja proizvodnih rezultata živine.

Kao potvrdu ove prethodne teze iznećemo rezultate nekoliko istraživanja uticaja promene hrane na mikrobiom živine. U radu *Zdunczyk i sar.* (*Zduńczyk Z. i sar.*, 2016) su samo delimičnom zamenom mlevene pšenice (brašnast oblik) celim zrnom pšenice u hrani za ćurke izazvali pozitivne promene u njihovom mikrobiomu creva. U drugoj studiji *Zdunczyk i sar.* (*Zduńczyk Z.*, 2013) su uključivanjem 22,5% pšenice u zrnu u hrani za ćurke posledično uvećava procenat prisustva *Bacteria* i *Bifidobacterium spp.*, a u isto vreme umanjuje broj *Salmonella spp.*, ali i uvećava sadržaj korisnih jedinjenja: buterne kiseline i ukupnih kratkolančanih masnih kiselina u sadržaju cekuma. *Jankowski i sar.* (*Jankowski J. i sar.*, 2013) su postepenim uvećanjem sadržaja pšenice u zrnu u hrani ćuraka doveli do značajnog umanjenja broja bakterija i to *Escherichia coli*, *Clostridiaceae* i *Clostridium perfringens*.

Sistem živinarske proizvodnje koji se primenjuje u proizvodnji jaja (kavezni ili slobodni, odnosno podni sistem) ima veliki uticaj na formiranje i sastav mikrobioma. *Shi i sar.* (*Shi S. i sar.*, 2019) su, zbog činjenice da sistemi gajenja nosilja imaju važnu ulogu u dobrobiti nosilja, njenom zdravlju, kao i sastavu mikrobioma slepih creva, odlučili da ispituju efekte različitih sistema gajenja nosilja na sastav mikrobioma slepih creva i to kod nosilja u 120. danu starosti (Lohman hibrida) koje su bile gajene u kavezima i koje su gajene na podnom sistemu. Ispitivanje je vršeno sekvenciranjem bakterijskog fragmenta ribozoma (16S rRNK) i to primenom NGS. Tri najzastupljenije grupe bakterija ustanovljene su kod oba sistema gajenja: *Bacteroidetes* (više od 48%), *Firmicutes* (više od 37%) i *Proteobacteria* (više od 6%), dok su bakterije grupe *Defferibacteres* bile otkrivenje u podnom sistemu gajenja (više od 2,4%), a skoro da nisu detektovane u kaveznom sistemu gajenja (manje od 0,01%). Tri najzastupljenija roda su bila: *Bacteroides*, *Rikenellaceae* i *Faecalibacterium*. Dokazano je i relativno često prisustvo *Parabacteroides* i *Prevotellaceae*. Neklasifikovani predstavnici *Proteobacteria*,

a neklasifikovane bakterije iz *Spirachaetaceae* su bile češće kod podnog sistema gajenja, dok je prisustvo *Faecalibacterium*, *Ruminococcaceae* i *Helicobacter* bilo veće u kaveznom sistemu gajenja. Sekvenciranjem je generalno detektovano veće prisustvo funkcionalnih gena važnih u produkciji energije, transportu i metabolizmu ugljenih hidrata, kao i aminokiselinskom transportu i metabolizmu i to kod nosilja gajenih u podnom sistemu. Time je dodatno potvrđena velika razlika u sastavu crevnog mikrobioma živine u zavisnosti od sistema gajenja.

### Međusobna zavisnost i uticaj između mikrobioma creva živine i mikrobioma prostirke

Dolaskom jednodnevnih pilića (bez prethodnog kontakta sa odraslim pticama) na farmu, oni bivaju izloženi mikrobiomu životne sredine od kojih je prostirka najvažnija te stoga predstavlja važan faktor u oblikovanju mikrobioma pilića koji će oni nositi tokom čitavog života. To dokazuje i činjenica da je preko 50 rodova bakterija zajedničko za prostirku, feces i leševe ptica. Važno je napomenuti da je primećeno da se bak-



terijski sastav (mikrobiom) fecesa mnogo brže, lakše i češće menja, nego što je to slučaj sa mikrobiomom cekuma koji je mnogo stabilniji po sastavu. Ne treba ispustiti iz vida da taksonomske promene ne moraju obavezno značiti i promene u metaboličkoj funkciji ili morfološkom razvoju creva i na tom odnosu i principima treba tek raditi u budućim istraživanjima.

Prostirka na kojoj se uzgajaju pilići se obično sastoji od usitnjenog drveta i drugih biljnih materijala (npr. slame), ali i od hrane, vode i izlučevina pilića koji se pomešaju i kompostiraju sa biljnim materijalom u prostirci. Materijali koji se koriste za prostirku mogu bitno izmeniti morfologiju i fiziologiju creva, kao i sam sastav mikrobioma creva (Wang S. i sar., 2018). Kroz ciklus odrastanja, ptice kontinuirano ključajući unose partikule prostirke i tim putem dobijaju važan deo mikroorganizama koji čine mikrobiom creva. Zauzvrat, prostirka akumulira fekalne materije i stvara mikrobiom sa svojim sopstvenim sastavom i raznolikošću (Pan D. i Yu Z., 2014). U jednom radu je praćeno u toku jedne kalendarske godine, 6 posebnih uzastopnih ciklusa proizvodnje brojlera pri čemu je otkrivena bliska povezanost između mikrobioma cekuma i mikrobioma prostirke, sa istim sezonskim obrascem varijacije diverziteta u oba mikrobioma (Diaz Carrasco J. M., 2019). Iako je populaciona struktura veoma različita, određene grupe bakterija su zajedničke i ispoljavaju isti model (oblik) varijacija u obe sredine: i u živini i u prostirci. Drugi autori su opisali da je mikrobiom u prostirci u korelaciji sa odgovarajućim mikrobiomom creva i to kod dve ispitivane vrste: kokošaka i ćuraka (Mancabelli L. i sar., 2016, Danzeisen J. L. i sar., 2015). Pored toga, neki autori su dokazali da su sezonske promene mikrobioma prostirke u korelaciji i sa sezonskim promenama u produktivnosti jata, koja je redovno bolja zimi a lošija leti. Ovo je povezano sa uvećanjem raznolikosti bakterijskih vrsta u mikrobiomu cekuma i to po istom sezonskom modelu (Diaz Carrasco J. M., 2019). Ta međusobna veza oslikava stalnu razmenu mikroorganizama koja normalno postoji između mikrobioma koji postoji u životnoj sredini unutar farme i mikrobioma creva živine i ističe važnost uloge prostirke kao rezervoara mikrobne raznolikosti.

Ponovna upotreba stare prostirke (korišćene prethodno) tokom useljavanja svih uzastopnih jata živine se obično primenjuje radi smanje-

nja proizvodnih troškova živinarske proizvodnje u mnogim zemljama. Postoje objavljeni rezultati koji dokazuju da ovakva praksa može izmeniti mikrobiom u samoj prostirci gde se povećava prisustvo (prevalenca) halotolerantnih/alkalofilnih bakterija, ali se menja i mikrobiom creva živine tako što se uvećava nivo *Faecalibacterium prausnitzii*, vrste bakterije (komensala) koji proizvodi buternu kiselinu, u cekumu mladih pilića (Wang L. i sar., 2016). Neki drugi autori su dokazali da je broj crevnih bakterija veći u već korišćenoj prostirci, kao i u onoj prostirci koja ima veći sadržaj vlage, sugerišući da to može značiti i veći rizik po zdravlje živine, pre svega zbog mogućeg prenošenja patogenih jata na drugo preko korišćene prostirke (Wang L. i sar., 2016, Oakley B. B. i sar., 2013). Iako je ovaj rizik teorijski razuman, potrebno je uraditi više studija da bi razumeli kako balans između komensala, probiotika i patogenih bakterija u prostirci može uticati na zdravlje, odnosno stanje mikrobioma creva živine.

### Uticaj antibiotika na sastav intestinalnog mikrobioma i imuniteta

Modifikacija mikrobioma creva u ranom životu pilića upotrebom antibiotika per oralnim putem je povezana sa kasnijom pojavom disfunkcije imuniteta živine, uključujući i mogući razvoj autoimunih bolesti (Arrieta M.-C. i sar., 2014). Promene u inflamatornom odgovoru creva, isto kao i u strukturi i raznolikosti crevne zajednice mikroba, takođe se javljaju kada su antibiotici bili uvedeni preko hrane živine (Khadem A. i sar., 2014, Soler L. i sar., 2016, Pourabedin M. i sar., 2015, Neumann A. P. i Suen G., 2015, Bosi P. i sar., 2011, Kaukas A. i sar., 1988, Engberg R. M. i sar., 2000, Dumonceaux T. J. i sar., 2006, Pedrosa A. A. i sar., 2006, Wise M. G. i Siragusa G. R., 2007, Zhou H. i sar., 2007, Lin J. i sar., 2013). Takođe je dokazano da antibiotski tretmani povećavaju prevalencu i osetljivost domaćina na druge crevne patogene (Arrieta M. C. i sar., 2014, Kumar S. i sar., 2018). Antibiotici su u niskim koncentracijama najčešće korišćeni u živinarskoj industriji širom sveta (pa su zato i ispitivani) kao stimulatori rasta. Korišćen je metabolički pristup za karakterizaciju i identifikaciju biohemijских komponenti prisutnih u crevima brojerskih pilića hranjenih standardnom hranom sa dodatkom antibiotika, kao promotorima rasta, virginiamicina ili bacitracin metilen disalicilata i utvrđeno je da dodavanje antibiotika ima značajne efekte na nivou velikog broja hemij-

skih metabolita, posebno aminokiselina, masnih kiselina, nukleozida i jedinjenja srodnih nikotinamidu (Gadde U. D. i sar., 2018). Podržavajući ideju postojanja antiinflamatornog efekta antibiotika koji su dodati kao promotori rasta (Calder P. C., 2017), zapažen je uticaj na proizvodnju peptidnih medijatora upale (adhezioni molekuli, citokini, itd.) (Calder P. C., 2017). Ptice hranjene dodatkom bacitracin metilen disalicilata su imale raznolikost mikroorganizama i bogatstvo bakterijskih vrsta slično kontrolnim životinjama, ali je antibiotik uticao na sastav bakterijskih zajednica u cekumima i ileumu (Kumar S. i sar., 2018, Díaz Carrasco J. M. i sar., 2018). Velike bakterijske grupe (filumi) nisu pretrpeli uticaj bacitracina u hrani, ali su promene u prisutnim bakterijskim populacijama bile primetne na nižem taksonomskom nivou, na primer na nivou roda (Kumar S. i sar., 2018, Díaz Carrasco J. M. i sar., 2018). Međutim, ove promene u bakterijskim zajednicama su bile u korelaciji i sa ekspresijom gena pojedinih citokina (IL-10, IL-4, IFN- $\gamma$ ), posebno u različitim fazama rasta pilića. Produkcija citokina može biti modulirana i komensalskim bakterijama u gastrointestinalnom traktu (Corthay A., 2006).

Pojačana ekspresija gena za IL-4 i IL-10 u ranoj fazi rasta, koja se smanjivala u kasnijim fazama, primećena je kod pilića (Kumar S. i sar., 2018). Ove promene se mogu pripisati promenama u zajednici mikroorganizama koje su nastale kao posledica starosti, ali verovatno i zbog dodavanja antibiotika ili infekcije patogenima kao što su *Campylobacter* ili *Salmonella* (Kumar S. i sar., 2018). Ekspresija citokina, kao odgovor na infekciju sa *Campylobacter jejuni*, kod pilića zaraženih u kasnijem uzrastu je veća za IL-6, IL-17A i IL-17F (Connerton P. L. i sar., 2018, Reid W. D. K. i sar., 2016). Vreme izlaganja bakteriji *C. jejuni* menja profil ekspresije citokina kroz sam ciklus rasta ptice i zauzvrat, ovaj imunološki odgovor može dovesti do promena u čitavom sastavu mikrobioma creva (Connerton P. L. i sar., 2018). Slično tome, opisana je korelacija između profila citokina pilića i njihove rezistencije na infekciju sa *Salmonella typhimurium* (Connerton P. L. i sar., 2018). Međutim, promene drugih članova mikrobioma, kao što je *Escherichia coli*, takođe su u korelaciji sa većom osetljivošću na kolonizaciju vrstama *Salmonella* (Stecher B. i sar., 2010) i izolatima *Lactobacillus* koji su bili u mogućnosti da kontrolišu *Salmonella* infekcije kod pilića (Yang X. i sar., 2014). Ovi primeri ilustruju složenost interakcija koje posto-

je u mikrobiomu creva živine i koliko je teško definisati specifične efekte koje izazivaju određeni mikroorganizmi. Ne samo patogeni, već i različiti komensali koji su članovi mikrobioma creva, u mogućnosti su da izmene imunski odgovor živine. Withanage i sar. su izvestili da se ekspresija IL-6 uvećava u cecalnim tonzilama, ileumu i slezini prvog i trećeg dan posle infekcije kada su jednodnevni pilići bili inficirani sa *Salmonella typhimurium* (Withanage G. S. K. i sar., 2005).

Mnogi gram-negativni patogeni, kao što su *E. coli*, *Shigella*, i *Salmonella* su *Proteobacteriae* sa prepoznatim proinflamatornim mehanizmima. Mada nijedan specifičan rod bakterija nije bio u značajnoj korelaciji sa ekspresijom citokina, najbrojniji rodovi u okviru grupe (*phylum*) *Proteobacteria* su bile klasifikovane kao *Escherichia/Shigella* (Oakley B. B. i sar., 2016). Među bakterijama *Firmicutes* modulacija ekspresije citokina varira u zavisnosti od vrste bakterije koja se analizira. Nekoliko rodova, uključujući rod *Faecalibacterium*, bilo je u obrnutoj korelaciji sa ekspresijom proinflamatornih citokina (IL-1 $\beta$ , IL-18, IL-6) i u pozitivnoj korelaciji sa antiinflamatornom ekspresijom citokina TGF- $\beta$ 4, dok su ostale bakterije grupe *Firmicutes* imale pozitivnu korelaciju sa ekspresijom proinflamator-

nih citokina (Oakley B. B., 2016). Postoji relativno obilje bakterija grupe (*phylum*) *Bacteroidetes*, koja obično predstavlja drugu najbrojniju grupu u mikrobiomu cekuma, posle grupe *Firmicutes*, gde dominira rod *Bacteroides*, koji ima različitu korelaciju sa antiinflamatornim citokinima u skladu sa starošću ptice (Oakley B. B., 2016).

### Korelacija između sastava intestinalnog mikrobioma i proizvodnih performansi živine

Veza između raznolikosti bakterijskih vrsta u mikrobiomu creva živine i efikasnosti ishrane živine nije tako jasna. Kod goveda je detektovana manja raznolikost mikrobioma buraga. Brojni autori su postavili hipotezu da je ovaj odnos povezan sa specijalizacijom mikrobioma goveda u produkciji izlaznih metabolita koji su mnogo relevantniji za ukupan metabolizam energije domaćina i to uglavnom preko kratkolančanih isparljivih masnih kiselina koje mogu biti korišćene kao izvor energije i ugljenika za rast životinje (Shabat S. K. i sar., 2016). U skladu sa ovim konceptom, neki autori su izvestili o nižoj raznovrsnosti mikroorganizama u crevima one živine koja ima veću efikasnost ishrane, ali ne i kada su analizirani uzorci fecesa živine (Siegerstetter S. C. i sar., 2017, Bae



Y. i sar, 2017). Nekoliko drugih studija je dokazalo da je bakterijska raznolikost u okviru intestinalnog trakta veća kod ptica sa nižom konverzijom ili sa većom efikasnošću ishrane (Stanley D. i sar, 2013, Yan W. i sar, 2017, Torok V. A. i sar, 2011, Stanley D. i sar, 2012, Singh K. M. i sar, 2012). Na rezultate izučavanih mikrobioma živine su uticale karakteristike ptica kao što su genetika, pol, starost, rasa i zdravstveni status, ali

isto tako i spoljašnji uslovi na farmi koji uključuju ishranu, aditive hrane, životnu sredinu i sistem upravljanja. U Tabeli 2. su prikazani mikrobiološki taksoni koji su povezani sa visokom i niskom produktivnošću živine u različitim delovima gastrointestinalnog trakta živine.

U uzorcima iz jejunuma studije nisu detektovale razlike u sastavu mikrobioma živine sa visokim i niskim performansama produktivnosti (*Stanley*

**Tabela 2.** Mikrobiološki taksoni koji su povezani sa visokom i niskom produktivnošću kod živine.

Segment digestivnog trakta živine odakle potiče uzorak	Identifikovane vrste mikroorganizama ili njihove grupe koje imaju efekat na produktivnost živine	
	Efekat visoke produktivnosti	Efekat niske produktivnosti
VOLJKA	Bacteroidetes, Euryarchaeota, Ruminococcus, Faecalibacterium, Clostridium coccoides	Actinobacteria, Bifidobacterium, Lactobacillus, Enterobacteria, E. coli, Shigella
DUODENUM	Lactobacillus	Bacteroides
ILEUM	E. coli, Gallibacterium anatis, Euryarchaeota, Spirochaetes, Bifidobacterium, Methanobrevibacter, Bacteroides, Enterobacteriaceae	L. salivarius, L. aviarius, L. crispatus, Streptococcus, Akkermansia, Lactobacillus, Ruminococcus, Turicibacter
ILEUM – CEKUM	uricibacter, Ruminococcus, Coprococcus, Firmicutes, Lactobacillus, Tenericutes, Actinobacteria, Bacteroides, Bilophila, Butyricimonas, Faecalibacterium	Clostridiales, Proteobacteria, Firmicutes, Proteobacteria, Bacteroidetes, Clostridium, naerotruncus, Bacteroides, Clostridium, Coprobacillus, Coprococcus, Enterococcus, Lactobacillus, Staphylococcus, Ruminococcus, Streptococcus, unclassified Enterobacteriaceae
CEKUM	B. fragilis, Akkermansia, Prevotella, B. coprophilus, L. delbrueckii, Veillonella dispar, L. reuteri, Prochlorococcus marinus, F. prausnitzii, C. lactatifermentans, R. torques, Lactococcus, Lactobacillus, Lachnospiraceae, Ruminococcaceae, Erysipelotrichaceae, Catabacteriaceae, Ruminococcus, Faecalibacterium, Clostridium	Ruminococcus, L. crispatus, Clostridiales, F. prausnitzii, Parabacteroides distasonis, Thermobispora bispora, Helicobacter, B. vulgatus, Alistipes finegoldii, Lentisphaerae, Verrucomicrobia, Akkermansia, Anaerovibrio, Prevotella, Escherichia / Shigella, Campylobacter, Lactobacillus, Clostridium, Anaerotruncus, Enterobacteriaceae, Ruminococcus, Clostridiales
FECES	Lachnospiraceae, Dorea, Helicobacter, Enterobacteriaceae, Lactobacillaceae, Enterobacteriaceae, Victivallaceae, Synergistaceae, Prevotellaceae, Rikenellaceae, Ruminococcaceae, L. salivarius, L. crispatus, Anaerobacterium	Acinetobacter, Lactobacillus, Clostridium, Comamonadaceae, Moraxellaceae, Fusobacteriaceae, Flavobacteriaceae, Rhizobiaceae, Vibrionaceae, Xanthomonadaceae, Comamonadaceae, Campylobacteraceae, Incertae Sedis XIII, Klebsiella

*D. i sar.*, 2012, *Torok V. A. i sar.*, 2008). U ileumu je detekcija različitih bakterijskih taksona bila povezana sa produktivnošću pilića. Suprotno očekivanjima, dve odvojene studije su povezale prisustvo enterobakterija sa visokom produktivnošću i prisustvo laktobacila sa niskom produktivnošću (Tabela 2.). Iako je ovaj rod bio povezan sa zdravstvenim statusom ptica i njihovom visokom produktivnošću, niska raznolikost može dovesti do porasta određenih bakterija povezanih sa nastankom nekih bolesti (*Ocejo M. i sar.*, 2019). Cekumi su delovi creva sa najvećom bakterijskom raznolikošću kod živine i tu je više razlika, u sastavu mikrobioma, bilo detektovano u odnosu na efikasnost iskorišćavanja hrane kod pilića. Takvi potencijali su bili dodeljeni bakterijskim vrstama kao što su *Lactobacillus salivarius*, *Lactobacillus aviarius*, *Lactobacillus crispatus*, *Clostridium lactatifermentans*, članovi familije *Ruminococcaceae*, *Bacteroides vulgatus*, *Akkermansia* i *Faecalibacterium* (*Yan W. i sar.*, 2017, *Torok V. A. i sar.*, 2011, *Han G. G. i sar.*, 2016).

Prisustvo *Escherichia* i *Shigella* je u negativnoj korelaciji sa rastom i svarljivošću masti kod brojlerskih pilića (*Rubio L. A. i sar.*, 2015). Takođe je kolonizacija bakterijom *Campylobacter* kod brojlerskih pilića dovedena u vezu sa smanjenjem ekonomske isplativosti tova živine u smislu uvećanja utroška hrane i smanjenja konverzije (*Awad W. A. i sar.*, 2015, *Chaloner G. i sar.*, 2014). U jednom drugom radu, ponovljena ispitivanja u odvojenim jatima brojlera su bila izvedena da uporede sastave mikrobioma cekuma kod živine sa visokim i niskim proizvodnim rezultatima (*Stanley D. i sar.*, 2016). Autori su otkrili razlike između bakterijskih grupa koje su povezane sa konverzijom hrane. Štaviše, svaki rezultat produktivnosti je bio u različitoj korelaciji sa specifičnim prisutnim filotipovima bakterija, čak i pod kontrolisanim uslovima. U svim slučajevima, *Lactobacilli* su bili u korelaciji sa visokom, dok je rod *Faecalibacterium* bio u korelaciji sa niskom konverzijom hrane. U novijim studijama, restriktivni pristup hranjenju je bio sproveden sa ciljem da se razjasni utučaj unošenja hrane na mikrobiom ileuma i mikrobiom cekuma, kao i fiziološke i funkcionalne karakteristike kod brojlerskih pilića sa različitim unosom hrane kao merom efikasnosti proizvodnje (*Metzler-Zebeli B. U. i sar.*, 2019, *Siegerstetter S. C. i sar.*, 2018). Ovi autori su opisali da su predominantne familije kao što su *Turicibacteraceae*, *Ruminococcaceae* i *Entero-*

*bacteriaceae* bile u većoj meri pod uticajem restriktivnog hranjenja u oba pomenuta dela creva (ileumu i cekumu), bez obzira na rezultat u konverziji hrane. Ovo ispitivanje je uključivalo žrtvovanje dela ptica, pa se praćenje promena crevnog mikrobioma u toku nastavka oglada, vrši kod pojedinačno drugih ptica. To očekivano uvodi veću varijabilnost u rezultate ispitivanja usled individualnih razlika među njihovim mikrobiomima. Uprkos prednostima analize kloakalnih briseva, kao metode uzorkovanja, intestinalni mikrobiom dobijen na ovaj način ne odražava uvek različitost koja se opaža u različitim segmentima intestinuma živine (*Johnson T. J. i sar.*, 2018, *Vidvall E. i sar.*, 2018). *Stanley i sar.* su dokazali da upotreba fekalnog brisa kao metode uzorkovanja može biti korisna za kvalitativno praćenje mikrobioma cekuma, ali podsećaju da je potrebno proučiti veliki broj uzoraka zbog toga što pražnjenje različitih delova gastrointestinalnog trakta uvodi značajnu varijabilnost u podatke (*Stanley D. i sar.*, 2015). Drugi autori su uporedili sastav uzoraka fecesa u grupama sa različitom efikasnošću i detektovali slično obilje *Lactobacillus* i *Bacteroides* u odnosu na nivo ispoljenih proizvodnih performansi (*Singh K. M. i sar.*, 2012). *Acinetobacter*, *Anaerosporebacter* i *Arcobacter* su bili obilno prisutni u niskoefikasnoj grupi, dok su *Enterobacteriaceae* i *Faecalibacterium* bili prevalentni u efikasnijoj grupi pilića. Međutim, postoje dokazi da relativno obilje nekih bakterija u fecesu nije u korelaciji sa sastavom dobijenim iz tankog ili debelog creva (*Yan W. i sar.*, 2017, *Siegerstetter S. C. i sar.*, 2017).

*Wen i sar.* (*Wen C. i sar.*, 2019) su identifikovali 2 mikrobiološka taksona *Methanobrevibacter* i *Mucispirillum schaedleri* čije je prisustvo bilo u značajnoj korelaciji sa obimom taloženja masti. Pilići sa manjim procentom bakterija *Methanobrevibacter* su imali znatno niži sadržaj nataložene abdominalne masti od onih kod kojih je zabeleženo veće prisustvo bakterije *Methanobrevibacter* (35,51 g : 55,59 g), dok se telesna masa pilića nije razlikovala. Pilići sa većim procentom *Mucispirillum schaedleri* su imali niži stepen akumulacije abdominalne masnoće (39,88 g : 55,06 g), ali i nižu telesnu masu (2,23 kg : 2,41 kg) od onih kod kojih je bilo registrovano manje prisustvo ove bakterijske vrste. Ovi nalazi mogu pomoći razvijanju strategije pravaca izmene mikrobioma živine kako bi se kontrolisalo taloženje masti



Koliko može oblik hrane uticati na promenu mikrobioma creva, a posledično i na proizvodne performanse, svedoči i rad Yun i sar. (Yun J. i sar., 2019) koji su ispitivali efekat primene fermentisane hrane na sastav cecalnog mikrobioma gusaka, kao i njegovu povezanost sa proizvodnim rezultatima. Četiri grupe gusaka su hranjene sa različitim procentom udela fermentirane hrane u obrocima i to: 0,0%, 2,5%, 5,0% i 7,5%. Rezultati su dokazali da je grupa sa najvećim udelom fermentisane hrane (7,5%) imala veću telesnu masu kao i dnevni prirast. Takođe, u toj grupi gusaka, u odnosu na kontrolnu grupu (0,0%), bio je veći udeo bakterija iz grupe *Bacteroidetes*, dok je prisustvo bakterija iz grupe *Firmicutes* bilo znatno manje. Kod iste grupe gusaka (hranjenih fermentiranom hranom), na nivou roda, bilo je registrovano veće prisustvo bakterija *Bacteroides*, dok je prisustvo *Desulfovibrio*, *Phascolarctobacterium*, *Lachnospiraceae*, *Ruminiclostridium* i *Oscillospira* bilo manje. Jasno je da rezultati ukazuju na to da fermentirana hrana ima važan efekat na mikrofloru slepih creva gusaka, a time i na porast domaćina, kao i na zdravlje creva.

Mikrobiom creva živine i produktivnost živine su blisko povezani i ta povezanost je dosta dobro proučena. Međutim, nalazi su ponekad kontradiktorni ili neubedljivi i teško je identifikovati

specifičnu bakterijsku populaciju koja bi mogla reproducibilno poboljšati neki pokazatelj produktivnosti i modulirati mikrobiom živine na željeni način ako znamo da su uzročno-posledični odnosi još uvek nejasni. Potrebna su dodatna ispitivanja da razviju inovativne alate i tehnologije koje bi doprinele poboljšanju neinvazivnog monitoringa mikrobioma creva.

Jedan od najvažnijih zaključaka prilikom realizacije projekta ispitivanja mikrobioma ljudi je da je jasno dokazano da postoji „konzervacija metaboličkih funkcija“ uprkos velikoj taksonomskoj varijabilnosti kod pojedinaca (Turnbaugh P. J. i sar., 2007). Identičan zaključak se može izvesti i analizom postojećih javno dostupnih podataka o živini. Praktično, to znači da analizom velike količine podataka i kod živine, kao i kod ljudi, slične metaboličke funkcije mogu obavljati i mikrobiološke zajednice (mikrobiomi) koji se po filogenetskom sastavu sastoje od veoma različitih vrsta mikroorganizama. Sve to ukazuje na moguće mehanizme lateralnog prenošenja funkcionalnih gena odgovornih za proizvodnju određenih metaboličkih produkata i to između više veoma različitih taksona bakterija, verovatno zbog toga što su stalno pod određenim pritiskom, kako organizma domaćina, tako i međusobno.

## Perspektiva upotrebe prebiotika i probiotika kao načina za kontrolu, „krojenje“ i razvoj mikrobioma u željenom pravcu

### Prebiotici

Veliki broj studija je dokazao da performanse rasta, iskoristivost hraniva, kao i zdravstveni status creva kod brojlerskih pilića mogu biti poboljšani dodavanjem prebiotika, nesvarljivih ugljenih hidrata koji selektivno stimuliraju umnožavanje korisnih mikroorganizama. Na primer dodavanje 0,4% fruktooligosaharida u koncentrat za brojlere značajno utiče na povećanje telesne mase, iskorišćavanje hrane, aktivnosti proteaza i amilaze, visinu crevnih resica, kao i porast brojnosti vrsta *Bifidobacterium* i *Lactobacillus*. Slično dodavanje mananoligosaharida (MOS) u hranu za brojlere je imalo za posledicu povoljan efekat kroz poboljšanje procesa obezbeđenja dovoljno energije. Svarljivost proteina, vlakana i ugljenih hidrata je veća, kao i njihova upotrebljivost (Oakley B. B. i sar., 2014).

Upotreba prebiotika kao potencijalnog modulatora mikrobioma ispoljila je pozitivne efekte na neke vrste bakterija u kolonu (Gaggia F. i sar., 2010). Tako fruktooligosaharidi (FOS) i galaktooligosaharidi (GOS) uvećavaju populaciju *Bifidobacteriuma* i *Lactobacillus* (Jung S. J. i sar., 2008, Xu Z. R. i sar., 2003). *In vitro* izvršeno ispitivanje smeše, koja se sastojala od kaše fecesa inkubiranog sa dodatkom oligofruktoze i inulina poreklom iz humanog kolona, dokazalo je ukupno povećanje udela populacije bifidobakterija, dok su potencijalni patogeni kao što su *Escherichia coli* i *Clostridium spp.* imali značajno niži nivo udela u ovakvom mikrobiomu u odnosu na kontrolni (samo kaša fecesa) (Nywang X. i Gibson G. R., 1993). Većina sojeva bifidobakterija (kao što su *B. fragilis*, *B. thetaiotaomicron*, *B. vulgatus*, *B. dktasonk* i *B. ovatus*) izuzev *B. bifidum*, može koristiti FOS kao promotor rasta i procesa fermentacije (Hidaka H. i Hirayama M., 1991). Pomenute bakterije luče enzim  $\beta$ -fruktozidazu koja može razgraditi i fermentisati FOS. Mikroorganizmi kao što su *E. coli* i *C. perfringens* nemaju sposobnost da koriste FOS kao izvor ugljenih hidrata. Pacovi koji su bili hranjeni hranom sa dodatkom FOS-a su imali privremeni porast bakterija koje proizvode mlečnu kiselinu i dugoročno povećanje buterne kiseline u cekumu (Le Blay G. i sar., 1999).

Ishrana koja uključuje dodatak FOS smanjuje populaciju *C. perfringens* i *E. coli* i uvećava diverzitet *Lactobacillus* u gastrointestinalnom traktu brojlera (Kim H. J. i sar., 2011).

Drugi tip prebiotika, manooligosaharidi (MOS), imaju različite mehanizme delovanja. Oni mogu delovati na neki od sledećih načina: 1. vezati se za potencijalno patogene gram-bakterije (*E. coli* i *Salmonella spp.*) koje poseduju fimbrije tipa 1 (manosa senzitivni lektin), sprečavajući tako vezivanje patogena za zid creva, 2. imaju efekat imunomodulatora baziranog na antigenim osobinama komponenti glukana i manana, 3. menjaju morfologiju intestinuma i 4. povećavaju ekspresiju mucina smanjujući stepen brzine zanačavanja enterocita (Yang Y. i sar., 2009). Efekat prebiotika na niže partije gastrointestinalnog trakta uključuje sledeće: 1. služe kao hrana i izvor procesa fermentacije za mikrobiom cekuma i kolona, 2. produkciju krajnjih proizvoda fermentacije (na primer kratkolančane masne kiseline), 3. stimulisanje saharolitičke fermentacije, 4. zakišeljavanje sadržaja velikih creva, 5. hiperplaziju epitela cekuma i kolona, 6. stimulaciju sekrecije hormonskih peptida kolona i 7. ubrzanje prolaska sadržaja kroz cekume (Gaggia F. i sar., 2010).

### Probiotici

Probiotici su najefikasniji za vreme početnog razvoja mikrobiota ili posle bilo kakvih promena hrane, stresa ili davanja antibiotika, kada je potrebno brzo i efikasno ponovo uspostaviti normalnu mikrofloru creva.





Brojne studije su dokazale da dodavanje probiotika koji sadrži *Lactobacillus* kulture u hranu za brojlere povećava njihov prirast, odnosno povećava telesnu masu, povećava iskoristivost hrane i smanjuje mortalitet pilića. Još krajem XX veka, je izveden eksperiment sa dodavanjem mešavine 12 sojeva *Lactobacillus* pilićima u tovu. To je dovelo do smanjenja masnih naslaga u abdomenu, snižavanja nivoa holesterola u krvi, snižavanja nivoa triglicerida i boljih proizvodnih performansi (*Oakley B. B. i sar., 2014*).

Kod miševa i ljudi, bakterije *Firmicutes* su pokazale pozitivan efekat na iskoristivost energije iz hrane, uz obavezno dobar odnos *Firmicutes*:*Bacteroides*, koji se pokazao kao vitalan za optimalnu fiziologiju i dobru ishranu, odnosno optimalno dejstvo probiotika.



Uvećanje broja *Firmicutes* bakterija u fecesu uvećava resorpciju hranljivih sastojaka, dok je povećanje broja bakterija *Bacteroidetes* povezano sa smanjenjem resorpcije hranljivih materija. Kao probiotski sojevi koji utiču na proizvodne performanse brojlerskih pilića najvažnije su sledeće bakterije: *Lactobacillus salivarius*, *L. aviarius*, *L. crispatus*, *Faecalibacterium prausnitzii*, *E. coli*, *Gallibacterium anatis*, *Clostridium lactatifermentans*, *Ruminococcus torques*, *Bacteroides vulgatus* i *Alistipes finegoldii* (*Oakley B. B. i sar., 2014*).

Treba obavezno imati u vidu da prisustvo *Lactobacillus spp.* u nižim delovima tankih creva živine utiče na smanjenje performansi kod pilića, jasno stavljajući do znanja koliko je važna i lokalizacija gde će se bakterija umnožiti (*Oakley B. B. i sar., 2014*).

## Umesto zaključka

Poslednjih godina je napravljen značajan napredak u razumevanju taksonomskog sastava mikrobioma digestivnog trakta živine i njegove uloge u zdravom i normalnom funkcionisanju creva. U narednom periodu je važno da se nastave započeta istraživanja, kako bi se uvećalo naše poznavanje i razumevanje uloge mikrobioma creva u ishrani, zdravlju, bolesti i produktivnosti živine. Napredak u poznavanju ove oblasti nauke će nam pomoći da bolje razumemo kako da upravljamo mikrobiomom creva na osnovu životne sredine, ishrane i fizioloških promena kod ptica i kako da dalje unapredimo naše sposobnosti da modifikujemo mikrobiom i njegove metaboličke uloge. Time možemo da doprinesemo novim načinima i mogućnostima za poboljšanje zdravstvenog stanja živine.

Postoji mnogo velikih izazova u razumevanju gastrointestinalnog mikrobioma živine, ali optimizacija taksonomskog sastava i biohemijskih funkcija gastrointestinalnog mikrobioma živine predstavljaju realan cilj i izazov za postgenomsku eru. Ovi podaci demonstriraju važnost mikrobioma u očuvanju intestinalne homeostaze, kao i raspoložive alate za njegovo moduliranje kojima se utiče na produktivnost pilića i verovatno je da će praćenje sastava mikrobioma creva na farmama u budućnosti biti rutinski izvođeno.

Ovaj članak daje pregled sadašnjih saznanja o funkciji gastrointestinalnog mikrobioma živine, kao i faktorima koji utiču na njegovu raznovrsnost. U njemu se objašnjava najnoviji pristup koji se koristi u istraživanju intestinalnog mikrobioma živine.

Bolje razumevanje funkcije i mikrobiologije creva živine obezbediće nam nove pogodnosti za poboljšanje zdravlja živine i njenih proizvodnih rezultata i što je najvažnije, osigurati bezbedniju i kvalitetniju hranu za ljude. Možemo sa sigurnošću očekivati da će unapređenje u strategijama koje omogućavaju poboljšanje zdravlja creva živine i predstavljati svojevrsni menadžment mikrobiomom creva. To može da bude alternativa upotrebi antibiotika, uz unapređenje primene prebiotika i probiotika, poboljšanje kvaliteta upravljanja polimikrobnim zaraznim bolestima živine i samim tim, boljom kontrolom mnogih humanih patogena, što će dodatno unaprediti javno zdravlje. ■

Literatura je dostupna kod autora  
e-mail: [sekler@vsikv.com](mailto:sekler@vsikv.com)

Kompanija MILKOTRONIC LTD je osnovana 1997. godine i od tada radi na polju istraživanja, razvoja i proizvodnje LACTOSCAN ULTRAZVUČNIH ANALIZATORA MLEKA.

Posедуje CE kao i ISO 9001:2000 sertifikate za sve svoje proizvode i patente na harder i softver svojih uređaja. Prisutnost na tržištima Evrope, Rusije, Irana, Indije, Kine, i na hiljade prodatih uređaja, potvrđuje efikasnost i pouzdanost njihovih analizatora.

Stalno praćenje potreba tržišta, prilagođavanje i poboljšavanje sistema kontrole kvaliteta mleka, je glavni cilj kompanije.

Kako je poslednjih godina izražen trend povećanja broja životinja obolelih od mastitisa, koji direktno utiče na smanjenje proizvodnje mleka MILKOTRONIC je proizveo LACTOSCAN SCC.

Ovlašćeni distributer i servis  
MILKOTRONIC LTD, Bugarska  
za SRBIJU, CRNU GORU I  
BOSNU I HERCEGOVINU

[www.elabs.rs](http://www.elabs.rs)



MILKOTRONIC LTD  
[www.lactoscan.com](http://www.lactoscan.com)

**LACTOSCAN SCC**

**SOMATIC CELL COUNTER - BROJAČ SOMATSKIH ČELIJA**

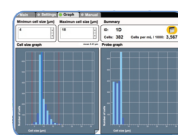
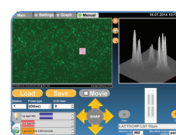
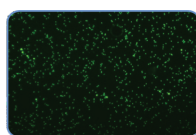
**SPREČITE RAZVOJ MASTITISA - SAČUVAJTE VAŠE STADO**



SCC-COMPACT



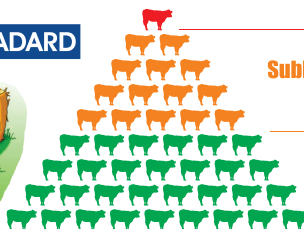
SCC-STANDARD



**Klinički Mastitis CV < 2%**  
**> 400 000 cell/ml**

**Subklinički Mastitis CV < 3%**  
**200 000 ÷ 400 000 cell/ml**

**Zdrava životinja CV < 5%**  
**< 200 000 cell/ml**



Uređaj je baziran na najpouzdanijoj metodi određivanja broja somatskih ćelija. Fluorescentnim bojenjem i upotrebom elektronskog mikroskopa sa savremenom LED optikom i najmodernijim CCD snimanjem, pouzdano, brzo i pre svega precizno utvrđuje broj somatskih ćelija u mleku.

Osnovna prednost ovog uređaja je najmanji koeficijent varijacije, od 2-5%, u odnosu na mnogo skuplje aparate ovog tipa, ali i na DMCSK metodu, tj. direktno mikroskopsko brojanje ćelija. Takođe, cena pojedinačne analize je i do 60% niža u odnosu na konkurenciju.

SCC ne zahteva kalibrisanje, jednostavan je za održavanje, a bežična tastatura i miš, kao i 10" tablet sa touch screen-om omogućavaju operateru mnogo pogodnosti u radu.

**ULTRA-ZVUČNI ANALIZATORI MLEKA**

LACTOSCAN analizatori mleka se zasnivaju na HIGH-END ultrazvučnoj tehnologiji. Direktnim merenjem brzine ultrazvuka u mleku i mlečnim proizvodima, dobijeni rezultati su izuzetno pouzdani.



MCC W - V3



MCC



STANDARD



S-PFP



FARM-ECO

SLP



**SPECIFIKACIJA MERENIH PARAMETARA**

PARAMETRI	OPSEG MERENJA	TAČNOST
Masnoća	0,01% - 45%	± 0,06%
Suva Materija	3% - 40%	± 0,15%
Gustina	1000 - 1160 kg/m <sup>3</sup>	± 0,3kg/m <sup>3</sup>
Proteini	2% - 15%	± 0,15%
Laktoza	0,01% - 20%	± 0,20%
Dodata voda	0% - 70%	± 3%
Temperatura	1°C - 42°C	± 1°C
Tačka mržnjenja	-0,400 do -0,700°C	± 0,005°C
Soli	0,4% - 4%	± 0,05%
pH	0 - 14	± 0,05%
Provodljivost	2 - 14 mS/cm	± 0,05 mS/cm

**esthetic-labS**

Dositeja Obradovića 9, Niš +381 64 453 26 26  
office@elabs.rs +381 18 4200 020

**SERVIS I PRODAJA BIOHEMIJSKIH I HEMATOLOŠKIH UREĐAJA U VETERINI**

**SERVIS MERNE OPREME U MLEKARSKOJ INDUSTRIJI - OPREMANJE MLEKARSKIH LABORATORIJA**

# 100 godina proizvodnje vakcina u Srbiji – 100 godina postojanja Veterinarskog zavoda Subotica

**K**ada je osnovan Veterinarski zavod Subotica, davne 1921. godine, započela je proizvodnja bioloških proizvoda za upotrebu u veterinarskoj medicini. Danas je Veterinarski zavod Subotica vodeći proizvođač veterinarskih farmaceutskih proizvoda, ali i jedini proizvođač veterinarskih bioloških proizvoda u Srbiji.

Kontinuirano snabdevanje naše zemlje vakcinama neophodnim za sprovođenje zdravstvene zaštite životinja, danas je primarni cilj Veterinarskog zavoda Subotica, kao jedinog proizvođača vakcina za primenu na životinjama u Srbiji. Uz veliku podršku veterinarske profesije, kroz saradnju sa svim nadležnim Ministarstvima i institucijama, Veterinarski zavod Subotica iza sebe poseduje bogato iskustvo od sto godina. Uspešna proizvodnja visokokvalitetnih bioloških proizvoda, zahteva preciznu standardizaciju celokupnog procesa proizvodnje, od samog početka do kraja, uz razumevanje činjenice da se zahtevi za proizvodnju i kontrolu kvaliteta menjaju u kontinuitetu. Kako je reč o kompaniji koja se oslanja na tradiciju, neminovno je napomenuti da kao takva, ona poseduje kapacitete, stručne i proizvodne, neophodne da uspešno odgovori svim izazovima iz okruženja.

Sa ciljem očuvanja stočnog fonda u Srbiji, ali i ogromnog doprinosa društvu, kompanija nastoji da pripremi vakcine kao zaštitu životinja od pojave različitih zaraznih oboljenja. Vakcine su proizvodi koji se koriste u prevenciji bolesti od kojih oboljevaju životinje. Reč je o složenim biološkim proizvodima sa dugotrajnim procesima proizvodnje i kontrole. U Veterinarskom zavodu Subotica, kupci imaju mogućnost da pronađu odgovarajuće pogone, u skladu sa standardima koji su definisani u zahtevima Dobre Proizvođačke Prakse (cGMP), ali i stručan tim koji vodi računa o tačnosti svih neophodnih procesa.

Veterinarski zavod Subotica, kao deo Labiana kompanije u okviru svog kompleksa poseduje dve fabrike u Srbiji, u Subotici i Srpskoj Crnji i sa svojim zaposlenim radnicima teži zajedničkom cilju. Predvođen kompanijom Labiana, Veterinarski Zavod Subotica danas efikasno kombinuje tradiciju i stručnost kako bi se visoko pozicionirao na međunarodnom tržištu veterinarskih bioloških i farmaceutskih proizvoda, dodataka ishrani, dermokozmetičkih proizvoda i biocida.



Cilj kompanije je da promoviše i proširi usluge, kako na sopstveni asortiman bioloških proizvoda širom sveta, tako i u delu ugovorne biološke proizvodnje (CMO) i da svojom posvećenošću dosegne referencu na polju biološke proizvodnje na međunarodnom nivou.

Sa druge strane, spremnost poslovnih partnera iz Španije da intenziviraju ekonomsku međudržavnu saradnju je odlična prilika da se znanje koje je stečeno kroz sto godina postojanja Veterinarskog zavoda Subotica primeni u razvoju i proizvodnji vakcina, ali i u sprovođenju najsavremenijih tehnoloških operacija uporedo sa tim. Iz potrebe za stalnim razvojem, ne samo u okviru pripreme novih proizvoda, Ve-

terinarski zavod Subotica je razvijao i svoje proizvodne kapacitete tako da je u proteklom periodu investirano u izgradnju novih pogona za proizvodnju vakcina i sterilnih tečnih formi lekova, a u postupku je izgradnja nove kontrolne laboratorije. Uporedo sa tim, Veterinarski zavod je stalno ulagao u svoje kadrove kao temelj sopstvenog razvoja.

Danas, portfolio proizvoda Veterinarskog zavoda Subotica obuhvata inaktivisane i žive, bakterijske i virusne vakcine, kao i autogene vakcine protiv različitih zaraznih bolesti i za različite vrste i kategorije životinja. Sa druge strane, jačanje pozicije Veterinarskog zavoda Subotica kako na domaćem, tako i na inostranom tržištu, praćeno je stalnom garancijom kvaliteta godinama unazad, kao i bezbednošću proizvoda i proizvodnih procesa. Kako je sistem kvaliteta ugrađen u gotovo sve segmente poslovanja Veterinarskog zavoda Subotica, proizvodnja se ostvaruje na najvišem nivou kvaliteta i bezbednosti, obezbeđujući sa druge strane zadovoljne i lojalne korisnike.

Sve funkcije u organizaciji Veterinarskog zavoda Subotica, teže ka tome da doprinesu ukupnom kvalitetu poslovanja, podržavajući njegovu implemetaciju u svim fazama, od poslovne etike, kulture i tehnologije organizacije, do isporuke proizvoda kranjim potrošačima. Kako posebnu pažnju poklanja održivom načinu poslovanja, kombinujući efikasno kodeks društvene odgovornosti i poštovanje svih ljudskih prava, Veterinarski zavod Subotica je vodeća kompanija na tržištu veterinarskih lekova i vakcina u Srbiji i na Balkanu. ■

# Klinička i dijagnostička iskustva u kontroli mastitisa na različitim epizootiološkim područjima Republike Srpske

**Autori:** Oliver Stevanović<sup>1</sup>, Dušica Nedić-Bijelić<sup>2</sup>

## Uvod

Došlo je poznato da mastitisi prave najveće ekonomske štete u mliječnom govedarstvu. U Republici Srpskoj su tipična tri tipa ili načina uzgoja muznih krava:

1. Intenzivan tip u nizijskim krajevima Republike Srpske kao što su Semberija, Posavina i Lijeve polje. Zapati u ovakvim krajevima broje uglavnom 30 i više muznih grla. Dominantan je vezani tip držanja, ali je sve više farmi gdje se goveda puštaju u ograđene ispuste. Osnovni način ishrane je baziran na silaži sa koncentratima.

2. Kombinovati tip u brdsko-planinskom krajevima zemlje kao što su regije Prnjavora, Prijedora, Dervente i Modriče i pojedina područja Banja Luke. Zapati u ovim krajevima broje uglavnom 10–30 grla u vezanom tipu držanja. Farmeri koriste silažu, ali tokom proljeća i ljeta povremeno puštaju goveda na ispašu. Tokom zime koriste se samo sijeno i koncentrat.

3. Planinski ili pašni uzgoj je tipičan za regiju Manjače, obronaka Vlašića, Vitoroga, Gornjeg Podrinja, Romanije i kraških polja Hercegovine. Zapati u ovim krajevima broje uglavnom oko 10 goveda na omanjim porodičnim imanjima. Tipično za ovo područje je da se u ishrani ne koristi silaža, već se goveda tokom ljeta puštaju na ispašu.

Zašto je ova podjela bitna? Pa upravo način proizvodnje uslovljava vrstu mastitisa, a samim tim i patologiju vimena. U intenzivnoj ili nizijskoj proizvodnji, kod muznih grla su češće metabolopatije i na tim farmama je frekventnija upotreba

antimikrobnih sredstava, kako od strane veterinarara, tako i od samih farmera. Zbog nedostatka pašnjaka, na takvim farmama je teže održavati higijenske uslove. Iz tih razloga je povećana incidencija „štalskih mastitisa“ ili mastitisa spoljašne sredine gdje su uzročnici *Esherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Streptococcus uberis*, *Pseudomonas spp.* i kvasnice – *Candida spp.* Manji značaj od „štalskih“ uzročnika imaju koagulaza negativne stafilokoke, *Bacillus spp.*, *Nocardia spp.* i *Enterococcus spp.* U planinskim i brdsko-planinskim područjima, dominantniji su zarazni uzročnici mastitisa, a u prvom redu je to koagulaza pozitivan stafilokok – *Staphylococcus aureus*. Razlog za ovo zapažanje je taj što su farmeri u intenzivnoj proizvodnji u većoj mjeri prihvatili normative kontrole mastitisa u pet tačaka: 1. terapija krava u zasušenju; 2. dezinfekcija prije i posle muže; 3. terapija svih kliničkih mastitisa; 4. redovno održavanje muzne opreme i 5. isključivanje iz proizvodnje hronično oboljelih grla. Kontrola mastitisa u pet tačaka je korisna u iskorjenjivanju upravo zaraznih uzročnika mastitisa, kao što su: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* i mikoplazme. Kontrola nezaraznih ili „štalskih mastitisa“ je teža, zbog toga što su uzročnici uglavnom ubikvitarni i nalaze se u spoljašnjoj sredini.

## Uloga veterinarske službe u kontroli mastitisa

Sve je više zahtjeva sa terena da se radi bakteriološka pretraga sekreta mliječne žlijezde oboljelih krava što je izuzetno pohvalno, ali problem nastaje zbog toga što farmeri ne prihvataju uvijek preporuke veterinarara za terapiju i preventivu. Oni se uglavnom pravdaju visokom cijenom veterinarskih usluga i nerentabilnošću proizvodnje, tako da uvijek liječe oboljela grla od „slučaja do

<sup>1</sup> Laboratorija za zarazne bolesti, Poslovna jedinica JU Veterinarskog instituta Republike Srpske „Dr Vaso Butozan“ u Bijeljini; Epizootiološka služba JU Veterinarskog instituta RS „Dr Vaso Butozan“ Banja Luka.

<sup>2</sup> Veterinarska stanica „Popovi“ Bijeljina.

slučaja“ što je kod mastitisa neopravdano. Uzgajivači često ubacuju lijekove u vime samoinicijativno, a odabir vrše prema: boji injektora, cijeni, preporuci prijatelja, komšije ili kolege. U nekim slučajevima, oni zaobilaze veterinarsku službu i sami „izmuzaju“, uzorkuju mlijeko noseći ga u laboratorije. Nalaze tumače na svoj način i primenjuju terapiju, a svoje ponašanje opravdavaju dostupnostima informacija na internetu, na raznim forumima i portalima. U pojedinim slučajevima, neki veterinari i farmeri su tražili usluge humane laboratorije za mikrobiološke usluge.

U Republici Srpskoj su formirane dvije laboratorije (Banja Luka i Bijeljina) u kojima je moguće učiniti bakteriološke i mikološke pretrage mlijeka. Uz to, na području RS je aktivna epizootiološka služba koja na zahtjev nadležne veterinarske organizacije izlazi na teren i vrši epizootiološki uviđaj, uzorkovanje i laboratorijske pretrage, pri čemu je to za farmere besplatno. Operativne aktivnosti epizootiološke službe su opravdane samo u slučaju većih šteta ili kada se ispituje veći broj farmi na nekoj epizootiološkoj jedinici. Teritorija epizootiološke jedinice je određena posebnim propisom i nekada zahvata teritoriju više sela i opština. Dodatni problem je što, bez obzira na pristupačnost usluga, pojedini farmeri liječe muzne krave sami, pa čak daju i veću količinu antibiotika sa „crnog tržišta“ tako da veterinari gube kontrolu, ne samo nad mastitisima na farmama, već i u količini upotrebljenog antibiotika na farmi. Posljedično, farmeri traže uslugu kada je mastitis već prešao u hroničan tok i kada je terapija u laktaciji skoro uvijek neuspješna. Tada daju negativne kritike na veterinarsku službu govoreći da je ona nepotrebna i bezuspješna. Nasuprot tome, pojedini veterinari koji nemaju iskustva na farmama, rijetko pristupaju planskom suzbijanju mastitisa, a pogotovo ne sprovode terapiju u zasušenju hroničnih i supkličički oboljelih krava, niti ulažu svoje vrijeme da edukuju farmere.

Na teritoriji Republike Srpske je važeći Pravilnik o kvalitetu svježeg sirovog mlijeka „Službeni glasnik Republike Srpske 52/09“ na osnovu koga se klasira kvalitet mlijeka, a što je ponovo povezano sa premijom i otkupnom cijenom. Mastitisi su gorući problem na farmama koje imaju eksplozivni porast broja somatskih ćelija i direktno utiču na ekonomsku rentabilnost. Bez obzira na evidentne dokaze, pojedini farmeri uglavnom smatraju da je porast broja somatskih ćelija povezan

sa ishranom ili smatraju da je došlo do greške laboratorije. Prema njima, krave su zdrave i nemaju simptome mastitisa, ali pri tome zaboravljaju supkličičke mastitise. Uloga veterinara na ovim farmama je marginalizovana, a uzgajivači i dalje smatraju da se problem mastitisa rješava sa jednom terapijom. Veterinari moraju da potenciraju bakteriološku pretragu mlijeka prije terapije. Ponekada, pojedine kolege pitaju: Šta imam od laboratorije? Oni se pravdaju aplikacijom više različitih antibiotika na početku terapije mastitisa. Dodatno tome, kolege nekada uzorkuju mlijeko tek kada je terapija bila neuspješna nekoliko dana i kada je mastitis prešao u hroničan tok. Uglavnom, tada laboratorijski nalazi i nemaju mnogo efekta, zbog činjenice da se ispočetka liječilo nepravilno. Bez obzira na uzročnika, hronični mastitis se teško liječi. Laboratorijska pretraga daje informacije koje su nužne za prognozu, a to su: vrsta i patogenost uzročnika, način terapije (lokalno, sistemski, u laktaciji, ili zasušenju), vrijeme trajanja terapije i odabir antibiotika izbora u terapiji.

## Kontrola zaraznih mastitisa u Republici Srpskoj

Zarazni ili infektivni mastitisi se ponašaju kao infektivna i zarazna bolest na farmi. Na osnovu našeg iskustva, dominantan uzročnik je koagulaza pozitivan stafilokok ili *Staphylococcus aureus*. Da stvar bude gora, ovaj uzročnik rijetko izaziva kliničke mastitise sa poremećajem opšteg stanja životinje – 3. stepen kliničkog mastitisa (febra, otok, bolnost, crvenilo i bolnost vimena sa poremećenom sekrecijom mliječne žlijezde), već, nasuprot tome, izaziva blaže kliničke, perzistentne, hronične ili supkličičke mastitise sa porastom broja somatskih ćelija maksimalno do 1 000 000/ml mlijeka. U međuvremenu se brzo proširi preko muzne opreme i ruku mužača na druge krave i dolazi do problema zbog toga što se tada evidentira porast broja somatskih ćelija u laktofrizu pri čemu se onda, svjesno ili nesvjesno, odgovornost prebacuje na veterinara. Ispitujući zastupljenost uzročnika mastitisa na pojedinim epizootiološkim jedinicama Republike Srpske, evidentirana je prevalencija koagulaza pozitivnog stafilokoka u preko 40 procenata slučajeva. Takva su zapažanja u nekim opštinama Hercegovine. Nerijetko su samo jedna ili dvije krave bile neinficirane u štali.

Epizootiološkim ispitivanjem je evidentirano sljedeće:

Zaražena su grla preko 5 godina starosti, farmeri ne koriste dezinfekciju prije ili posle muže, mužači su prosječne starosti od oko 50 godina, ne koristi se preventivna aplikacija antibiotika u zasušenju, zasušenje se radi nepravilno i farmeri oklevaju da zasuše najbolje krave, rijetki su klinički slučajevi mastitisa i nema za farmera, vidljivog smanjenja količine mlijeka.

Pojedini farmeri su bili skloni falsifikovanju uzorka na kvalitet, vjerujući da dolazi do greške laboratorije, u slučaju nepovoljnog nalaza. Rijetko rade brze testove CMT ili Vajtsajd test na broj somatskih ćelija, a često su oštećene sise krava usljed dugotrajne muže i prolabiran je orificijum sisnog kanala. Nerijetko farmeri liječe krave na osnovu narodnih vjerovanja (stavljaju guščije pero u sisu, mažu vime sa svinjskom masti), oklevaju da remontuju grla i pravdaju se da su „vezani“ za krave u štali.

Svi gore navedeni problemi se ne mogu riješiti preko noći i ne mogu ih riješiti samo veterinari. Postoje preporuke i stručno mišljenje da se kontrola mastitisa sprovede u pet tačaka, ali farmeri ponovo oklevaju da ih sprovedu u dijelo. Čak u pojedinim slučajevima, ponovo traže krivca, kazujući da je laboratorija pogriješila i da nije moguće da većina krava u štali ima takvu „opasnu“ bakteriju. To je paradoksalno, jer su u većini slučajeva, analize urađene besplatno. Prema našem iskustvu, mjera kontrole zaraznog mastitisa su sljedeće: terapija svih kliničkih mastitisa u štali, terapija svih supkliničkih mastitisa u zasušenju, inficirane krave teba da se muzu poslednje, koriste se preparati na bazi joda kao sredstva u dezinfekciji posle muže, isključuju se iz proizvodnje krave koje ne odgovore na terapiju u zasušenju, a u novoj laktaciji je utvrđen koagulaza pozitivan stafilocok, zasušuju se inficirane četvrti, ako vlasnici ne žele da pošalju grlo na klanje. Nerijetko, klinički stafilocokni mastitisi prelaze u hronične, supkliničke oblike i to je uglavnom jedna od osnovnih kliničkih karakteristika infekcije sa koagulaza pozitivnim stafilocokom. Laboratorijskim pretragama smo zaključili da je lijek izbora u terapiji stafilocoknog zaraznog mastitisa uglavnom amoksicilin sa klavulanskom kiselinom. Na eritromicin, tilozin, sulfonamide i penicilin često postoji rezistencija. U slučajevima kliničkog mastitisa, preporučujemo uzorkovanje i perenteralnu aplikaciju amoksicilina sa produženim dejstvom (48 časova). U slučaju potvrde

koagulaza pozitivnog stafilocoka, nastavljamo terapiju sa još jednom perenteralnom aplikacijom antibiotika na osnovu antibiograma (u 80 procenta slučajeva ostaje amoksicilin na osnovu naših zapažanja). Uz parenteralnu aplikaciju antibiotika, svaka 24 časa (posle večernje muže) aplikuju se intramamarnе suspenzije sa beta laktamskim antibioticima bez prednizolona (ampicilin, cefaleksin, amoksicilin) i to najmanje pet dana. Takođe, ovdje je od koristi antibiogram kada treba odabrati lokalni antibiotik. Pomoćna terapija kliničkog stafilocoknog mastitisa podrazumjeva: upotrebu antiinflamatornih masti za vime uz masažu, aplikaciju oksitocina i frekventnu mužu (5–10 puta) tokom dana u zasebnu kantu. Svaka klinički oboljela krava, gdje je ustanovljen koagulaza pozitivan stafilocok se mora terapiрати u zasušenju.

Terapija u zasušenju podrazumjeva parenteralnu i lokalnu aplikaciju amoksicilna ili drugog antibiotika odabranog putem antibiograma neposredno pred zasušenje. To je uglavnom dva dana prije zasušenja. Nakon navedene terapije, na dan zasušenja se finalno aplikuje intramamarna suspenzija za zasušenje koja sadrži ampicilin sa kloksacilinom. Preporučena je bakteriološka kontrola mlijeka liječene krave 15 dana nakon teljenja.

Pored koagulaza pozitivnog stafilocoka, drugi razni uzročnici vimena u Republici Srpskoj imaju manji značaj. *Streptococcus agalactiae* je bio aktuelan prije 50-ak godina kada su se antibiotici manje koristili u govedarstvu. Smatramo da je prevalencija ovog patogena smanjena upravo zbog porasta upotrebe antibiotika kod muznih krava i iz razloga što je ovaj uzročnik obligatni parazit vimena kod krave, za razliku od koagulaza pozitivnog stafilocoka koji to nije. Iako su mikoplazmatski mastitisi aktuelni u SAD i pojedinim zemljama Evrope, njihovo prisustvo kod muznih krava u RS i BiH ostaje još nepoznanica, zbog toga što se mikoplazme ne mogu detektovati rutinskim bakteriološkim pretragama. Na farmama Republike Srpske, nismo imali kliničke sumnje na mikoplazmatske mastitise. Na kraju je često postavljano pitanje: Da li ima smisla vakcinisati krave protiv koagulaza pozitivnog stafilocoka u RS? Odgovor je NE. Ne zbog učinkovitosti vakcine, već zbog pristupa farmera. Ako vakcinišemo i naplatimo vakcinaciju, farmeri će očekivati da krave više nemaju mastitise, a ne koagulaza pozitivan stafilocok. U slučaju pojave mastitisa nastalog usled djelovanja drugog uzročnika, nakon vakcinacije protiv koagulaza pozitivnog stafilocoka, prebaciće se odgovornost na veterinarsku struku.

## Kontrola „štalskih“ ili mastitisa spoljašne sredine

Kontrola ovih mastitisa je još teža nego zaraznih mastitisa zbog toga što je direktno povezana sa higijenom u štalama. Na osnovu našeg iskustva i rada na terenu, dva su osnovna faktora koja su ključna za incidenciju ovih mastitisa na farmi: vlaga i temperatura. Porastom temperature ambijenta tokom ljeta sa većom vlažnosti vazduha, u štali se dobije ambijent kao u „mikrobiološkom inkubatoru“. Tim se povećava broj bakterija u organskoj materiji – fekalijama i osoci, a kada krave leže na vlažnoj prostirci, organska materija se ispod krave dodatno „upari“. Broj bakterija raste eksponencijalno što je u korelaciji sa novim infekcijama vimena kroz sisni kanal koji je uglavnom otvoren 30 minuta nakon muže ili je stalno otvoren usljed oštećenja Firstenbergove rozete. Ovi faktori su važni za pojavu i infekciju enterobakterijama u koje se ubrajaju: *Esherichia coli*, *Klebsiella* i *Entrerobacter*. Uz navedene enterobakterije, možemo ovde da uvrstimo i *Pseudomonas*. Ovi uzročnici izazivaju tzv. koli ili paralitične mastitise sa poremećajem opšteg stanja životinje – mastitis 3. stepena. Navodimo nekoliko naših



**Slika 1.** Lateralna rekumbencija krave pred kolaps usljed koli mastitisa

zapažanja vezanih za koli mastitise na farmama u RS: oboljevaju grla u prvoj fazi laktacije, oboljevaju grla sa narušenim imunološkim statusom, oboljevaju visoko produktivna grla, mastitis se pojavljuje na farmama intenzivne proizvodnje sa lošim higijenskim statusom, mastitis se češće javlja u ljetnom periodu, dolazi do naglog skoka broja somatskih ćelija u laktofrizu (za razliku od nekih uzročnika zaraznog mastitisa – koagulaza pozitivan stafilokok) i neophodna je hitna intervencija od strane veterinara. Klinički zapažamo sljedeće: febru, inapatencu, tahikardiju sa filiformnim pulsom, respiratorni distres, atoniju buraga, obiman otok i bolnost vimena, hipo- ili agalaktaciju i rekumbenciju krave (slika 1). Sekret vimena krave podsjeća na pivo ili surutku. Bolost ima nagli, akutni tok i nastaje veoma brzo. Krave su redovno uveče pomužene, a farmeri već ujutru primjete uznapredovale kliničke simptome.

Preporučena terapija koja je dala najbolje rezultate je sljedeća: brza oralna i intravenska nadoknada tečnostima sa kristaloidnim puferima (5–10 litara) i laktatom, aplikacija anti-endotoksičnih NSAIL (flunixin meglumin), intravenska aplikacija furosemida, intravenska aplikacija gentamicina i/ili enrofloksacina, intravenska aplikacija oksitocina (kap po kap u infuziji) i osmotska terapija vimena fiziološkim rastvorom i izmuzanjem. Cilj ove terapije je evakuacija LPS endotoksina iz vimena i krvotoka da bi se izbjegao septički šok. Laboratorijska ispitivanja su dokazala da je *E. coli* izolovana iz mlijeka krava, često osjetljiva na enrofloksacin, gentamicin i ceftiofur.

Moguće su blaže kliničke ili supkliničke infekcije sa *E.coli*, ali po pravilu te mastitise nije potrebno liječiti, već ih treba pustiti da prođu spontano kroz nekoliko dana. Za razliku od *E. coli*, *Klebsiella* je patogeniji uzročnik mastitisa iz familije enterobakterija, zbog toga što stvara kapsulu koja djeluje kao antifagocitni faktor i ima sposobnost da se prenese na druge krave (uslovno zarazni uzročnik mastitisa krava). Može da izazove težak koli mastitis kao i *E. coli*, ali za razliku od nje, ovaj uzročnik perzistentno inficira vime. Tokom našeg rada smo svjedočili da se *Klebsiella* proširila kod 80 procenata krava na jednoj manjoj farmi u Semberiji. Klinički smo zapazili da vrlo brzo izaziva agalaktaciju kod krava dovodeći do zasušenja bez opštih znakova bolesti. Sa različitim uspjehom u terapiji su korišteni: gentamicin, ceftiofur, enrofloksacin i cefkvinom (lokalno). Preporučivali smo terapiju i do 5 dana. Takođe, terapija u zasušenju



**Slika 2.** Sekret mliječne žlijezde kod koli mastitisa

je u nekoliko slučajeva dala dobre rezultate, pri čemu smo nekoliko dana pred zasušenje preporučivali aplikaciju gentamicina i enrofloksacina. Isključivanje krava sa hroničnim mastitisom, proizrokovanim sa bakterijom *Klebsiella* je opravdano i preporučeno. Uspjeh terapije u prvom mahu je kod ovog mastitisa od presudnog značaja. Ovaj uzročnik brzo stvara rezistenciju.

*Enterobacter* izaziva blaže kliničke mastitise i nešto ređe se izoluje u praksi. Iza ziva sporadične mastitise, a kod mastitisa koji su uzrokovani enterobakterijama su mogući lažno negativni bakteriološki nalazi. Osjetljiv je na enrofloksacin.

*Streptococcus uberis* je najčešći uzročnik izolovan kod krava sa dijagnostikovanim mastitisom. Prema nekim navodima iz literature, izaziva nezarazne mastitise, ali to nije u potpunosti tačno. Infekcija ovom bakterijom nastaje u periodu zasušenja, a pojedini izolati (tzv. „mukoidni izolati“), imaju sposobnost da se prenesu na više jedinki u staji. On izaziva kliničke mastitise 2. stepena koji se karakterišu otokom, crvenilom i bolnim vimenom sa poremećenom sekrecijom bez naznaka poremećaja opšteg stanja životinje. Sekret mliječne žlijezde je izrazito žute boje i brzo pravi talog, tako da podsjeća na infekciju sa *Streptococcus agalactiae*, pri čemu je u narodu ovaj mastitis bio poznat kao

„žuti galt“. Mukoidni ili sluzavi izolati brzo izazivaju agalaktiju i krava prirodno zasuši uprkos terapiji. U sekretu mliječne žlijezde postoje primjese krvi (slika 3). Naša iskustva u terapiji su dokazala da je najviše učinkovit amoksisilin, ali terapija u laktaciji mora biti duža od tri dana. Recidivi su kod ovih mastitisa bili česti. Takođe su učinkovitost ispoljili ceftiofur i penicilin G. Nešto veći broj izolata je bio rezistentan na tetracikline. Bez obzira na uspjeh terapije u laktaciji, preporučeno je da se krave tretiraju i u zasušenju, slično kao i kod koagulaza pozitivnog stafilokoka.

Drugi streptokokni mastitisi (*Streptococcus dysgalactiae*) koji nisu prešli u hroničan tok se dobro liječe penicilinskim preparatima. Terapija uglavnom traje 3 dana.

### Preporuke da se smanji incidencija „štalskog“ mastitisa na farmi

Žargonski rečeno, „štalski“ mastitis prevenira „lopata“.

Navodimo na ovom mestu samo neke praktične preporuke:

- Potrebna je duboka suva prostirka koja svakog drugog dana mora da se izbaciti iz štale što sprečava kontaminaciju vimena krava fekalijama,
- treba korigovati ventilacioni sistem u štalama da bi se smanjila vlaga, a da pri tome farmeri nauče da „promaja“ ne šteti kravama,



**Slika 3.** Sekret mliječne žlijezde sa atipičnim, sluzavim sojem *Streptococcus uberis*



- ploče pred izmuzištem moraju da budu čiste, a uglavnom se čiste vodom pod pritiskom,
- samo izmuzište mora da bude besprijekorno čisto i dezinfikovano sa sredstvima na bazi hlora – svakog dana,
- muzni aparati se moraju redovno održavati i remontovati,
- u zasušenju se mogu koristiti zatvarači sisnog kanala,
- deterdženti koji se koriste prije muže se moraju mjenjati za svaku kravu, a ne da se koriste po muži za sve krave i
- po mogućnosti treba napraviti veći ispust na livade, koji se može translocirati da se ne bi stvorilo blato (električna čobanica);

### Mastitisi koji su uzrokovani netipičnim patogenima

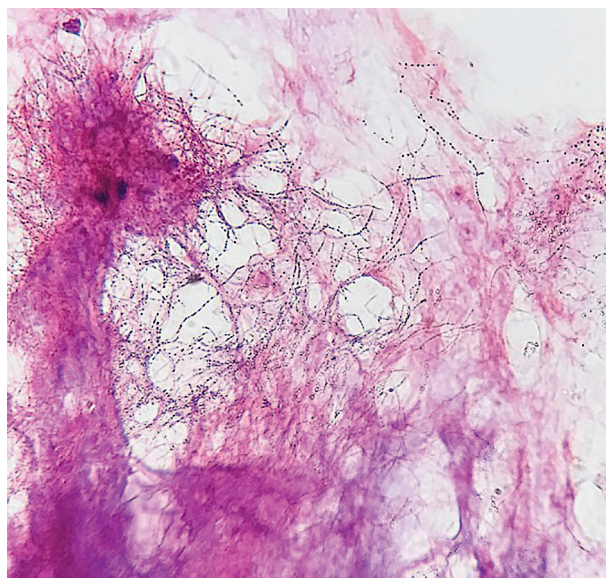
Gljivični mastitisi su aktuelni na farmama sa intenzivnom proizvodnjom i spadaju u mastitise spoljašne sredine, ali nekada mogu da inficiraju i veći broj grla. Uzročnici su kvasnice iz roda *Candida spp.* Tokom našeg rada smo primjetili da pojedine veće farme sa intenzivnim načinom proizvodnje u Semberiji redovno bilježe porast u incidenciji gljivičnih mastitisa. Čak se može reći da je gljivični mastitis u jednom selu bio enzootičan. Kod mastitisa uzrokovanih kvasnicama primjetili smo nekoliko faktora rizika: pojavljuju se ubrzo nakon teljenja; infekcija nastaje uglavnom u zasušenju; nastaju kod visoko proizvodnih grla kod kojih su dijagnostikovane metabopopatijame; javlja sa na farmama gdje farmeri potenciraju čestu aplikaciju lijekova u vime krava različitim aplikatorima, pa samim tim kontaminiraju sisni kanal gljivicama. Oni nastaju kod krava kod kojih su često aplikovani antibiotici. Kvasnice uglavnom izazivaju lakše kliničke mastitise sa blago povišenom temperaturom, mada su mogući značajni otoci i bolnost vimena sa crvenilom i poremećenom sekrecijom. Sekret mliječne žlijezde rijetko mijenja boju, ali se stvaraju sediment ili krpice, tako da mlijeko nekada više podsjeća na rijeđi jogurt. Lakše infekcije prolaze spontano kroz nekoliko sedmica uz podizanje lokalnog imuniteta vimena. Pojedini veterinari liječe teže infekcije tekućim rastvorima flukonazola i nistatina sa različitim uspjehom koje rastvaraju u 500 ml glukoze ili fiziološkog rastvora. Alternativna terapija je da se gljivični mastitis

liječi preparatima na bazi joda kao što je Beta-din. Uspjeh prevashodno zavisi od upornosti samih vlasnika i istrajnosti u poštovanju primene preporučene dugotrajne terapije. Ako se usklade znanje i upornost pri terapiji, uspjeh je negdje i do 40 procenata. Međutim, upotreba antimikotika kod muznih krava je tema za akademsku diskusiju i prema našem mišljenju predstavlja nužnu mjeru da se životinji spasi život. U rijetkim slučajevima, krave se isključuju iz proizvodnje ili se zasušuju inficirane četvrti vimena.

Od drugih atipičnih uzročnika mastitisa treba spomenuti bakterije iz roda *Bacillus* i *Nocardia*, zatim vrstu *Trueperella pyogenes* i algu *Prototheca zopfii*. Ovi uzročnici izazivaju teže kliničke mastitise koji su povezani sa lošom prognozom. Nešto češću zastupljenost ima piogranulomatozni mastitis uzrokovan sa *Trueperella pyogenes*. Ova bakterija izaziva pašni ili ljetni mastitis i često je uzročnik mastitisa kod junica ili mladih krava u zasušenju. Sekret mliječne žlijezde je gust i žute boje (slika 4). Nekada podsjeća na



**Slika 4.** Sekret mliječne žlijezde kod infekcije sa *Trueperella pyogenes*



**Slika 5.** Mikroskopski nalaz bakterije iz roda *Nocardia*

senf. U praksi smo primjenjivali osmotsku terapiju kristaloidnim penicilinom G koji je bio rastvoren u 500 ml fiziološkog rastvora. Ova terapija je ponavljana maksimalno 5 dana. Uspjeh je bio oko 30 procenata i mastitis je često prelazio u hronični tok. Primijetili smo da je ova bakterija bila rezistentna na tetracikline.

U jednom slučaju u Bijeljini, smo kod hroničnog mastitisa izolovali bakteriju iz roda *Nocardia*. Sekret mliječne žlijezde je bio sa primjesama krvi što je odmah ukazivalo na lošu prognozu. Krava je poslata na klanje nakon ovog nepovoljnog nalaza. Ostale krave na farmi koje su bile na muži nisu bile inficirane ovom bakterijom. Nokardioza vimena je rijetka pojava u praksi, ali kao što se vidi, moguća je.

Bakterije iz roda *Bacillus* kao uzročnici mastitisa se nešto ređe javljaju i ta oboljenja imaju dubioznu prognozu. Naši izolati su ispoljavali osjetljivost na amoksicilin. Takođe se rijetko izoluje alga

*Prototheca zopfii*, a ovi mastitisi su prognostički nepovoljni. Naša preporuka je isključivanje oboljelih krava iz proizvodnje i sve je više izvještaja da prototeka može da zarazi većinu krava u štali ili zapatu. Na taj način, ona može ozbiljno da ugrozi proizvodnju.

## Zaključna razmatranja

- Vrijeme empirijske terapije mastitisa je prošlo i to moraju da nauče terenski veterinarari;
- Mora postojati više razumjevanja između farmera i veterinarara;
- Zajedno sa sistemskim pristupom planskoj kontroli mastitisa na farmi, laboratorijske pretrage mlijeka su jedini način da se ova bolest drži pod kontrolom;
- Veterinarari na farmama moraju više pažnje da posvećuju preventivi nego terapiji i da pravilno vrše edukaciju farmera, koji moraju da shvate da oni nisu veterinarari;
- Farmeri moraju da shvate da im veterinarari ne mogu održavati higijenu u štali, niti su to dužni, već jednostavno moraju posvetiti više svog vremena vimenu svoje krave;
- Potrebno je redovno i učestalo kontrolisati nivo somatskih ćelija u laktofrizu i na taj način blagovremeno sprovesti mjere u slučaju pojave mastitisa;
- Potrebno je zakonski regulisati „crno“ tržište i smanjiti upotrebu veterinarskih lijekova od strane farmera;
- Moraju se u većoj mjeri sprovoditi šira epizootiološka ispitivanja uzročnika mastitisa na pojedinim terenima da bi se dobio utisak raširenosti opasnih uzročnika mastitisa i
- Dijagnostika mastitisa treba da bude potpomognuta od strane resornog Ministarstva. ■

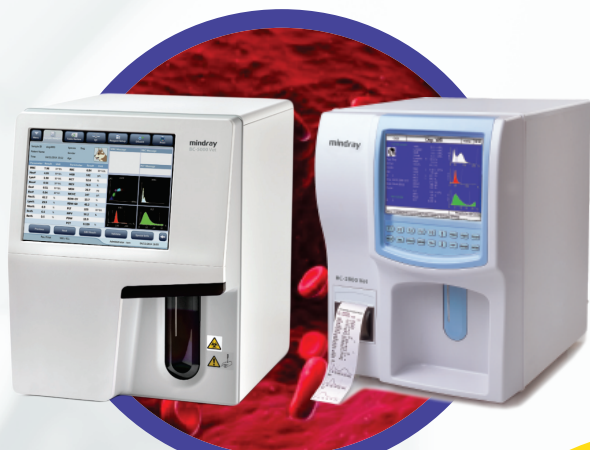
## Literatura:

1. Awale MM, Dudhatra GB, Avinash K, Chauhan BN, Kamani DR, 2012, Bovine Mastitis: A Threat to Economy, Open Access Sci Rep, 1, 295.
2. Kaliwal BB, Kurjogi MM, 2011, Prevalence and antimicrobial susceptibility of bacteria isolated from bovine mastitis, Adv Appl Sci Res, 2, 229–35.
3. National Mastitis Council (NMC), 2004, Microbiological procedures for the diagnosis of udder infection, 3<sup>rd</sup> ed. Arlington: National Mastitis Council Inc.
4. Schreiner DA, Ruegg PL, 2003, Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis, J Dairy Sci, 86, 3460–5.

# ProMedia

Specialists In Laboratory Supplying

Vaš partner u laboratorijskoj dijagnostici  
Postavite sigurnu dijagnozu. ProGledajte!



HEMATOLOGIJA



BIOHEMIJA



IMAGING



BAKTERIOLOGIJA



PROREADY  
GOTOVE MIKROBIOLOŠKE HRANLJIVE PODLOGE



BRZI TESTOVI ZA ZARAZNE BOLESTI



## REKLAMNI MATERIJAL

Reklamni materijal i VIP pokloni iz naše ponude čini široka grupa reklamnih proizvoda od preko 5000 artikala koji su dostupni u više boja i različitim cenovnom opsegu...



## DIGITALNA ŠTAMPA

Digitalna štampa velikih formata je savremena tehnika štampe, koja podrazumeva štampu XXL fajlova na spektru različitih medija u punom koloru i visokoj rezoluciji štampe za spoljašnji i unutrašnji branding...



## OFSET I DIGITALNA ŠTAMPA NA TABAK

Ofset štampa se koristi za štampu većih tiraža i idealna je za sve štampane forme koje zahtevaju preciznost. Za manje tiraže i kratak rok, digitalna štampa na tabak je pravo rešenje za Vas...



## PROMO DISPLEJI

Veliki izbor opreme za promocije, sajmove i prezentacije, kao što su: rolo baneri, promo pultevi, pokretni jarboli, back wall konstrukcije, tekstilni i prosvetljeni displej sistemi...



## ZASTAVE I JARBOLI

Proizvodimo sve vrste zastava za spoljašnju i unutrašnju dekoraciju. U mogućnosti smo da ponudimo štampu iz rolne na širokom spektru tekstilnih medija velikog formata...



## PROIZVODI OD KLIRITA

Proizvodi od klirita su promotivni proizvodi koji imaju veliku primenu u reklamnoj industriji. U našoj ponudi su POS materijali, plakete, zahvalnice, medalje, govornice, kutije, ekspozitori, svetleće reklame, 3D slova...



+5000  
PROIZVODA

+10000  
KLIJENATA

+1Mm<sup>2</sup>  
ŠTAMPE

[www.reklamnimaterijal.com](http://www.reklamnimaterijal.com)



# FRAGMENT AUTO d.o.o.

## TRGOVINA AUTODELOVIMA NA VELIKO I MALO

Adresa: Tošin Bunar 126  
11070 Novi Beograd

Radno vreme:  
Radnim danima 8:30h – 17:30h  
Subotom 9h – 13h

Mob: +381 65 891 32 95

Email: [info@fragmentauto.rs](mailto:info@fragmentauto.rs)

Audi  
BMW  
Citroen  
Ford  
Mercedes  
Opel  
Peugeot  
Renault  
Fiat  
Volkswagen



# SERVIS ČEDO



Dragana Rakića 20, 11080 Zemun

tel: +381 11 2611-555

mob: +381 61 5101-520

e-mail: [serviscedo@gmail.com](mailto:serviscedo@gmail.com)

[www.autoserviscedo.com](http://www.autoserviscedo.com)



# ŠKOLA FUDBALA ŠARIĆ

## MI STVARAMO ŠAMPIONE

**BUDITE I VI DEO TIMA**



tel: +381 65 22-11-211

e-mail: [fkgardos@gmail.com](mailto:fkgardos@gmail.com)

instagram: @skolafudbalasaric

facebook: Skola Fudbala Saric

# Латерален “FLANK” пристап при овариохистеректомија кај мачки

**Автори:** Владимир Стојаноски, ДВМ, Специјалист по хирургија<sup>1</sup>, Ирена Мандевска, ДВМ<sup>1</sup>

**Абстракт:** Овариохистеректомијата е рутинска процедура која е препорачана пред се за контрола на популацијата на мачки. Различни техники на пристап до сега се опишани во литературата за овариохистеректомија (ОВХ) кај мачки. 500 возрасни женски мачки на возраст од 6 месеци до 9 години, со тежина од 2,5–5кг се опфатени за овариохистеректомија се опфатени во оваа студија. Мал рез со латерален пристап е изведен при ОВХ со што е минимално присуство на крварење за време на инцизија, лесен пристап и извлекување на јајниците и роговите на утерусот за време на зафатот, минимален ризик од постоперативни компликации, скратеното време на самиот хируршки зафат (околу 20 минути по интервенција) како и зараснувањето на раната постоперативно и прагот на болка пост оперативно истажувано според Feline grimace scale fact sheet (*Evanelista at all 2019*) е значително помал. “Flank” латералниот пристап за овариохистеректомија кај мачки 96% од клиниките во Америка ја применуваат оваа техника, кај нас оваа техника се уште не е многу позната и ако придобивките од неа се многу поголеми за разлика од останатите техники на овариохистеректомија кај мачки.

**Клучни зборови:** Овариохистеректомија, мачка, “Flank” латерален пристап, мал и прецизен рез.

## Вовед

Менаџирањето на популацијата на домашни мачки е глобален проблем и тоа покренува прашање за индивидуална благосостојба на мачките (*Roberts et all, 2015*). ОВХ е рутинска процедура која се препорачува како најдобар метод за контрола на популацијата на мачките (*Levy et all, 2003*). Традиционално, ОВХ се прави со медијален вентрален пристап или со латерален “Flank” пристап кој сеуште во светот па и кај нас не е прифатен како рутинска секојдневна техника. Поради бројните позитивни страни се повеќе во светот почнува да се прифаќа латералиот “Flank” пристап за ОВХ кај мачки.

Лева страната на инцизија се преферираше во почетокот на примената на латералиот “Flank” пристап (*McGrath et all, 2004*) и различни инцизии во хиризонтален и вертикален правец на абоминалните коси мускули беа применувани за ОВХ кај мачки (*Hoque, 1991*). Генерално, должината на самиот рез на раната во почетокот на примената на ова техника беше 2–3цм (*McGrath et all, 2004; Coe et all, 2006; Rana, 2007; Kiani et all, 2014*). Во компаративни студии

*Ghanawat and Mantri (1996), Shuttleworth and Smythe (2000), Coe et all, (2006) and Rana (2007)* пријавиле значително помал рез на инцизија на латералниот “Flank” пристап 1–1,5см споредуван со медијалниот вентрален пристап. Истражувајќи ја самата техника и споредувајќи го шиеењето на кожата со кожни и интрадермални шавови се дојде до заклучок дека зараснувањето на раната со интрадермален шав е многу побрзо и непријатноста кај пациентот е многу помала. Исто така со оваа техника се скратува времето на зараснување на раната и е многу помала траумата на абминалните мускли бидејќи резот е страничен и притисокот врз раната е многу помал како и должината на самиот рез е многу помала.

## Материјал и методи

Во овај труд се опфатени 500 женски возрасни мачки, најмладата постара од 6 месеци и најстарата помлада од 9 години. Кај сите пациенти пред оперативно се направени: општ клинички преглед, крвна слика и прегледани на ултрасонографија за утврдување на гравидитет. Сите мачки кои немаат промени во клиничкиот наод, крваната слика и не се гравидни, се опфатени во ова истражување. Секоја мачка пред оперативно гладувала 12–24 часа и елиминирани беа од вода 6 часа пред

<sup>1</sup> *Animal Care Clinic*, Клиника за хирургија, офталмологија и ветеринарна стоматологија, Битола, Р. Македонија

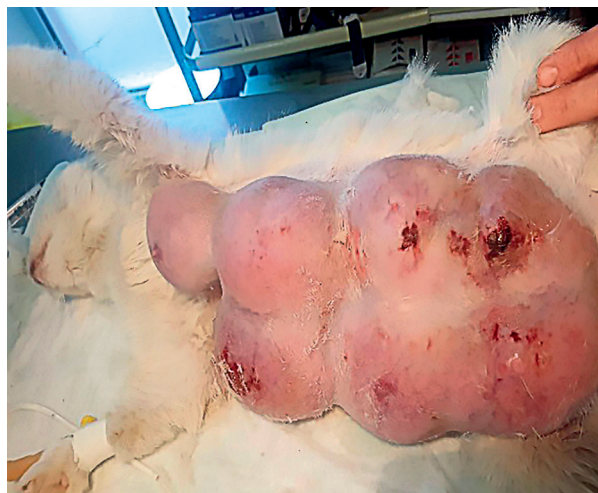
оперативниот зафат. Кај секој пациент е отворен венски пат, користена е интравенска анестезија, интубирана е и користен е мониторинг на дишењето со помош на Breathe Safe Respiratory Monitor. За време на зафатот е давано NaCl 0.9% во доза од 20ml/kg/h. Операционото поле е стрижено со машинка ноже бр.40 и пред самиот зафат операционото поле е дезинфицирано со 4% хлорхексидин. Хируршкото поле беше прекриено со стерилни хируршки прекрилки со димензии 45–45см, се користеше ноже бр:10, а како хируршки конец користевме монофиламен *Monosyn 3-0*. Како сет за стерилизација користевме општ хируршки сет за стерилизација (со *spray hook* – кука), стерилизирани со методот на сува стерилизација. Постоперативно како аналгетик беше давано еднократна доза на NSAID – *meloxicam 0.2mg/kg i/v*.

## Индикации

Една од најчестите индикации за применување на овај пристап е стерилизација на мачки за време на доење и ОВХ на мачки при појава на хиперплазија на мамарната жлезда. Кога се прави ОВХ за време на лактација подобро е изведување на “*Flank*” латерален пристап одколку на медијалниот вентрален пристап бидејќи можните компликации за појава на хеморагии од кожата и поткожјето се многу помали скоро незабележливи, појава на оток или инфекција на самата рана или исцедок од самата рана на млечната жлезда скоро и да ги нема. Покрај тоа, употребувајќи ја латералниот “*Flank*” пристап кај мачки во лактација нема нарушување на млечната жлезда кај овие пациенти и можат истиот ден пост оперативно да продолжат со доење.

Мамарната хиперплазија, позната како фиброаденоматозна хиперплазија или мамарна хипертрфија – *фиброаденомен комплекс (Dolly parton syndrome)* – слика 1, претставува бенигна формација за време на циклус или доење кај мачките со што се карактеризира со брзо абнормално растење на еден или повеќе млечни комплекси (Hayden at all, 1981). Како избор на третман се препорачува овариоектомија или овариохистеректомија, со што резултира со регресија на мамарната хиперплазија во период од 3–4 недели (Wehrend and all, 2001). Примената на техниката за

време на лактација ја елиминира појавата на руптура на млечните комплекси при појава на инфекција на раната која се јавува како компликација со пристапот на медијалната овариохистеректомија.



Слика 1. Dolly parton syndrome

## Предности

Предностите на латералниот “*Flank*” пристап за овариохистеректомија кај мачки вклучуваат можност за набљудување на хируршката раната од далечина и намален потенцијал за евисцерација доколку се појави дехисценција на шавовите на самата рана (Dorn & AS, 1975; Krzaczynski, 1974; Miller & Zawistowski, 2012). Овие предности се особено важни при работа со диви, маалски или бездомни животни, плашливи животни или животни кај кои сопственикот не е секогаш во можност за транспорт на пациентот до клиника/амбулантата. Можноста да се носат за редовна контрола постоперативно овие животни е многу ограничена, затоа често пати потребно е да се следат од далечина.

Латералниот “*Flank*” пристап овозможува визуелна проценка на раната без манипулирање на пациентот, што не е случај при вентрален медијален пристап.

Евисцерација на абдоминални органи или дехисценција на шавовите, многу ретко се јавува бидејќи силите на гравитација што се вршат при латералниот “*Flank*” пристап се помали од оние при медијалниот вентрален пристап (Dorn & AS, 1975; Krzaczynski, 1974; Miller & Zawistowski, 2012; Janssens & Janssens, 1991). Исто така, преклопувањето на коси-

те абдоминални мускули помага да се одржи интегритетот на абдоминалниот сид со што појавата на вакви компликации ја прави уште помала.

Со латералниот пристап, ипсилатералниот овариум и рогот на утерусот се наоѓаат веднаш под засекот, што ги прави многу лесни за лоцирање. Ова скратува на време, нормално потребно за да се лоцира јајникот при вен-тралниот медијален пристап, со што се скратува и времето на самиот хируршки зафат.

### Контраиндикации

Контраиндикации за латерален “*Flank*” пристап за овариохистеректомија вклучува: утерина дистензија односно висок гравидитет или пиометра, гојазност или пациенти помлади од 12 недели (*Dorn & AS, 1975; Krzaczynski, 1974; Janssens & Janssen, 1991; Dorn & Swist, 1977*). Некои автори опишуваат ризик од видлива лузна или несовершености во бојата на влакното или повторното растење на влакната на самото операционо поле (*Janssens & Janssens, 1991*). Кај животни кај кои се високо гравидни или имаат утерина дистензија т.е. пиометра, латералниот “*Flank*” пристап не се препорачува бидејќи немаме јасен пристап за манипулација со самата матка. Доколку гравидноста или пиометрата се идентификуваат неочекувано, латералниот “*Flank*” пристап се продолжува во големина на резот за да се ослесни вадењето на матката, како и да е проширувањето на резот може да го зголеми ризикот за мускулна траума или потенцијалното крварење, поткопувајќи некои од примарно предностите на латералниот “*Flank*” пристап при овариохистеректомијата (*Salmeri et al, 1991*).

Кај животни кои се во еструс, се зголемува протокот на васкуларизацијата и ронливоста на половите органи и претставува иста грижа за двата пристапи како и за латералниот “*Flank*” пристап така и за вен-тралниот медијален пристап, сепак, еструсот не претставува специфична контраиндикација за примена на латералниот “*Flank*” пристап. Сепак со латералниот пристап изложеноста на роговите на матката и контралатералниот јајник генерално е поограничена и пристапот е помалку видлив, што ја отежнува видливоста за лигирање на крвните садови и

доколку не направиме сигурно лигирање заради брзото враќање на крвниот сад во абдомен појавата и видливоста на крварење е отежната.

Кај мачките помлади од 12 недели возраст, телото на утерусот е релативно кратко во споредба со роговите на утерусот, со што го отежнува изложувањето на бифуркацијата на матката при оваа техника.

Исто така латералниот пристап може да биде отежнат и кај мачки со изразита гојазност односно прекумерно гојазни мачки (*Dorn & Swist, 1977*). Прекумерното масно ткиво кое го опкружува јајникот може да го отежне пронаоѓањето и вадењето на јајникот низ малата инцизија на хируршката рана. Страничниот рез е со големина околу 1 см, но кога има потреба од проширување резот може да се прошири во краниокаудална насока во зависност од потребите на видливоста на операционото поле, но сепак видливоста на операционото поле не е иста како кај вен-тралниот медијален пристап.

### Недостатоци

Примарните недостатоци на латералниот “*Flank*” пристап е ограничената изложеност на видливоста при појава на можни компликации (*Dorn & AS 1975; Krzaczynski, 1974; Janssens & Janssens, 1991; Dorn & Swist, 1977*).

Друга важна загриженост е тоа што што при носење на мачки кај кои не се знае дали претходно е извршена овариохистеректомија хируршката лузна е мала и местото на инцизија не е типично секогаш да се прави на истата локација дури и да се прави на истата страна кај кој претходно е направена, за разлика од медијалниот вен-трален пристап каде инцизијата е типична на точно одредена локација односно под умбиликусот по *linea alba* (*Miller & Zawistowski, 2012*). Ова може да доведе до непотребна хируршка интервенција ако хирургот не е свесен дека е користен латералниот пристап за овариохистеректомија. Затоа при употреба на латералниот “*Flank*” пристап потребно е обележување на животното кое е оперирано како што е ттовирање на папокот или по должина на медијалната линија на абдоменот или засекување на врвот на левото уво кај бездомните и маалски мачки (*Miller & Zawistowski, 2012*).



## Хируршки зафат

### Анестезија на пациентот

Овариохистеректомијата е рутинска хируршка интервенција при која во ова истражување се анестезираат со интравенска анестезија.

Седација/анестезија во комбинација со midazolam:

- *Dexmedetomidin* 10  $\mu\text{g}/\text{kg}$  i/m
- *Midazolam* 0.25mg/kg i/v и
- *Ketamine* 5mg/kg i/v – аплицирајќи го бавно до ефект.
- За одржување на анестезијата доколку има потреба додаваме *Propofol* во вид на болус – 0,4mg/kg

Интубација и мониторинг на дишењето со Breathe Safe Respiratory Monitor (слика 2).



Слика 2. Breathe Safe Respiratory Monitor

### Инструменти кои се користат за самиот зафат

Стандарден сет за стерилизација: хируршки ракавици, хируршко стерилно платно, хируршка пинцета – *adison tissue*, скалпел – 10, иглодржач – *mayo hager*, кука (*spray hook*)



Слика 3. Сет за овариохистеректомија

за овариохистеректомија, четири пеани – *Mosquito forceps*, хируршки ножици – *mayo scissor curved*, 4 *backhaus towel clamps*, ноже бр:10, монофиламентен (*Monosyn 3-0*) ре-сорптивен конец, стерилни газы (слика 3).

### Позиција на пациентот

При примена на латералниот “*Flank*” пристап пациентот може да биде поставен во десна или лева латерална рекумбенија во зависност од желбата на хирургот. Пристапот од десна страна е префериран од некои хирурзи затоа што нуди подобар пристап до повеќе краниално анатомски поставен јајник и бидејќи оментумот ја покрива висцерата кога е пристапот од лева страна (*Dorn & Swist, 1977*). Од наше искуство нема особени предности дали се работи од лев или десен пристап но сепак левата страна е подобра бидејќи доминантната рака е подобра за полесно манипулирање со суспензорниот лигамент. Животното се позиционира во латерална положба со фиксирање на екстремитетите во нивна екстензија (*Krzaczynski, 1974*) – слика 4.



Слика 4. Латерална положба со фиксирање на екстремитетите во нивна екстензија

### Хируршка подготовка

Хируршкото поле се стриже од кранијално од последното ребро до се до илијачната коска во кранио каудална насока и од трансверзалните израстоци од лумбалните пршлени се до мамарниот комплекс во дорзовентрална проекција.

### Обележување за инцизија

Резот на инцизијата може да биде во дорзовентрална и краниокаудална насока, сепак од нашето искуство ја применуваме техниката на краниокаудална инцизија и тоа резот

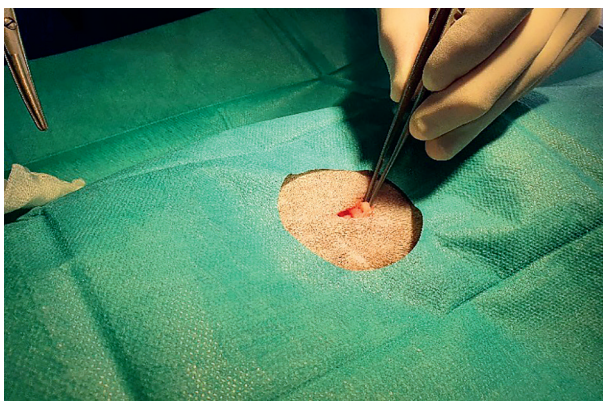
доаѓа во една замислена средишна линија два прсти од последното ребро еден прст од трансверзалните израстоци и два прсти од илиачната коска во дијаметар од 1–1,5см (слика 5) и тоа во зависност од големината на мачката, фазата на еструс, или присуството на други можни компликациски фактори.



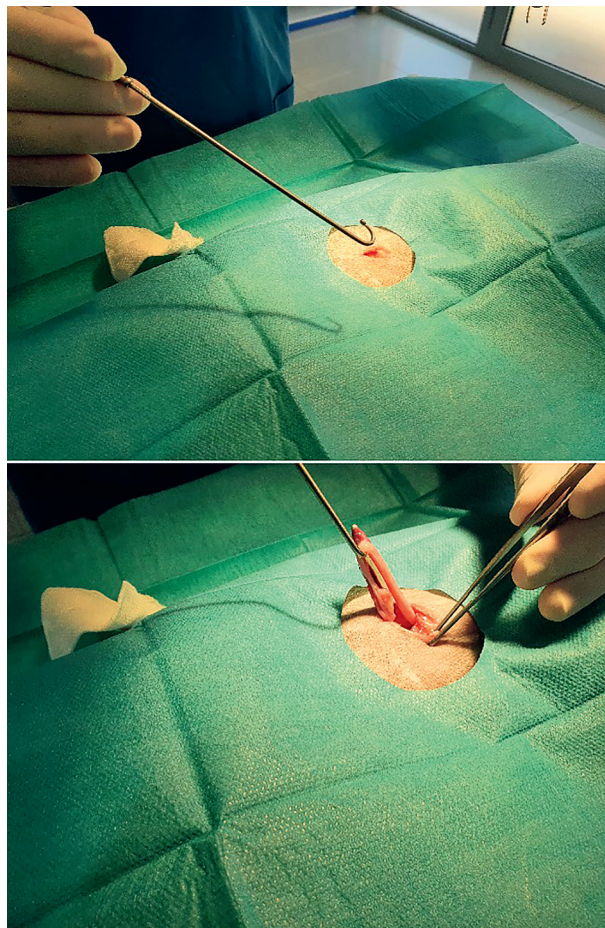
**Слика 5.** Подготвено хируршко поле и соодветна локација на инцизија за пристап на лев латерален пристап (испрекината линија лево: локација на последно ребро; испрекината линија десно: локација на илијачен гребен).

### Хируршка техника

Резот на кожа за латералниот “*Flank*” пристап може да се направи во краниокаудален правец водејќи внимание да се избегнуваат суперфицијалните крвни садови. Поткожното ткиво треба да се сече со помош на ножици препарирки (слика 6). Абдоминалните мускули треба да се препарираат од поткожното ткиво и со помош на форцепс или ножици да се направи расекување одделно секој слој на



**Слика 6.** Препарирање на поткожјето



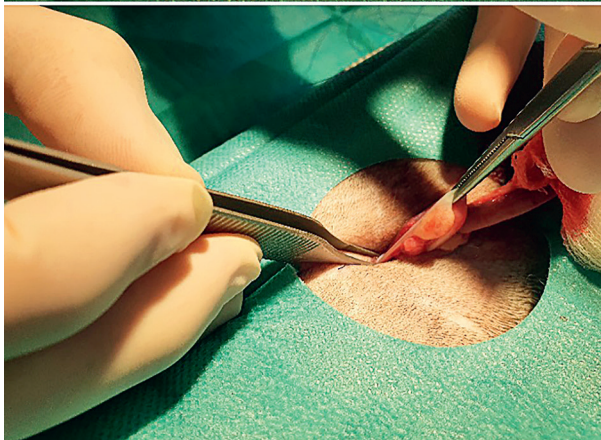
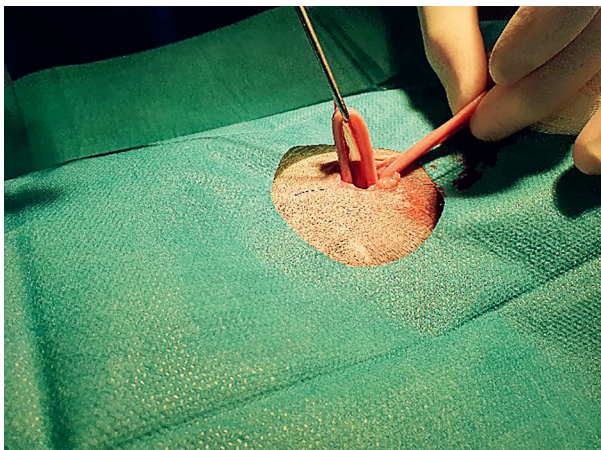
**Слика 7.** *Spray hook* (горе) и извлекување на рогот на матката (долу)

страчничите аботинални мускули. Кога веќе абдоменот е отворен важно е да се фиксира абдоминалниот мускул со форцепс со палецот за да се одржува контрола на абдоминалниот сид. Овариумот или утериниот рог треба да се наоѓаат одма под самиот рез.

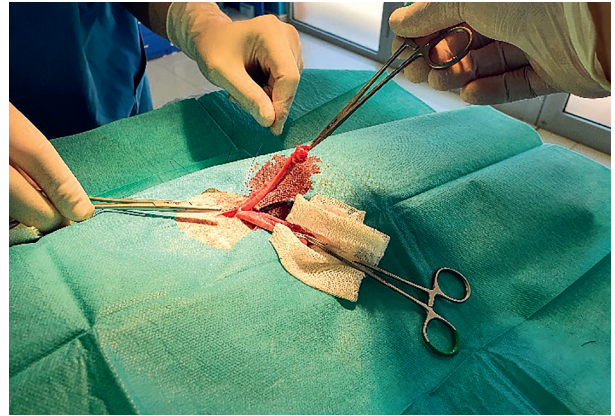
Рогот се извлекува надвор со помош на специјална кука- *spray hook* (слика 7 горе). После извлекувањето на рогот од раната при видливост на самиот јајник со помош на форцепс се фиксира јајникот за суспензорниот лигамент (слика 7 долу). Кај постари и гојазни мачки јајникот може да е опкружени во масно ткиво што бара засекот на абдоминалниот сид да се зголеми за да се подобри видливоста на операционото поле. После фиксирањето на јајникот за лигаментот се лигира крвниот сад и тоа со две лигатури како кај медијалниот вентрален пристап. Широкиот лигамент (вклучувајќи го и околниот лигамент) треба слепо да се препарира паралелно со утерината артерија до ниво на самата бифуркација на матката. Потоа ро-

гот на матката треба да се подигне за да се открие бифуркацијата и контралатералниот рог на матката, кој потоа со помош на куката се извлекува рогот до ниво на видливост на контралатералниот јајник, кој се фиксира со форцепс за суспензорниот лигамент. Бидејќи овај лигамент е од спротивната страна и за извлекување е потешко бидејќи е пократок треба тапо да се скини или да се сече со помош на ножица, останата постапка е иста како кај другиот јајник. Потоа се извлекуваат двата рогови надвор до самата бифуркација. Двата рогови се лигираат два пати во близина на бифуркацијата и се сечат 0,5 см над втората лигатура.

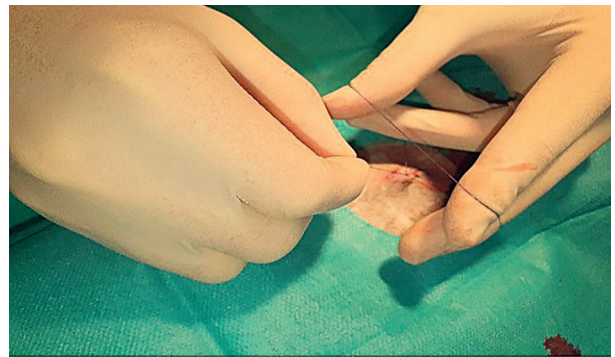
Визуализацијата на контралатералниот јајник и рог на матката може да биде тешка за наоѓање низ малиот рез, но сепак бидејќи ипсилатералниот јајник се наоѓа одма под самата инцизија со извлекување по рогот до самата бифуркација се вади со куката и контралатералниот рог па и контралатералниот јајник. За полесна визуализација на контралатералниот јајник, дуоденумот (лев латерален "Flank" пристап) или десцендентен ко-



**Слика 8.** Извлекување на јајниците



**Слика 9.** Извлекување на роговите на утерусот



**Слика 10.** Затворање на кожата со интрадермален шав

лон (десен латерален "Flank" пристап) се користат за да ни помогне да ги повлечеме танките црева со куката за ОВХ дорзално истовремено го повлекуваме абдоминалниот сид вентрално, а со тоа и видливоста на контралатералниот јајник е поголема (слика 8).

За да ја визуелизираме бифуркацита на утерусот, танките црева и мочниот меур со куката за стерилизација треба да се повлечат во кранијален и вентрален правец истовремено повлекувајќи го абдоминалниот сид

каудално со што утериното тело лежи дорзално на вратот на мочниот меур (слика 9).

Кај мачките абдоминалниот ѕид се затвора во еден слој со континуиран шав опфаќајќи ги трите слоја на страничните абминални мускули. Кожата ја затвораме со рутински интрадермален шав, а со тоа и немаме екстракција на конците постоперативно (слика 10).

### Постоперативна грижа и аналгезија

Постоперативната грижа на латералниот “Flank” пристап не е ништо посебна ниту е потреба стационарно набљудување пост оперативно, туку истиот ден може да се пушти дома. Опсервацијата се врши од далечина без носење на контроли. Како аналгетик користевме NSAID – *meloxicam 0.2 mg/kg i/v* како еднократна доза.

### Резултати и дискусија

Во ова истражување беа вклучени 500 возрастни женски мачки на возраст од 6 месеци до 9 години, со телесна маса од 2,5–5кг за овариохистеректомија кои елективно беа донесени на клиниката (домашни и улични), во која се работи по светски препознатливи високи стандарди на работа во ветеринарната медицина.

Сопствениците или волонтерите задолжени за пациентите беа информирани за целиот процес вербално или писмено, со детален опис на процедурите и со оваа публикација не се споменуваат нивните лични податоци.

Изборот на анестетски протокол и аналгезијата во постоперативниот период, зависи од процедурата и здравствениот статус на пациентот, вклучувајќи при тоа акутни и хронични болести.

Иако не постои стандарден хируршки пристап за овариохистеректомија кај мачки, генерално доминира вентралниот медијален пристап, за разлика од латералниот “Flank” пристап, која техника е помалку преферирана (Bartels, 1998; Slatter, 2003).

Комплексноста при идентификација на субкутаното масно ткиво и надворешниот и внатрешниот *mm. obliquus* и перитонеумот, при овој пристап на операција не се покажа како проблем, како и идентификацијата на анатомската положба на овариумите и утерусот.

Ризикот од заостанување на оваријално ткиво е доста честа компликација при овариохистеректомија кај мачки, како и отпуштање на оваријалните лигатури при операцијата, што сепак не резултира со значаен губиток на крв (James at all, 2021). Овие интраоперативни компликации не се покажаа како проблем со примената на “Flank” латералниот пристап во ова истражување, со оглед на високото ниво на компетентност и искуство на главниот хирург, како и користењето на модерни материјали за лигација и примената на модерни хируршки техники како за лигација на овариумите и матката, така и за фасцијата на *mm. rectus abdominis*.

Со изборот на латералниот “Flank” пристап на овариохистеректомија кај мачки, се забележува помал степен на лижење на раната, помал оток и пониска инциденца на компликации: крварење од рана 0,5%, дехисценција на рана 2%, инфекција на рана 2,5% во постоперативниот период (слика 11).



Слика 11. Постоперативни компликации

Иако не постои генерално мислење за тоа која процедура е подобра и не се користи како рутинска процедура, “Flank” латералниот пристап за овариохистеректомија кај мачки во оваа студија даде позитивен ефект кај ветеринарните хирурзи при интра и постоперативниот процес, пониски трошоци за материјали, како и поголемо задоволство кај сопствениците и комфорт кај пациентите во периодот на заздравување.

Исто така прагот на болка при латералниот "Flank" пристап е многу низок истражувано според *Feline grimace scale fact sheet (Evangelista et al, 2019)* со што е доволно еднократна доза на NSAID – meloxicam 0,2mg/kg/ i/v.

## Заклучоци

Латералниот пристап во ова истражување се покажа како подобар од страна на персоналот кој учествуваше во оперативните зафати и сопствениците/ згрижувачите на пациентите и тоа поради пократко време на операција (генерално разликата е 10–15 минути пократко), помал хируршки рез (1–1,5cm), полесно анатомско лоцирање на овариумите и утерусот, побрзо зараснување на хирурш-

ката рана (просек 2–4 дена), помал степен (2%) на отварање на раната, заедно со подобар одговор на пациентите при будење од анестезија и во постоперативниот период.

Заштедување за време на зафатот (околу 20 минути за еден зафат), минимална инцизија за изведување на зафатот, побрзото време на зараснување на раната за разлика од стандардната медијална овариохистерекомија, прагот на болка пост оперативно е многу помал за разлика од страндарната медијална техника, постоперативните компликации се многу помали (инфекција на раната, дехисценција на шавовите, постоперативно крварење и постоперативната болка кај самото животно). ■

## Користена литература:

1. Bartels, K. E. (1998). Current techniques in Small Animal Surgery, 4th Edn.(Bojrab, MJ ed).
2. Coe, R. J., Grint, N. J., Tivers, M. S., Hotston Moore, A., & Holt, P. E. (2006). Comparison of flank and midline approaches to the ovariohysterectomy of cats. *Veterinary record*, 159(10), 309–313.
3. Dorn, A. S., & AS, D. (1975). Ovariohysterectomy by the flank approach.
4. Dorn, A. S., & Swist, R. A. (1977). Complications of canine ovariohysterectomy. *Journal American Animal Hospital Association*.
5. Evangelista, M. C., Watanabe, R., Leung, V. S., Monteiro, B. P., O'Toole, E., Pang, D. S., & Steagall, P. V. (2019). Facial expressions of pain in cats: the development and validation of a Feline Grimace Scale. *Scientific reports*, 9(1), 1–11.
6. Fudge, J. M., Page, B., Mackrell, A., Lee, I., & Jeffery, U. (2021). Blood loss and coagulation profile in pregnant and non-pregnant queens undergoing elective ovariohysterectomy. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 23(6), 487–497.
7. Ghanawat, H. G., & Mantri, M. B. (1996). Comparative study of various approaches for ovariohysterectomy in cats. *Indian veterinary journal*, 73(9), 987–988.
8. Hayden, D. W., Johnston, S. D., Kiang, D. T., Johnson, K. H., & Barnes, D. M. (1981). Feline mammary hypertrophy/fibroadenoma complex: clinical and hormonal aspects. *American journal of veterinary research*, 42(10), 1699–1703.
9. Hoque, M. (1991). Comparative study of various approaches to feline ovariohysterectomy. *Indian Journal of Veterinary Surgery*, 12, 29–30.
10. Janssens, L. A. A., & Janssens, G. H. R. R. (1991). Bilateral flank ovariectomy in the dog-surgical technique and sequelae in 72 animals. *Journal of Small Animal Practice*, 32(5), 249–252.
11. Kiani, F. A., Kachiwal, A. B., Shah, M. G., Nizamani, Z. A., Khand, F. M., Lochi, G. M., ... & Ansari, M. I. (2014). Comparative study on midline and flank approaches for ovariohysterectomy in cats. *Journal of Agriculture and Food Technology*, 4(2), 21–31.
12. Krzaczyński, J. (1974). The flank approach to feline ovariohysterectomy (an alternate technique). *Veterinary medicine, small animal clinician: VM, SAC*, 69(5), 572–574.
13. McGrath, H., Hardie, R. J., & Davis, E. (2004). Lateral flank approach for ovariohysterectomy in small animals. *Compend Contin Educ Pract Vet*, 26, 922–930.
14. Miller, L., & Zawistowski, S. (Eds.). (2012). *Shelter medicine for veterinarians and staff*. John Wiley & Sons.
15. Miller, L., & Zawistowski, S. (Eds.). (2012). *Shelter medicine for veterinarians and staff*. John Wiley & Sons.
16. Rana, M. A. (2005). Comparative study of flank vs midline approach for ovariohysterectomy in cats.
17. Roberts, M. L., Beatty, J. A., Dhand, N. K., & Barrs, V. R. (2015). Effect of age and surgical approach on perioperative wound complication following ovariohysterectomy in shelter-housed cats in Australia. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, 1(2), 2055116915613358.
18. Salmeri, K. R., Olson, P. N., & Bloomberg, M. S. (1991). Elective gonadectomy in dogs: a review. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 198(7), 1183–1192.
19. Shuttleworth, A. C. (2000). *Clinical veterinary surgery* (No. 636.0897 S598C.).
20. Slatter, D. H. (Ed.). (2003). *Textbook of small animal surgery* (Vol. 1). Elsevier Health Sciences.
21. Wehrend, A., Hospes, R., & Gruber, A. D. (2001). Treatment of feline mammary fibroadenomatous hyperplasia with a progesterone-antagonist. *The Veterinary Record*, 148(11), 346.

# Lateralni „FLANK“ pristup pri ovariohisterektomiji kod mačaka

**Autori:** Vladimir Stojanoski, DVM, specijalist hirurgije, Irena Mandevska, DVM<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Ovariohisterektomija je rutinska procedura koja se preporučuje prvenstveno za kontrolu brojnosti populacije mačaka. U literaturi su za ovariohisterektomiju (OVH) mačaka, do sada opisane različite tehnike pristupa. U ovu studiju je bilo uključeno 500 odraslih ženki mačaka starosti od 6 meseci do 9 godina, težine 2,5 do 5 kg dovedenih na kliniku radi ovariohisterektomije. Mali rez sa lateralnim pristupom za OVH, izvodi se sa minimalnim krvarenjem, lakim pristupom i vađenjem jajnika i rogova materice tokom operacije, minimalnim rizikom od postoperativnih komplikacija, skraćenim vremenom operacije (približno 20 minuta), kao i dobrim postoperativnim zarastanjem rana i znatno nižim postoperativnim pragom bola istraženim prema *Feline grimace scale fact sheet*. U Americi „Flank“ lateralni pristup za ovariohisterektomiju mačaka koristi 96% klinika. Kod nas ova tehnika još uvek nije dobro upoznata, a njene koristi su značajno veće u odnosu druge tehnike ovariohisterektomije kod mačaka.

**Ključne reči:** flank, lateralni pristup, mačka, ovariohisterektomija

## Uvod

Upravljanje populacijom domaćih mačaka je globalni problem i uvijek se postavlja pitanje individualne dobrobiti mačaka (Roberts et al, 2015). Ovariohisterektomija (OVH) je rutinska procedura koja se koristi kao najbolji metod za kontrolu populacije (Levy et al, 2003). Tradicionalno, OVH se radi sa medijalnim ventralnim pristupom ili sa lateralnim „Flank“ pristupom koji još uvek nije prihvaćen u jednom delu sveta i kod nas, kao rutinska svakodnevna tehnika. Zbog brojnih pozitivnih aspekata, lateralni „Flank“ pristup postaje u sve većoj meri prihvaćen u svetu za OVH mačaka. Leva strana reza je bila preferirana na početku primene lateralnog „Flank“ pristupa (McGrath et al, 2004) a za OVH kod mačaka su primenjivani različiti horizontalni i vertikalni rezovi trbušnih kosih mišića (Hoque, 1991). Generalno, dužina samog reza na početku primene ove tehnike bila je 2–3 cm (McGrath et al, 2004; Coe et al, 2006; Rana, 2007; Kiani et al, 2014). U komparativnim studijama, brojni autori (Ghanawat i Mantri, 1996; Shuttleworth i Smythe 2000; Coe et al, 2006 i Rana, 2007), prijavljuju značajno manji rez u lateralnom „Flank“ pristupu od 1–1,5 cm u poređenju sa medijalnim ventralnim pristupom. Ispitujući samu tehniku i upo-

ređujući šivanje kože intradermalnim šavovima, zaključuje se da je zarastanje rana mnogo brže i da je nelagodnost pacijenta značajno manja. Ova tehnika takođe skraćuje vreme zarastanja rane i uzrokuje mnogo manje traume trbušnih mišića zbog toga što je rez lateralni i pritisak na ranu je mnogo manji, a sam rez je kraći.

## Materijal i metode

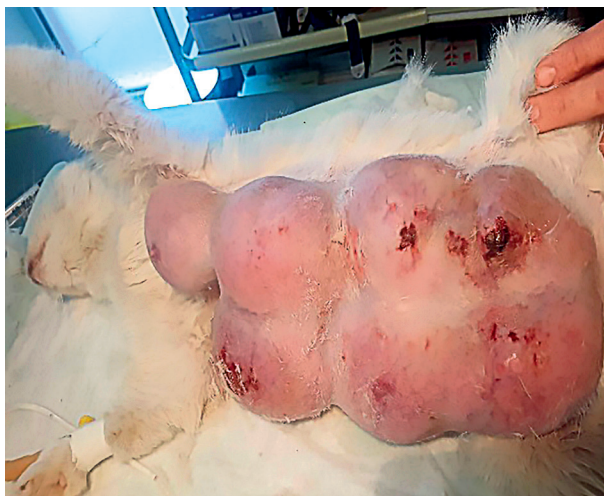
Ova studija je izvedena na 500 odraslih mačaka. Najmlađa je bila starija od 6 meseci, a najstarija mlađa od 9 godina. Sve mačke su prošle: opšti klinički pregled, analizu krvne slike i ultrazvučni pregled radi utvrđivanja eventualnog graviditeta pre operacije. U ovu studiju su bile uključene samo mačke koje nisu imale promene u kliničkim nalazima i krvnoj slici i nisu bile gravidne. Sve su gladovale 12–24 sata pre operacije i bile su bez vode 6 sati pre operacije. Svima je bio otvoren venski put, a korišćena je intravenozna anestezija uz intubaciju i monitoring disanja uz pomoću *Breathe Safe Respiratory Monitor*. Tokom postupka, davan je 0.9% NaCl u količini od 20 ml/kg/h. Operativno polje se brije mašinicom i nožem br. 40, a pre samog postupka, operativno polje se dezinfikuje hlorheksidinom 4%. Hirurško polje je bilo prekriveno sterilnim hirurškim prekrivačem dimenzija 45×45 cm. Korišćeni su noževi br: 10, a kao hirurški konac je korišćen monofila-

<sup>1</sup> *Animal Care Clinic*, Klinika za hirurgiju, oftalmologiju i veterinarsku stomatologiju, Bitolj, R. Makedonija

ment Monosyn 3–0. Kao set za sterilizaciju korišćen je opći hirurški set za sterilizaciju (sa „spay hook“ – kukom). Instrumenti su sterilisani suvom sterilizacijom. Postoperativno je data jedna doza analgetika NSAID – Meloxicam 0, 2 mg/kg IV.

## Indikacije

Jedna od najčešćih indikacija za primenu ovog pristupa je sterilizacija mačaka tokom laktacije i OVH mačaka u slučaju hiperplazije mlečne žlezde. Kada se OVH radi tokom laktacije, bolje je izvesti lateralni „Flank“ pristup nego medijalni i ventralni jer su moguće komplikacije kožnih i potkožnih krvarenja mnogo manje, gotovo neprimjetne. Oticanja i infekcije same rane ili iscjetka iz rane same mliječne žlezde skoro da i nema. Osim toga, kod lateralnog „Flank“ pristupa kod mačaka u laktaciji, nema poremećaja u radu mlečne žlezde i one mogu nastaviti dojenje istog dana postoperativno.



**Slika 1.** Dolly Parton syndrome

Hiperplazija dojke, poznata kao fibro-adenomatозна hiperplazija ili mamarna hiperplazija – fibroadenomni kompleks (Dolly Parton syndrome – slika 1) je benigna formacija tokom ciklusa ili laktacije kod mačaka koju karakteriše brzi abnormalni rast jednog ili više mlečnih kompleksa (Hayden et al, 1981). Kao opcija lečenja se preporučuje ovarijektomija ili ovariohisterektomija, što dovodi do regresije hiperplastične dojke u periodu od 3 do 4 nedelje (Wehrend et al, 2001). Primjena ove tehnike tokom laktacije eliminiše rupturu mliječnih kompleksa u slučaju infekcije rane koja nastaje kao komplikacija medijalnog pristupa pri ovariohisterektomiji.

## Prednosti

Prednosti lateralnog „Flank“ pristupa za ovariohisterektomiju mačaka uključuju mogućnost daljinskog posmatranja hirurške rane i smanjeni potencijal evisceracije ako dođe do dehidracije šavova na samoj rani (Dorn and AS, 1975; Krzaczynski, 1974; Miller and Zawistowski, 2012). Ove prednosti su posebno važne kada se radi sa divljim, mahalskim ili beskućnicima, plašljivim životinjama ili životinjama gde vlasnik nije uvek u mogućnosti da preveze pacijenta do klinike. Mogućnost nošenja ovih životinja radi redovne postoperativne kontrole je veoma ograničena, pa je često potrebno daljinsko praćenje. Lateralni „Flank“ pristup omogućava vizuelnu procenu rane bez manipulacije pacijentom, što nije slučaj sa ventralnim medijalnim pristupom.

Evisceracija trbušnih organa ili dehiscencija šavova dešavaju se vrlo retko jer gravitacione sile deluju slabo i manje kod lateralnog „Flank“ pristupa nego one pri medijalnom ventralnom pristupu (Dorn and AS, 1975; Krzaczynski, 1974; Miller and Zawistowski, 2012; Janssens and Janssens, 1991). Takođe, preklapanje kosih trbušnih mišića pomaže u održavanju integriteta trbušnog zida, čineći pojavu takvih komplikacija još manjom. Sa lateralnim pristupom, ipsilateralni jajnik i rog materice se nalaze neposredno ispod reza, što ih čini vrlo lakim za lociranje. Ovo skraćuje vreme koje je normalno potrebno za lociranje jajnika pri ventralnom medijalnom pristupu, čime se skraćuje vreme same operacije.

## Kontraindikacije

Kontraindikacije za lateralni „Flank“ pristup za ovariohisterektomiju uključuju: nadutost materice, visoku trudnoću ili piometru, gojaznost ili pacijente mlađe od 12 nedelja (Dorn and AS, 1975; Krzaczynski, 1974; Janssens and Janssens, 1991; Dorn and Swist, 1977). Neki autori opisuju rizik od vidljivih ožiljaka ili nesavršenosti boje dlake ili ponovnog rasta dlake na operativnom polju (Janssens and Janssens, 1991). Kod životinja koje su visoko gravidne ili imaju rastezanje materice ili piometru, lateralni „Flank“ pristup se ne preporučuje jer kirurg nema jasan pristup za manipulaciju samom matericom. Ako se trudnoća ili piometra neočekivano otkriju, lateralni „Flank“ pristup se završava produžavanjem reza kako bi se olakšalo uklanjanje materice. Među-

tim, povećanje reza može povećati rizik od traume mišića ili potencijalnog krvarenja, potkopavajući neke od primarnih prednosti lateralnog „Flank“ (Salmeri et al, 1991).

Kod životinja u estrusu, povećava se protok vaskularizacije i krhkost genitalija i ista je briga za oba pristupa kao i za lateralni „Flank“ pristup i za ventralni medijalni pristup. Estrus nije specifična kontraindikacija za primenu lateralnog „Flank“ pristupa. Međutim, lateralnim pristupom, izloženost rogova materice i kontralateralnog jajnika je općenito ograničenija, a pristup manje vidljiv, što otežava vidljivost pri ligiranju krvnih žila i ako ne postavimo sigurne ligature, zbog brzog povratka krvnih žila do abdomena, pojačava se šansa za nastankom krvarenja.

Kod mačaka mlađih od 12 nedjelja, telo materice je relativno kratko u poređenju sa rogovima, što otežava otkrivanje bifurkacije materice ovom tehnikom. Lateralni pristup takođe može biti otežan kod mačaka sa teškom gojaznošću, (Dorn and Swist, 1977). Višak masnog tkiva koji okružuje jajnik može otežati pronalaženje i uklanjanje jajnika kroz mali rez na hirurškoj rani. Bočni rez je veličine oko 1 cm, ali kada postoji potreba za proširenjem, može se proširiti u kranio-kaudalnom pravcu u zavisnosti od potreba vidljivosti operativnog polja. Vidljivost operativnog polja ipak nije ista kao i kod ventralnog medijalnog pristupa.

## Nedostaci

Primarni nedostatak lateralnog „Flank“ pristupa je ograničena vidljivost u slučaju mogućih komplikacija (Dorn and AS 1975; Krzaczynski, 1974; Janssens and Janssens, 1991; Dorn and Swist, 1977).

Druga važna briga je da kada nosite mačke kod kojih nije prethodno izvršena kompletna ovariohisterektomija, hirurški ožiljak od ovariektomije je mali i mesto reza se obično ne pravi na istoj lokaciji ili čak na istom mestu kao ranije. Za razliku od medijalnog ventralnog pristupa, novi rez je na tačno lociranoj lokaciji ili ispod pupka u *linea alba* (Miller and Zawistowski, 2012). Ovo može dovesti do nepotrebne operacije ako hirurg nije svestan da je lateralni pristup korišćen za ovariektomiju. Zbog toga je prilikom korišćenja lateralnog „Flank“ pristupa potrebno označiti životinju koja je operisana. To se može izvesti

tetoviranjem pupka ili po medijalnoj liniji trbuha ili sečenjem vrha lijevog uha kod mačaka lualica ili onih iz susedstva (Miller i Zavistovski, 2012).

## Hirurški zahvat

### Anestezija pacijenta

Ovariohisterektomija je rutinski hirurški postupak pri kome je u ovoj studiji korišćena intravenozna anestezija.

Sedacija/anestezija u kombinaciji sa midazolomom:

- Dexmedetomidin 10 µg/kg i/m
- Midazolam 0,25 mg/kg i/v
- Ketamin 5 mg/kg i/v – polako ga primenjujući da bi se postigao efekat.
- Za održavanje anestezije, ako je potrebno, dodaje se Propofol u vidu bolusa – 0,4 mg/kg

Intubacija i monitoring disanja se vrše sa *Breathe Safe Respiratory Monitor* (slika 2).



**Slika 2.** Breathe Safe Respiratory Monitor

### Instrumenti koji se koriste za operativni zahvat

Standardni set za sterilizaciju ženki: hirurške rukavice, hirurška sterilna tkanina, hirurške pincete – *adison tissue*, skalpel – 10, držač za iglu – *Mayo hager*, kuka (*spay hook*) za ovariohisterektomiju, četiri peana *Mosquito forceps*, hirurške makaze – *Mayo scissor curved*, 4 *backhaus towel clamps*, nož br. 10, monofilament (Monosyn 3-0) resorptivni konac, sterilna gaza (slika 3).





**Slika 3.** Set za histerektomiju

### Položaj pacijenta

Kada se koristi lateralni „Flank“ pristup, pacijent se može postaviti na desnu ili levu ležeću stranu u zavisnosti od želje hirurga.

Neki hirurzi preferiraju pristup sa desne strane jer nudi bolji pristup kranijalno anatomski postavljenom jajniku i zato što omentum pokriva utrobu kada je hirurg levoruk (*Dorn and Swist, 1977*). Prema našem iskustvu, nema posebnih prednosti bilo da se radi o lijevom ili desnom pristupu, ali je lijeva strana ipak bolja jer je dominantna ruka bolja za lakšu manipulaciju suspenzijskim ligamentom. Životinja se postavlja u bočni položaj fiksiranjem udova i njihovom ekstenzijom (*Krzaczynski, 1974*) (slika 4).



**Slika 4.** Bočni položaj sa fiksacijom udova i njihovom ekstenzijom

### Hirurška priprema

Hirurško polje je obrijano od kranijalnog ruba poslednjeg rebra do ilijačne kosti u kranio kaudalnom smeru i od poprečnih izraslina lumbalnih pršljenova do kompleksa dojke u dorzoventralnoj projekciji.

### Označavanje za inciziju

Rez može biti u dorzoventralnom i kranio-kaudalnom pravcu, međutim iz našeg iskustva primjenjujemo tehniku kranio-kaudalnog reza i taj

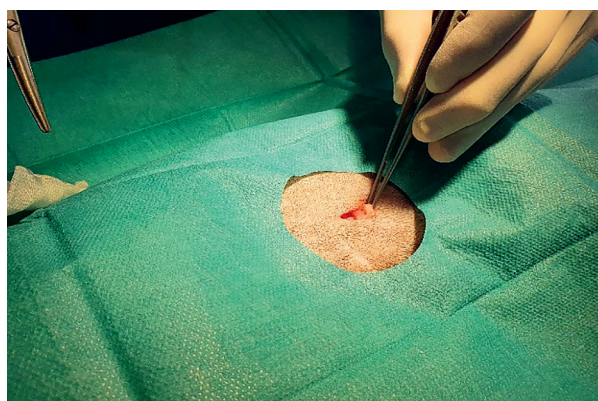
rez dolazi u zamišljenoj srednjoj liniji dva prsta od poslednjeg rebra, jedan prst od poprečnih izraslina pršljenova i dva prsta od ilijačne kosti u prečniku od 1–1,5 cm (slika 5) u zavisnosti od veličine mačke, stadijuma estrusa ili prisustva drugih mogućih faktora komplikacija.



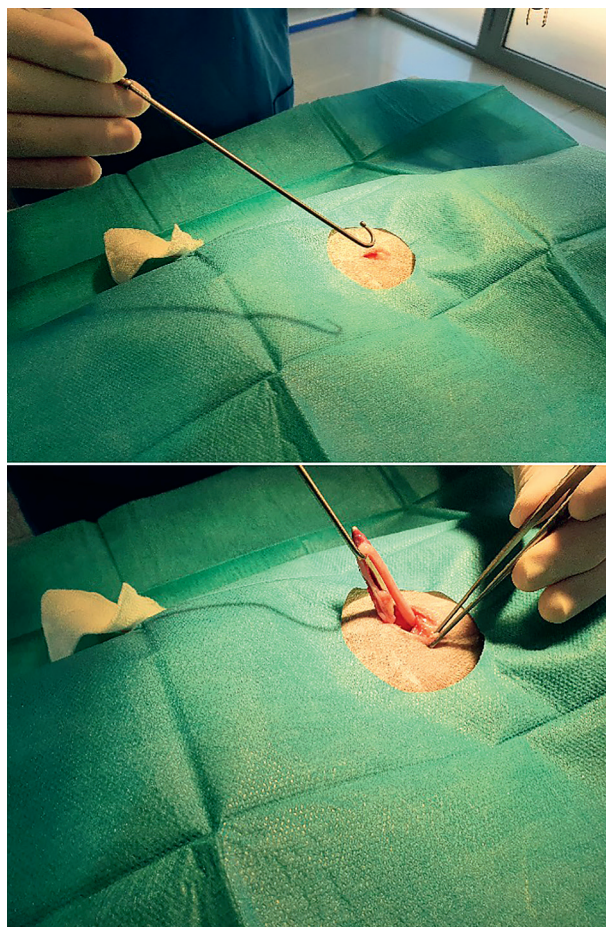
**Slika 5.** Pripremljeno hirurško polje i odgovarajuće mesto reza za bočni levi pristup (isprekidana linija levo: položaj poslednjeg rebra; isprekidana linija desno: položaj grebena ilijačne kosti).

### Hirurška tehnika

Rez na koži za lateralni „Flank“ pristup se može napraviti u kranio-kaudalnom pravcu, vodeći računa da se izbegnu površinski krvni sudovi. Potkožno tkivo treba iseći makazama (slika 6). Trbušne mišiće treba odvojiti od potkožnog tkiva i pomoću klešta ili makaza napraviti poseban rez svakog sloja mišića trbuha. Kada je stomak već otvoren, važno je fiksirati trbušni mišić pincetom kako bi se zadržala kontrola nad trbušnim zidom. Rog jajnika ili materice treba da se nalazi neposredno ispod reza.



**Slika 6.** Prepariranje potkožja



**Slika 7.** *Spay hook* (gore) i povlačenje roga materice (dole)

Rog se izvlači pomoću posebne kuke *spay hook* (slika 7 gore). Nakon vađenja roga iz rane i vidljivosti samog jajnika, jajnik se pomoću peana fiksira za suspenzijski ligament (slika 7 dole). Kod starijih i gojaznih mačaka, jajnik može biti okružen masnim tkivom koje zahteva povećanje reza na trbušnom zidu radi poboljšanja vidnog polja. Nakon pričvršćivanja jajnika za ligament, krvni sud se podvezuje sa dve ligature kao i u medijalnom ventralnom pristupu. Široki ligament (uključujući i okolne ligamente) treba slepo pripremiti, paralelno sa arterijom uterinom do nivoa same bifurkacije materice. Rog materice tada treba podići da bi se otkrila bifurkacija i kontralateralni rog materice, koji je zatim zakačen za rog do nivoa vidljivosti kontralateralnog jajnika, fiksiranog peanom za suspenzijski ligament. Budući da je ovaj ligament na suprotnoj strani i da ga je teže izvući, jer je kraći, treba ga tupo raskinuti ili preseći makazama, a ostatak postupka je isti kao i za drugi jajnik. Zatim se dva roga izvlače do same bifurkacije. Dva roga se

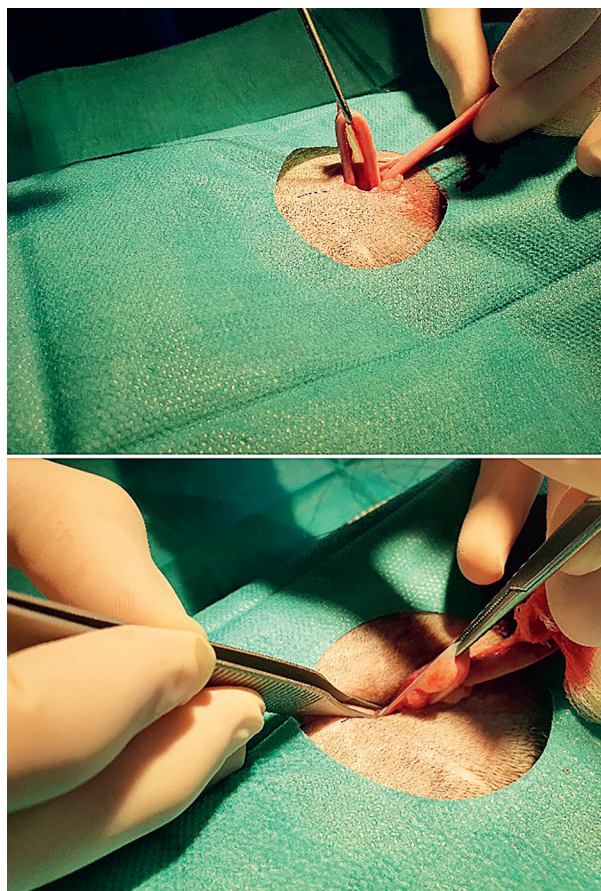
dva puta podvezuju blizu bifurkacije i presecaju 0,5 cm iznad druge ligature.

Vizuelizacija kontralateralnog jajnika i roga materice može biti teška kroz mali rez, ali ipak zato što se ipsilateralni jajnik nalazi neposredno ispod reza, povlačenjem roga do bifurkacije, kukom, dolazi se do kontralateralnog roga i kontralateralnog jajnika.

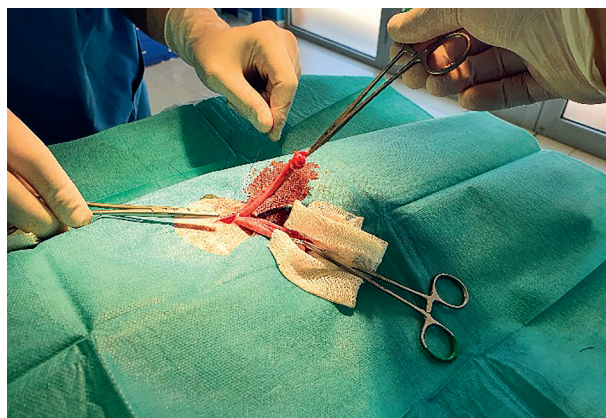
Radi lakše vizuelizacije kontralateralnog jajnika, duodenum (levi lateralni „*Flank*“ pristup) ili descendentni kolon (desni lateralni „*Flank*“ pristup) se koriste za pomoć pri povlačenju tankog creva pomoću OVH kuke dorzalno, dok se trbušni zid povlači ventralno, a samim tim je i vidljivost kontralateralnog jajnika bolja (slika 8).

Da bi se vizuelizovala bifurkacija materice, tanko crevo i bešiku sa kukom za sterilizaciju ženki treba povući u kranijalnom i ventralnom smeru uz istovremeno povlačenje trbušnog zida kaudalno tako da telo materice leži dorzalno na vratu bešike (slika 9).

Kod mačaka se trbušni zid zatvara u jednom sloju kontinuiranim šavom koji pokriva tri sloja

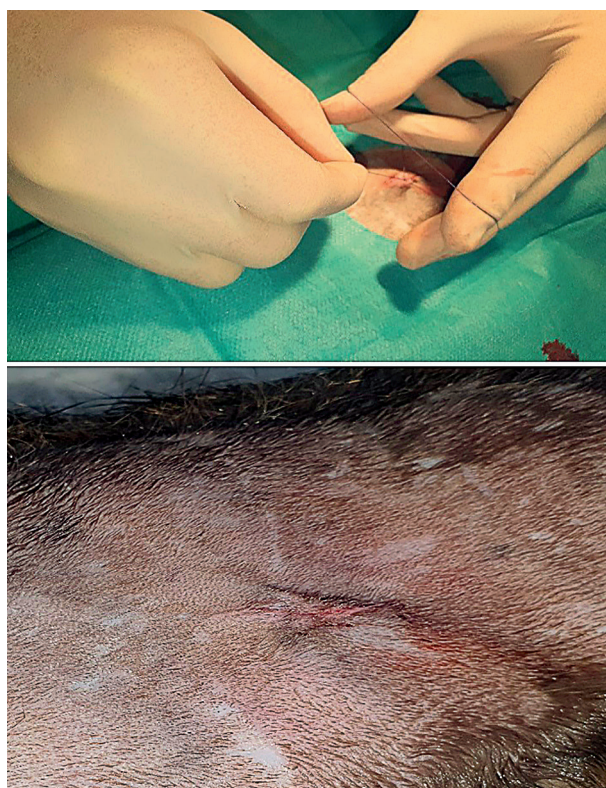


**Slika 8.** Ekstrakcija jajnika



**Slika 9.** Vađenje rogova materice

bočnih trbušnih mišića. Kožu zatvaramo rutinskim intradermalnim šavom, pa postoperativno nemamo ekstrakciju šavova (slika 10).



**Slika 10.** Zatvaranje kože intradermalnim šavom

### Postoperativna nega i analgezija

Postoperativna nega kod lateralnog „*Flank*“ pristupa nije ništa posebno, niti je potrebno stacionarno postoperativno praćenje, tako da se istog dana mačka može otpustiti kući. Posmatranje se vrši daljinski bez sprovođenja kontrola. Kao analgetik se može koristiti NSAID – meloksikam 0,2 mg/ kg IV u pojedinačnoj dozi.

### Rezultati i diskusija

Ovo istraživanje je obuhvatilo 500 odraslih ženki mačaka starosti od 6 meseci do 9 godina, sa telesnom težinom od 2,5–5 kg za ovariohisterektomiju i izvedeno je prema svetski priznatim visokim standardima rada u veterinarskoj medicini.

Vlasnici ili volonteri, zaduženi za pacijente, bili su informisani o čitavom procesu usmeno ili pismeno, sa detaljnim opisom svih postupaka, a ovaj tekst ne spominje njihove lične podatke.

Izbor anestetičkog protokola i analgezije u postoperativnom periodu zavisi od procedure i zdravstvenog stanja pacijenta, uključujući akutne i hronične bolesti.

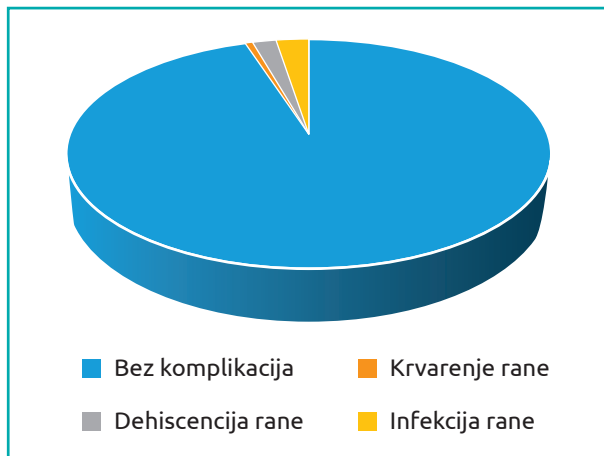
Iako ne postoji standardni hirurški pristup ovariohisterektomiji mačaka, ventralni medijalni pristup je generalno preovlađujući, za razliku od „*Flank*“ pristupa, koji je manje poželjna tehnika (Bartels, 1998; Slatter, 2003).

Složenost u identifikaciji potkožnog masnog tkiva, kao i spoljašnjeg i unutrašnjeg *mm. obliquus-a* i peritoneuma se nije pokazao problematičnim, niti je to bila identifikacija anatomskog položaja jajnika i materice.

Rizik od zaostajanja tkiva jajnika je prilično česta komplikacija histerektomije mačaka, kao i oslobađanje ligatura jajnika tokom operacije. Ovo međutim, ne rezultira značajnim gubitkom krvi (James et al, 2021). Intraoperativne komplikacije se nisu pokazale kao problem u primeni lateralnog „*Flank*“ pristupa u ovoj studiji, imajući u vidu visok nivo kompetencije i iskustva glavnog hirurga, kao i upotrebu savremenih materijala za ligiranje i primenu savremene hirurške tehnike, kao što je podvezivanje jajnika i materice i fascije *mm. rectus abdominis*.

Izborom lateralnog „*Flank*“ pristupa za histerektomiju mačaka, stepen lizanja rane je manji, manji je otok i manja je učestalost komplikacija: krvarenje iz rane 0,5%, isušivanje rane 2%, infekcija rane 2,5% u postoperativnom periodu (slika 11)

Iako ne postoji opšte mišljenje o tome koja je procedura bolja i ne koristi se kao rutinska procedura, lateralni „*Flank*“ pristup ovariohisterektomiji mačaka u ovoj studiji je imao pozitivan efekat na veterinare u intra i postoperativnom procesu, manje materijalne troškove i veće zadovoljstvo vlasnika i udobnost pacijenata u periodu oporavka.



**Slika 11.** Postoperativne komplikacije

Takođe je prag bola u lateralnom „Flank“ pristupu veoma nisko izražen, prema podacima *Feline grimace scale fact sheet* (Evanelista et al, 2019) i dovoljna je jedna pojedinačna doza NSAID – meloksikama 0,2 mg/kg IV.

## Literatura:

- Bartels KE, 1998, Current techniques in Small Animal Surgery, 4th Ed. (Bojrab MJ ed).
- Coe RJ, Grint NJ, Tivers MS, Hotston Moore A, Holt PE, 2006, Comparison of flank and midline approaches to the ovariohysterectomy of cats, *Vet Rec*, 159, 10, 309–13.
- Dorn AS, AS D, 1975, Ovariohysterectomy by the flank approach.
- Dorn AS, Swist RA, 1977, Complications of canine ovario-hysterectomy, *JAAHA*.
- Evangelista MC, Watanabe R, Leung VS, Monteiro BP, O’Toole E et al, 2019, Facial expressions of pain in cats: the development and validation of a Feline Grimace Scale, *Sci Rep*, 9, 1, 1–11.
- Fudge JM, Page B, Mackrell A, Lee, Jeffery U, 2021, Blood loss and coagulation profile in pregnant and non-pregnant queens undergoing elective ovariohysterectomy, *J Fel Med Surg*, 23,6, 487–97.
- Ghanawat HG, Mantri MB, 1996, Comparative study of various approaches for ovariohysterectomy in cats, *Ind Vet J*, 73, 9, 987–8.
- Hayden DW, Johnston SD, Kiang D. T, Johnson KH, Barnes DM, 1981, Feline mammary hypertrophy /fibroadenoma complex: clinical and hormonal aspects, *Am J Vet Res*, 42, 10, 1699–703.
- Hoque M, 1991, Comparative study of various approaches to feline ovariohysterectomy, *Ind J Vet Surg*, 12, 29–30.
- Janssens LAA, Janssens GHRR, 1991, Bilateral flank ovariectomy in the dog-surgical technique and sequelae in 72 animals, *J Small Anim Pract*, 32, 5, 249–52.
- Kiani FA, Kachiwal AB, Shah MG, Nizamani ZA et al, 2014, Comparative study on midline and flank approaches for ovariohysterectomy in cats, *J Agricul Food Technol*, 4, 2, 21–31.
- Krzaczynski J, 1974, The flank approach to feline ovariohysterectomy (an alternate technique), *Vet Med, Small animal clin*, 69, 5, 572–4.
- McGrath H, Hardie RJ, Davis E, 2004, Lateral flank approach for ovariohysterectomy in small animals, *Compend Contin Educ Pract Vet*, 26, 922–30.
- Miller L, Zawistowski S (Eds.), 2012, Shelter medicine for veterinarians and staff. John Wiley & Sons.
- Rana MA, 2005, Comparative study of flank vs midline approach for ovariohysterectomy in cats.
- Roberts ML, Beatty JA, Dhand NK, Barrs VR, 2015, Effect of age and surgical approach on perioperative wound complication following ovariohysterectomy in shelter-housed cats in Australia, *J Fel Med Surg, Open Reports*, 1, 2, 2055116915613358.
- Salmeri KR, Olson PN, Bloomberg, MS, 1991, Elective gonadectomy in dogs: a review, *JAVMA*, 198, 7, 1183–92.
- Shuttleworth AC, 2000, Clinical veterinary surgery, No. 636.0897 S598C.
- Slatter DH (Ed.), 2003, Textbook of small animal surgery, (Vol. 1). Elsevier Health Sciences.
- Wehrend A, Hospes R, Gruber AD, 2001, Treatment of feline mammary fibroadenomatous hyperplasia with a progesterone-antagonist, *Vet Rec*, 148, 11, 346.

## Zaključci

Lateralni pristup se u ovoj studiji pokazao boljim za osoblje koje je učestvovalo u operacijama i vlasnika/negovatelja pacijenata zbog kraćeg vremena operacije (obično je razlika 10–15 minuta), što je hirurški rez manji (1–1,5 cm), lakša je anatomska lokalizacija jajnika i materice, brže je zarastanje hirurške rane (u prosjeku 2–4 dana), niži je stepen (2%) otvaranja rane, a bolji je odziv pacijenata na buđenje iz anestezije u postoperativnom periodu.

Ušteda tokom postupka (oko 20 minuta po postupku), minimalni rez za izvođenje zahvata, brže vreme zarastanja rana od standardne medijalne ovariohisterektomije, niži postoperativni prag bola od standardne medijalne tehnike, manje postoperativne komplikacije (infekcija rane, dehiscencija šava, postoperativno krvarenje i postoperativni bol kod same životinje) spadaju u značajne prednosti ove tehnike. ■



*Umeće življenja,  
biznis skupovi veterinarara,  
kongresi, savetovanja,  
naučni skupovi, radionice,  
stručni sastanci...*

*Više od 20 godina uspešne  
saradnje i druženja sa veterinarima.*

**NASTAVLJAMO ZAJEDNO  
u većem broju....**

[celebrina@eunet.rs](mailto:celebrina@eunet.rs)  
[www.celebrina.rs](http://www.celebrina.rs)

**Tel/fax: +381 63 318 615 • +381 11 328 15 91**  
**Obilićev venac 18-20, Beograd • [office@celebrina.rs](mailto:office@celebrina.rs)**





Preduzeće tekig-veleteks je porodično preduzeće osnovano u beogradu još 1991. Godine. Specijalizovani smo sa izradu uniformi, hirurških mantila, čaršafa i kompresa čija je namena pretežno u zdravstvenim ustanovama i veterinarskim ambulancama. Takođe na lageru imamo veliki asortiman metraže kao što su platna, keperi, dioleni, gumirana platna, pvc platna, smb ceradna platna itd.

Poslednjih deset godina pretežna delatnost nam je konfekcioniranje naše metraže i proizvodnja posteljine, kompresa, hirurških mantila, hirurških odela, tetra pelena, vodonepropusne navlake za dušeke, jastuka, jorgana i sličnih gotovih proizvoda. Uvek se trudimo da damo konkurentnu cenu za najviši mogući kvalitet što nas izdvaja od drugih.

Nama, u tekig-veleteksu, je glavni cilj ponuda kompletnog asortimana tekstilnih proizvoda za zdravstvo i industriju. Naš tim svakodnevno ulaže trud i talenat u kreiranje jedinstvene ponude na srpskom tekstilnom tržištu.



 Jasenička 15  
11050 Beograd

 011-28-33-551  
fax: 011-28-33-551

 [www.tekigvel.rs](http://www.tekigvel.rs)  
e-mail: [info@tekigvel.rs](mailto:info@tekigvel.rs)

# Infektivni pobačaji i njihova učestalost kod mliječnih krava u praksi PVU PRIMA-VET Danilovgrad

**Autori:** Milivoje Šaletić DVM<sup>1</sup>, Mirnesa Abdović DVM<sup>1</sup>

**P**obačaji krava predstavljaju jedan od najznačajnijih uzroka ekonomskih gubitaka u njihovom uzgoju. Prema mnogobrojnim istraživanjima, procenat pobačaja u gajenju goveda se kreće i do 40%. Upravo stoga, pokušali smo pratiti pobačaje na farmama sa kojima saraduje ustanova PRIMA-VET iz Danilovgrada.

Glavni cilj naše analize je bio sticanje novih saznanja i podsjećanje na već prisutne i potencijalno moguće razloge pobačaja, prije svega prisustvo infektivnih pobačaja na farmama u našoj svakodnevnoj praksi. U širem kontekstu gledano, cilj ove analize predstavlja razvijanje kvalitetnog protokola za rano utvrđivanje uginuća fetusa, otkrivanje mogućeg nosioca infekcije, putove širenja, uočavanje grešaka u menadžmentu farme koji mogu podsticati ove probleme, analiziranje rizika po veterinare i radnike u štali i upoznavanje svih učesnika u ovom lancu sa navedenom problematikom.

„Programom obaveznih mjera zdravstvene zaštite životinja“ predviđena je obaveza praćenja razloga pobačaja kod domaćih životinja. Koristeći tu pogodnost, ali takođe i finansirajući pojedina ispitivanja iz sopstvenih sredstava, u protekle skoro 4 godine, ustanovili smo značajno prisustvo infekcija goveda koje mogu dovesti do pobačaja. Postoji niz novootkrivenih infektivnih uzroka pobačaja koji su i te kako aktuelni u zemljama u okruženju, a mi se time još ne možemo pozabaviti iako sigurno nijesmo imuni na njih.

Moramo naglasiti da smo laboratorijski analizirali uzorke krvi krava kod kojih je pobačaj bio zapažen, dakle u kasnijoj fazi graviditeta. U slučajevima pobačaja nakon više mjeseci, takođe smo tražili uzroke mogućeg ranog uginuća fetu-

sa. Na nekoliko farmi pratili smo i moguće vertikalno prenošenje pojedinih infekcija sa roditelja na potomke

Poznato je da broj pobačaja u fazi ranog graviditeta takođe značajno ugrožava ekonomičnost govedarske proizvodnje a ono što je za farmere najveći problem – ne opažaju ga.

Teorijski, sve prenatalne smrti možemo sistematizovati na sledeći način:

- Rana embrionalna smrtnost do 13. dana
- Kasna embrionalna smrtnost od 14. do 42. dana
- Pobačaj ili abortus od 43. do 271. dana
- Mrtvorodeni plod od 272. dana

Svaki farmer želi da na svojoj farmi poveća uspjeh oplodnje, da krave imaju siguran graviditet i otele živo tele. Na taj očekivani rezultat utiču brojni faktori koji se dešavaju već kod oplodnje kao i u prvih 45 dana graviditeta, dakle prije nego što većina od nas može kontrolisati gravidnost.

Izraženo u procentima to izgleda ovako:

- 10–15% ovuliranih jajnih ćelija ne bude oplodeno
- 15–20% oplodjenih jajnih ćelija uginu prije 13. dana
- 10% embriona uginu od 14. do 42. dana
- 5% fetusa uginu nakon 43 dana.

Razlozi pobačaja su svakako mnogostruki. U uslovima gajenja goveda, sa kojima se svakodnevno susriječemo, veoma je teško značajnije uticati na organizaciju i tehnologiju držanja goveda. Improvizovani objekti u većini slučajeva,

<sup>1</sup> Privatna veterinarska ustanova PRIMA-VET Danilovgrad

loš higijenski status, kako prostora u kojoj borave životinje, tako i prostora za odlaganje stočne hrane, slobodno držanje i kretanje pasa, mačaka kao i živine kroz štalu usložnjavaju posao veterinaru i povećavaju zdravstvene rizike po goveda.

Mnoge infektivne bolesti goveda mijenjaju reproductivne performanse bilo direktnim uticajem na reproductivne organe ili indirektno, uticajem na opšte stanje zdravlja inficirane životinje.

Uticaj infektivnih agenasa na reproductivni sistem ima sledeće važne pravce:

- Uticaj na spermatozoide, u reproductivnom traktu ženke, redukujući procenat oplodnje;
- Direktni uticaj na embrion. To uključuje izazivanje rane embrionalne smrti, promjene na embrionu ili placenti koje rezultiraju kasnijim pobačajem ili promjenama fetusa i rađanje bolesnih životinja;
- Indirektni efekti na embrion, koji izazivaju otežano odvijanje funkcija uterusu, sa posledicom embrionalne smrti, fetalne smrti sa abortusom ili mumificiranjem fetusa;
- Sistemsko oboljenje koje rezultira gubitkom fetusa (*pyrexia*/hipertermija, indukovani abortus).

Načini uticaja enzootskih infektivnih bolesti na reproductivnost goveda istraživani su u mnogim zemljama unazad i 50–60 godina. Klasične polne bolesti: *Campylobacteriosis* i *Trichomoniasis* su u ogromnoj mjeri eradikovane u mliječnom govedarstvu gdje se vrši vještačko osjemenjavanje, sjemenom bikova slobodnih od ovih bolesti.

Mnoge zapadne zemlje su eradikovale brucelozu programima vakcinacije, testiranjem krvnih serumu i klanjem oboljelih životinja. Druge bolesti, kao što su IBR-IPV, BVD i leptospiroza su postale mnogo važnije za ispitivanje, da li zbog povećanja njihove prevalencije ili poboljšanja metoda ispitivanja. Druge bolesti čiji efekti na reproductivnu ciju nijesu bili priznati, sada dobijaju značaj kao polne bolesti. Jedna od njih je infekcija i abortusi izazvani *Neosporom caninum*.

Iako je došlo do promjena u značaju pojedinih specifičnih infektivnih agenasa, kada istražujemo neplodnost stada, ni jedan uzrok ne smijemo zaboraviti. Bolesti za koje se smatralo da su eliminisane, uvijek mogu ponovo izbiti (slučaj tri-

homonijaze u Velikoj Britaniji) i mogu napraviti ogromne štete u stadima životinja sa lošim imunskim odgovorom na tu bolest.

## Genitalna kampilobakterioza

Infekcija sa *Campylobacter fetus* (ranije *Vibrio fetus*) je poznata odavno kao izazivač pobačaja kod ovaca i krava (Mc Fadyean i Stockman 1913.) U mliječnom govedarstvu, značaj ove bolesti je značajno opao u poslednjih 40–50 godina, uvođenjem vještačkog osjemenjavanja sjemenom testiranih bikova pri čemu je u razređivače sjemeni dodavan antibiotik. Zato tamo, gdje dominira ili se povremeno praktikuje prirodni priust, ova bolest uvijek predstavlja potencijalni razlog steriliteta. Bikovi nose infekciju čitavog života i to bez uticaja na njihove reproductivne funkcije ili kvalitet sjemeni.

## Tuberkuloza genitalija

U mnogim zemljama, TBC goveda je eradikovana, ali tamo gdje ona još uvijek postoji i nju treba ozbiljno uzeti u razmatranje kada postoje uporni reproductivni problemi. Infekcija se može širiti preko peritoneuma, materičnih rogova, penetracijom kroz serozu, a rijetko kontaminiranim instrumentima ili rukama akušera prilikom izvođenja akušerskih zahvata. Williams klasifikuje uterinu TBC kao tri klinička tipa i to: peritonealnu, glandularnu i epitelijalnu. Zbog toga je važna kvalitetno izvedena procedura tuberkulinizacije na što većem procentu populacije goveda.

## Leptospiroza

Leptospiroza je važna zoonoza goveda i drugih sisara izazvana patogenim spirohetama *Leptospira interrogans* (Eaglesome i Garcia, 1992). Raširena je svuda u svijetu i goveda mogu biti zaražena sa nekoliko serotipova koji imaju specifičan efekat na reproductivni sistem izazivajući fetalnu smrt, abortus, rađenje mrtve ili slabo vitalne teladi.

Sa naših prostora, Dr Darko Mandić je dao prikaz ove infekcije na terenima Crne Gore 1986. godine (Poljoprivreda i šumarstvo XXXII, 4, 3–32)

Leptospiroza je veoma važna i za zdravlje ljudi. U prošlom vijeku je uočena značajna incidencija oboljevanja ljudi i krava na Novom Zelandu, a posebno ljudi koji su radili na farmama. Zbog

velikog rizika prenošenja bolesti, razvijeni su programi vakcinacije mliječnih goveda (Oertley, 1999). Danas je na Novom Zelandu vakcinisano preko 90% populacije mliječnih krava protiv *L. interrogans* – serotipovi *pomona* i *hardjo*. Takođe je utvrđeno da se kod 90% poljoprivrednih radnika oboljelih od leptospiroze može uspostaviti veza sa onih 10% nevakcinisanih stada (Marshall i Cheresky, 1996) U drugim zemljama, manji je broj radnika zaposlenih na poslovi muže, te je time i broj oboljelih manji. Nizak procenat vakcinisanih goveda značajno povećava rizik za radnike koji su izloženi infekciji.

Infekcija kod goveda nastupa preko abrazija na koži, sluzokoža oka, nosa ili usta. Može se prenositi i prirodnim pripustom, sjemenom zaraženih bikova.

Klinički sindrom uključuje:

Akutno febrilno stanje sa povišenjem temperature preko 40°C, hemoglobinurijom, ikterusom i gubitkom apetita, a može biti praćeno i leptospiroznim mastitisom. Ovaj oblik je obično izazvan

serotipovima *pomona*, *canicola*, *icterohaemorrhagiae* ili *gripotiphosa*.

Manje akutan oblik nije praćen povišenom temperaturom i obično je uzrokovan serotipom *hardjo* koja je prvi put izolovana kod krava 1960. godine (Roth i Galton, 1960) i bila je endemična za populaciju krava u UK (Ellis, 1981) kao i u još nekim zemljama. Rezultati ove infekcije su: abortus, mrtvorodena telad ili slabo vitalna živa telad. Abortus obično nastupa nakon četvrtog mjeseca, češće nakon 6 mjeseci. Ponekada je bez ikakvih drugih simptoma ili je praćen leptospiroznim mastitisom – sindromom pada mlečnosti (engl. *milk drop syndrome* – Radostits, 1994).

Leptospirozni mastitis i pad mlečnosti bivaju praćeni abortusima. Infekcija izaziva bakterijemiju, ne uvijek praćenu povišenom temperaturom. Postoji vrtoglav pad u prinosu mlijeka, a posebno kod krava koje su u ranoj laktaciji. Iz svih četvrti, mlijeko je slično kolostrumu, sa ugrušcima a često sadrži krv i crveno je obojeno. Nakon 2–10 dana, količina mlijeka se povećava osim kod krava u poznoj laktaciji.





Neophodne mere su: povećanje higijene u objektima, kontrola glodara i striktno odvajanje krava i svinja. Uticaj ovaca u prenošenju pojedinih serotipova *Leptospire* još nije u potpunosti razjašnjen.

## Protozoarne bolesti

*Neospora caninum* je u početku izolovana kao protozoa koja izaziva encefalitise kod pasa (Dubey, 1999). Danas je *Neospora* prepoznata kao jedan od značajnih uzročnika pobačaja kod goveda u skoro svim stočarskim regionima svijeta. Registrovana je u Velikoj Britaniji, SAD, Kanadi, Argentini, Južnoj Africi, Zimbabveu, Australiji i na Novom Zelandu i to sve u periodu od 1990. godine

Ova bolest je trenutno jedan od najvažnijih uzroka pobačaja na Novom Zelandu (Thornton i sar., 1991) Procjenjuje se da Neosporoza košta Kalifornijsku mliječnu industriju preko 35 miliona dolara. (Berry i sar., 2000), a te štete se u industriji Novog Zelanda kreću oko 24 miliona dolara.

Jedan od ranijih izvještaja o *Neospori caninum* je iz 1993. godine. Otter je sa saradnicima evidentirao histološke i imunocitohemijske dokaze postojanja *N.caninum* u interventrikularnom septumu miokarda, mozgu i placentarnim kotelonima kod abortusa. Tenter i Shirley (1999) navode da je *N. caninum* odgovorna za oko 6 000 abortusa godišnje u Velikoj Britaniji.

Mogu biti inficirana telad koja su normalno otehljena, ali su kongenitalno inficirana, kao i telad koja su rođena živa sa neurološkom disfunkcijom zadnjih ekstremiteta. Abortusi su obično sporadični, ali mogu uzeti maha, kada i do 30% krava izgubi plod. Krave pobacuju i u uzastopnim graviditetima. (Anderson et al., 1995).

Pas je stalni i prelazni domaćin za parazita, mada su oociste nađene samo kod vještački inficiranih pasa. Tahizoiti se nalaze u nervnom, vaskularnom i brojnim drugim tkivima u organizmu. Takođe su ustanovljeni u nervnom i placentarnom tkivu goveda. Bradizoiti su nađeni u nervnom tkivu goveda (mozak, kičmena moždina, retina) (Anthony i Williamson, 2000). U nekim epidemijama, vertikalni put je dokazan kao glavni pravac širenja infekcije (Heitala i Thurmond, 1997).

Putevi horizontalne infekcije uključuju: kolostrum, fetalne membrane i sekrete zaraženih krava, kao i stočnu hranu zaraženu oocistama.

Nesporno je dokazana povezanost infekcije pasa na farmi i rizika od abortusa kod goveda. Ovaj problem se takođe može pojaviti kod supresije imuniteta krava nekim drugim oboljenjima, kao što je BVD.

Kao posledica teškog razumijevanja puteva širenja bolesti, značajno je otežano koncipiranje efikasne strategije kontrole ove bolesti. Sprečavanje kontakata pasa sa fetalnim opnama ili pobačenim fetusima značajno može redukovati horizontalno prenošenje bolesti. Takođe treba povesti računa da feces pasa ne dođe u dodir sa zalihama stočne hrane. Postoji nekoliko testova kojima se može ustanoviti prisustvo serološki pozitivnih organizama na mliječnoj farmi. U njih spadaju: tehnika imunofluorescentnih antitijela i ELISA.

## Virusne bolesti

### BVD

Tokom četrdesetih godina, ovaj virus je smatran samo glavnim uzročnikom dijareje. Tu jednostavnu definiciju narušavaju kasnija istraživanja kojima je utvrđeno da on ima značajan uticaj na plodnost životinja. Potvrđivanje fetalnih infekcija navodi nas na zaključak da bi ovo prije svega trebalo posmatrati sa aspekta reproduktivnog zdravlja. Kao uzrok abortusa, BVD je prvi put izolovan u Velikoj Britaniji 1980. godine. Prema sistematici, BVD virus spada u grupu Pestivirus gdje se nalaze i virusi koji izazivaju KKS i graničnu bolest kod ovaca (engl. *Border disease*).

Uticaj na reproduktivne performanse životinje se ogleda u sledećim činjenicama:

- Infekcija tokom prvog mjeseca graviditeta rezultira uginućem i resorpcijom embriona u visokom procentu. Jedini znak je da se krava ili junica vraća u ciklus u produženom intervalu između estrusa.
- Od drugog do četvrtog mjeseca gestacije, infekcija može biti praćena abortusom, uginućem sa mumifikacijom, redukovanim rastom, abnormalnostima nervnog sistema, i alopecijom. Neke krave će donijeti tele do termina porođaja i tada se rađa inficirano tele.



- Od petog i šestog mjeseca može doći do pobačaja ili abnormalnosti CNS-a i očiju.
- Bez obzira na biotip virusa, infekcija u kasnom graviditetu dovodi do rađanja imunološki aktivnog teleta, jer fetus može razviti imunski odgovor poslije petog ili šestog mjeseca gestacije.

Interval između infekcije i abortusa se kreće od nekoliko dana do 2 mjeseca (Bolin, 1990). Kao mjera kontrole oboljenja, u velikom broju zemalja se koristi vakcinacija. Vakcine sa mrtvim virusima se koriste za gravidne životinje, ali nikako vakcine sa modifikovanim virusom.

### IBR/IPV

Uzročnik je virus iz familije *Herpesviridae* pod familija *Alphaherpesviridae* koji je u svijetu prepoznat kao uzročnik nekoliko klinički evidentnih stanja kod goveda: rinotraheitisa, vaginitisa, balanopostitisa, konjunktivitisa, enteritisa kao i abortusa. Prenošnje virusa je moguće horizontalno: parenjem, vještačkom oplodnjom sjemenom bikova koji nijesu slobodni od IBR/IPV, aeroslom – kontaktom bolesnih i osjetljivih životinja, a takođe je moguće i vertikalno prenošenje jer virus prolazi placentarnu barijeru. Infekcija

se može manifestovati kliničkim ili supkliničkim tokom bolesti što zavisi od virulentnosti soja virusa. Bolest u principu ne ugrožava život, ali je važna sa aspekta pada proizvodnje i zbog trgovinskih ograničenja. Kao svi herpes virusi i ovaj virus uzrokuje doživotnu latentnu infekciju sa povremenim izlučivanjem. Jednom inficirana životinja se teško može osloboditi ovog virusa, a na tržištu je dostupna vakcina. Pobačaji se dešavaju obično u sredini graviditeta kada virus prolazi kroz placentu i izaziva nekrotične promjene u organima fetusa. Ukoliko se oteli živo tele, ono je podložno nastanku enteritisa pa čak i brzom uginuću.

Pustularni vulvovaginitis je praćen groznicom, depresijom, gubitkom apetita, otežanim mokrenjem i promjenama na sluzokoži vagine sa erozijama. Lezije se obično saniraju nakon 2 nedjelje.

Inficirane životinje trebaju biti izolovane i potom uklonjene. Vakcine su najčešći način za kontrolu bolesti i na tržištu su dostupne vakcine sa atenuiranim sojem virusa. Junice se vakcinišu nakon 6 mjeseci starosti, prije prvog graviditeta i nakon toga prema uputstvu proizvođača. Gravidne životinje se vakcinišu mrtvom vakcinom i pogodni su intramuskularni ili intranazalni put aplikacije.

## Šmalenberg virus

Između avgusta i oktobra 2011. godine, epizootija bolesti odraslih goveda koja je obuhvatala blage do umjerene temperature, smanjen prinos mlijeka, gubitak apetita, gubitak tjelesne težina i proliv je prijavljena u Holandiji i Njemačkoj. Krajem te godine su prijavljeni abortusi i rađanje mrtve teladi sa izraženim anomalijama i to: u Holandiji, Njemačkoj i Belgiji. Novi virus je identifikovan krajem novembra 2011. godine i nazvan Šmalenberg virus po gradu gdje je prvi put identifikovan. Početkom 2012. godine, prijavljeni su prvi slučajevi na jugu i istoku Engleske. Bolest je potvrđena testiranjem mrtvorodene i deformisane jagnjadi, a kasnije je dokazana i kod teladi. Ovaj virus je klasifikovan u Simbu serogrupu roda *Orthobunyavirus*. Za sada se zna da oboljevaju ovce, goveda i koze, a da vlasnici egzotičnih životinja – lama, alapaka i jelena moraju biti na oprezu.

*Animal Health and Veterinary Laboratories Agency* – AHVLA je u maju 2013. godine konstatovala da je bolest prijavljena u: Belgiji, Francuskoj, Njemačkoj, Irskoj, Italiji, Luksemburgu, Holandiji, Španiji i Engleskoj. Danska, Austrija, Švajcarska, Finska, Poljska, Švedska prijavile su postojanje antitijela kod životinja, a u Norveškoj je utvrđen virus i kod komaraca.

Smatra se da se ovaj virus prenosi vektorima (komarcima iz familije *Culicoides*), a takođe je potvrđeno transplacentarno, vertikalno prenošenje. Ogledi u pogledu horizontalnog prenošenja su u toku i podaci još nisu dostupni široj javnosti. Iako se za sada raspolaže sa malo podataka o prenošenju ovog virusa na ljude izvršena je procjena rizika. Procjenu su zajedno uradili Evropski centar za prevenciju i kontrolu bolesti ECDC, Robert Koh institut (Njemačka) i Nacionalni institut za javno zdravlje i životnu sredinu RIVM (Holandija) i zaključili su da je „malo vjerovatno da Šmalenberg virus predstavlja opasnost za ljude“. Infektivnost virusa se značajno smanjuje na 50–60°C, u trajanju od 30 i više minuta i virus je osjetljiv na uobičajena dezinfekciona sredstva (70% etilalkohol, formaldehid i 1% natrijumhipohlorid).

Eksperimentalno je na teladima utvrđeno da ovaj virus izaziva blage simptome 3–5 dana nakon vještačke infekcije kratkotrajnom viremijom u trajanju 2–5 dana. Klinički simptomi kod goveda su akutni (povišena tjelesna temperatu-

ra preko 40°C, gubitak apetita, smanjenje lučenja mlijeka i do 50%, ponekad dijareja koja traje nekoliko dana). Oporavak je brz i potpun. Pogodena stada su ispoljavala simptome bolesti u toku 2–3 nedjelje, ali se moraju razmatrati i drugačiji scenariji, jer je ovo zabilježeno kod goveda. Kod ovaca nijesu zabilježeni klinički simptomi, mada iz Holandije pristižu podaci o padu proizvodnje mlijeka kod ovaca. Druga manifestacija bolesti je vezana za abnormalnosti novorođenih životinja (živih ili mrtvorodjenih) kao i za abortuse. Do sada uočene abnormalnosti su ispoljavane kao: savijeni ekstremiteti i nepokretni zglobovi (*arthrogriposis*), iskrivljen vrat – *torticolis*, kupolasti izgled lobanje, kratka donja vilica i deformiteti lobanje. Moždane hemisfere, mali mozak i produžena moždina su jako sitni a lobanjske šupljine su ispunjene tečnošću. Neka telad se rađa bez vidljivih tjelesnih nedostataka, ali ispoljava znake ekscitacije CNS, konvulzije, ne može da sisa i ponekada ne vidi. Fetalni deformiteti u najvećoj mjeri zavise od perioda graviditeta u kome je došlo do infekcije. Važno je napomenuti, da je kod velikog broja goveda u EU potvrđen virus, ali bez kliničkih simptoma. Najrizičniji period za infekciju kod goveda je od 62–173. dana graviditeta.

Diferencijalno dijagnostički, kod odraslih jediniki treba isključiti sledeće bolesti: bolest plavog jezika, BVD, slinavku i šap i goveđe herpes viruse. Kada se govori o malformacijama kod teladi, jagnjadi i jaradi, treba isključiti i prisustvo toksičnih supstanci, genetske faktore i bolest plavog jezika.

Pogodni uzorci za dijagnostička ispitivanja od živih životinja su serum ili puna krv (sa antikoagulansom), a od mrtvorodjenih životinja su to moždano tkivo i slezina. Od novorođenih životinja, osim uzorka krvi, može poslužiti i mekonijum. Dijagnostičke metode su *real time* PCR metoda, izolacija virusa, indirektna fluorescencija i neutralizacioni test.

Na osnovu preporuka naučnog komiteta Svjetske organizacije za zdravlje životinja od 6. februara 2012.godine, donijete su preporuke za veterinare i farmere, a takođe i sa stanovišta bezbijedne trgovine. Među njima posebno treba istaći one koje se tiču prometa gravidnih životinja gdje se navodi da virus perzistira u fetusima i da novorođene životinje mogu biti serološki pozitivne.

## Iskustva iz prakse PVU PRIMA-VET Danilovgrad

Od 2010. godine, nastojimo da sve pobačaje prijavljene od strane farmera, po bilo kom osnovu (otežano izbacivanje fetusa, retencija placente nakon pobačaja, ponovljeni pobačaji) obradimo i uzorkovanjem krvi koju dostavimo Specijalističkoj veterinarskoj laboratoriji (SVL), utvrdimo razlog pobačaja. U nekoliko navrata smo uzorkovali krv od svih životinja na farmama, gdje su se pobačaji događali u kontinuitetu i tokom više godina kako bi životinje sa pozitivnim laboratorijskim rezultatima postepeno isključili iz proizvodnog lanca i time umanjili ekonomske štete na farmi. Duboko smo svjesni činjenice da su latentne infekcije skrivene od očiju i farmera i veterinara, a prema nekim podacima, svaki pobačaj farmeru pričinjava ekonomske štete od 600–1 000 \$ (Augustine, 2000).

Specijalistička veterinarska laboratorija u okviru svojih nadležnosti vrši sledeća ispitivanja krvnog seruma goveda:

- Utvrđivanje prisustva specifičnih antitijela protiv *Neospora caninum*;
- Utvrđivanje prisustva specifičnih antitijela protiv virusa BVD;

- Utvrđivanje prisustva specifičnih antitijela protiv gE antigena BHV-1 virusa, uzročnika IBR/IPV goveda;
- Utvrđivanje prisustva specifičnih antitijela protiv *Coxiella burneti*, uzročnika Q-groznice i
- Utvrđivanje prisustva specifičnih antitijela protiv uzročnika bruceleze goveda.

U periodu 2010–2014. godine, SVL u Podgorici su dostavljena 143 uzorka krvi krava kod kojih je evidentiran pobačaj ili postavljena opravdanja sumnja u postojanje embrionalnog mortaliteta zbog nepravilnosti estralnog ciklusa. Uzorkovana je krv kod životinja koje su povadale nakon više meseci.

U tabeli 1. su prikazani rezultati za period 2010 – 2014. godina.

Upoređujući pozitivne laboratorijske nalaze u odnosu na ukupan broj uzetih uzoraka po godinama bilježimo rezultate prikazane u tabeli 2.

Nezavisno od ovih ispitivanja, u 2010. godini je izvršeno uzorkovanje 51 uzorka krvi goveda, radi provjere statusa specifičnih antitijela protiv IBR/IPV i konstatovan je nalaz od 12 pozitivnih životinja. Kod pomenutih životinja nije bilo kliničkih manifestacija bolesti. Ta farma je u više navrata uvozila krave iz Srbije i Holandije i u 2010. godini je zabilježeno 5 abortusa. Kod svih

**Tabela 1.**

	2010	2011	2012	2013	2014
<i>N. caninum</i>	3	7	25	18	11
BVD	2	4		4	3
IBR-IPV	7	1		3	1
Q groznica					
Bruceleza					
<b>Ukupan broj ispitanih uzoraka</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>57</b>	<b>32</b>	<b>24</b>

**Tabela 2.**

	2010	2011	2012	2013	2014
<i>N. caninum</i> (%)	25.00	39.00	43.86	56.25	45.83
BVD (%)	16.66	22.22	0.00	12.50	12.50
IBR-IPV (%)	58.34	5.55	0.00	9.38	4.17
Q groznica (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bruceleza (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Tabela 3.**

	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Ukupno uzoraka za ispitivanje uzroka pobačaja kod krava</b>	6	19	21	92	63

životinja sa abortusom je dijagnostikovano prisustvo specifičnih antitijela protiv IBR/IPV.

U praksi smo imali 2 životinje kod kojih je istovremeno potvrđeno prisustvo specifičnih antitijela protiv *N. caninum*, IBR/IPV i BVD (2010 i 2013. god). U više navrata smo imali potvrđeno prisustvo specifičnih antitijela za dvije bolesti *N. caninum* i IBR/IPV odnosno BVD što potvrđuje mišljenje da jedna infekcija slabi organizam i pogoduje nastanku drugih infekcija..

Takođe smo pratili potomstvo životinja kod kojih je dokazano prisustvo specifičnih antitijela protiv *N. caninum*. Na tri farme smo pratili normalno oteljeno žensko potomstvo, iako je majka u međuvremenu imala pobačaje. Kod normalno oteljene teladi, razvoj i odrastanje su tekli nesmetano i javili su se prvi estrusi. Uslijedilo je vještačko osjemenjavanje i nakon 2–3 mjeseca junice su pobacivale. U međuvremenu je UZ dijagnostikom potvrđen graviditet. Kontrolom su ustanovljena specifična antitijela protiv *N. caninum*. Ostala telad koju je naknadno telila ista krava bila su takođe pozitivna na *N. caninum* i vlasnik ih je opredjeljivao samo za tov.

Iz prikazanih tabela se vidi da je za skoro 4 godine, laboratoriji dostavljeno 143 uzorka radi ispitivanja uzroka pobačaja, kao i 51 uzorak radi ispitivanja specifičnih antitijela na IBR/IPV.

Dobijeni rezultati govore da na ovim epizotološkim područjima pobačaji kod krava mogu imati

i infektivne uzroke. To je identična situacija kao i svuda u svijetu i jednako je prisutna na cijeloj teritoriji Crne Gore.

Uz dobijenu saglasnost Specijalističke veterinarske laboratorije (SVL), da raspolažemo njihovim podacima, želimo da prikazemo ukupan broj uzoraka koje je SVL u Podgorici obradila za period od 5 godina a odnose se na uzroke pobačaja kod goveda (tabela 3).

Broj ispitanih životinja koje su imale pobačaj je alarmantno mali. Moramo biti svjesni da prenosioci nekih virusnih oboljenja postoje na teritoriji cijele Crne Gore, da su uslovi gajenja životinja skoro identični u svim djelovima države, a samim tim i patologija ove vrste. Pobačaj je i sa ekonomskog aspekta veliki problem za farmere i važno je sugerisati promjenu u menadžmentu gajenja goveda ako se na farmi dijagnostikuju pobačaji.

Svjesni smo činjenice da smo dodirnuli vrh ledenog brijega, da mnogi abortusi prolaze neopaženo, a da mnogi opaženi ne budu prijavljeni. Prezentacija ovog našeg terenskog rada i stečenih iskustava proističe iz želje da struka, kao i svi ostali subjekti vezani za zdravlje životinja i ljudi u Crnoj Gori ovu problematiku ozbiljnije prate, ispituju i uspostave kvalitetniji, prije svega zakonski osnov, za njeno rješavanje. Da smognemo snage za razvijanje postojećih i implementiranje novih dijagnostičkih metoda i time preuzmemo odgovornost za svoju budućnost. ■

### Literatura:

1. Arthur HG, 2001, Veterinary reproduction and Obstetrics.
2. Augustine TP, Abortions in Dairy Cows – New Insights and Economic Impact, Department of Veterinary Clinical Sciences, School of Veterinary Medicine, Purdue University, Canada.
3. Hovingh E, Diagnosing Abortion Problems, Virginia-Maryland Regional College of Veterinary Medicine, Virginia Tech.
4. Mandić D, 1986, Leptospiroza goveda i svinja u Crnoj Gori, Veterinarski Zavod Titograd.
5. Wenzel CJ, Hanosh JT, Pregnancy loss in beef cattle, Department of Extension Animal Sciences and National Resources, New Mexico State University.



# Uspešan početak puerperalnog oporavka krava

**GEBI** saveti i rešenja za što brži oporavak visokomlečnih krava od porođaja

**T**eljenje predstavlja veliki stres za organizam krave. Kod visokomlečnih krava ovaj događaj je najkritičniji period u zdravstvenom pogledu tokom celog proizvodnog ciklusa krave. Apetit je obično narušen, kako zbog samog porođaja, tako i zbog zdravstvenih poremećaja koji često prate porođaj. Sa druge strane, hranidbene potrebe rastu zbog proizvodnje mleka. Ukoliko unos hranljivih materija zaostaje za potrebama, organizam krave se uvodi u negativan metabolički status, što sa sobom nosi metaboličke poremećaje kao što su hipokalcemija ili ketoza. Posteljica treba da se izbaci i da se materica očisti, kako bi krava, što ranije i što bolje, bila spremna za narednu koncepciju i graviditet. Može doći do deficita minerala i otežanog ustajanja nakon teljenja, pa čak i do razvoja pareze (nemogućnosti ustajanja), naročito kod starijih krava.



**Slika 1:** Sveže oteljena krava sa teletom

**Cilj ishrane krava na početku laktacije je što brže povećanje konzumiranja hrane.**

Fabrika Stočne Hrane **GEBI** je razvila poseban do-datak – **ENERGOMIX FRESH VITAL** za visokomlečne krave koji se koristi kao prvo hranivo nakon teljenja, u roku od 2 sata nakon završenog porođaja.

Brzo dostupna energija u obliku ukusnog napoja pomaže kravi pri ustajanju i uspostavljanju svih životnih funkcija posle porođaja.

Istiskivanjem ploda iz materice, oslobađa se veliki prostor u abdomenu krave, kada može doći do poremećaja u položaju sirišta, poznatog kao dislokacija. Konzumacijom napoja koji se pravi od **ENERGOMIX FRESH VITAL**-a umešanog u 10–20 litara mlake vode, digestivni trakt se popunjava i pritiska ka abdominalnom zidu trbušne organe, što u izvesnoj meri sprečava njihovo podizanje nakon oslobađanja prostora usled istiskivanja ploda.



**Slika 2:** Sveže oteljena krava pije pripremljen napoj

Upotrebom **ENERGOMIX FRESH VITAL**-a u obliku mlakog napoja nakon teljenja se pomaže kravi u prevazilaženju navedenih mogućih poremećaja i olakšava joj se početak nove laktacije i oporavak od porođaja. Ovo je omogućeno jer u sastav **ENERGOMIX FRESH VITAL**-a ulaze najkvalitetnije sirovine koje svoj potencijal mogu maksimalno da ispolje kod krava odmah nakon teljenja:

- Propilen glikol je direktni prekursor glukoze u organizmu;
- Dekstrozu monohidrat;
- Žive ćelije kvasca, za poboljšano i stabilno varenje hrane;
- Organski vezani selen, koji ulazi u sastav enzima važnih za antioksidativni stress. ■

**Za Gebi doo:**

Ivan Vojnić Purčar, DVM  
tehnolog proizvodnje, nutricionista



# tretman protiv muva za podršku farmskih performansi

## MUVE SU GLAVNA PRETNJA ZA VAŠE DOMAĆE ŽIVOTINJE

### MUVE KOJE UJEDAJU

(pr: *haematobia irritans*, štalska muva, komarac)

### MUVE KOJE UZNEMIRAVAJU

(pr: muva lica, kućna muva)

Među muvama, štalska muva je ugrizajuća muva sa najboljim ugrizom od svih hematofagnih insekata i hrani se pretežno na nogama i bokovima goveda



### POSLEDICE

od *Stomoxys Calcitrans*

STRES + uznemiravanje  
vodi ka smanjenju uzimanja hrane  
**GUBITAK PRODUKTIVNOSTI**



dugačko rilo

**Veliki ekonomski gubitak  
28€/krava/godina<sup>(1,2)</sup>**



**GUBITAK  
MLEKA**

**i do 3L/krava/dan<sup>(1)</sup>**



Rizik od anemije, propadanje  
krvnih ćelija:

**RIZIK OD SMRTI**

za slabe mlade životinje

**Do 2L ozbiljnog  
iskrvavljenja/životinji/dan\***



**MANJI  
PRIRAST**

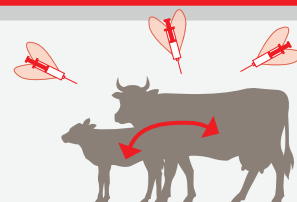
**i do 0,2 kg/dan/  
kod ne tretiranih grla**

\* *Stomoxys calcitrans*, je najčešća vrsta stajske muve, može uzeti 10 mg krvi po obroku.

## RIZIK OD PRENOŠENJA BOLESTI

**100  
OBOLJENJA**

**prouzrokovanih virusima/  
bakterijama/protozoama  
može biti prenešeno  
od strane *Stomoxys calcitrans*<sup>(4)</sup>**



Primeri: Plavi jezik, antraks, letnji mastitis, bolest nodularnog dermatita

## Prikaz slučaja kolapsa dušnika u psa Yorkshire terier:

# Liječenje postavljanjem stenta

**Autori:** Nikola Bunevski DVM, Univ. mag. kirurgije<sup>1</sup>, Lea Kreszinger DVM<sup>1</sup>

**K**olaps dušnika ili trahealni kolaps je bolest urušavanja trahealnih hrskavičnih prstenova što rezultira progresivnim dispneičnim respiratornim stanjem koje se javlja uslijed poremetnje protoka zraka i nedostatne ventilacije pluća. Ovalni prstenovi hrskavice fiziološki drže dušnik otvorenim kako bi zrak ušao i izašao iz pluća. Patofiziološki gledano, kod ove bolesti dolazi do traheomalacije, omekšavanja hrskavice trahealnih prstenova, uslijed čega se postupno gubi potporna struktura dušnika i posljedično njegov lumen. U većini slučajeva, uzrok kolapsa dušnika kod pasa nije poznat. Najčešća etiologija je kongenitalnog porijekla, a bolest se pojavljuje u sredovječnih i starijih pasa patuljastih pasmina.

Kolaps dušničnih prstenova rezultira simptomatologijom u kojoj preteže oštri duboki i suhi kašalj uslijed prolaska zraka kroz kolapsom suženi prostor. Osim takvog, „grmljajućeg“ kašlja, postoje i drugi znakovi koji mogu ukazivati na kolaps dušnika. Neki od njih uključuju prvenstveno otežano disanje, kašalj provociran podizanjem psa ili pritiskom u dijelu vrata, povraćanje, gušenje povezano s kašljem, cijanotične epizode, odnosno pojave plavkastih sluznica. Kašalj uzrokovani kolapsom dušnika je obično neproduktivan (nema sluzi) i nije popraćen sekundarnim infekcijama.

Učestale iritacije sluznice dušnika tijekom konstantnog kašlja potiču stvaranje sekreta koji dodatno ometa funkciju traheje i bolest postaje progresivna. Kronično prisutna hipoksija, od-

nosno nedostatak kisika, može dovesti do srčanih poremećaja i drugih sekundarnih posljedica. Aktivnosti poput pijenja vode, hranjenja, tjele vježbi, uzbuđenja i prekomjerno visoke ili niske temperature okoline, mogu provocirati pojavu epizode respiratornih tegoba. Kod pretelih životinja klinički simptomi su jače izraženi. Ostali čimbenici rizika za kolaps dušnika uključuju: stariju dob pacijenta, kronične respiratorne bolesti, Cushingovu bolest, srčane bolesti, pretilost, kroničnu izloženost dimu cigareta te udisanje zraka loše kvalitete.

Anatomski gledano, lokalizacija kolapsa je podijeljena na:

- vratni ili cervikalni dio
- ulaz u grudni koš
- unutar grudnog koša (intratorakalno)
- u visini bifurkacije i unutar glavnih bronhija.

Obzirom na klasifikaciju, kolaps dušnika je podijeljen u četiri stupnja:

- **Stupanj 1:** lumen dušnika je smanjen za približno 25%, a hrskavični prsteni su i fiziološkog oblika;
- **Stupanj 2:** lumen dušnika je smanjen za približno 50%, a prsteni su djelomično spljošteni;
- **Stupanj 3:** lumen dušnika smanjen je za približno 75%, a prsteni su gotovo potpuno ravni i
- **Stupanj 4:** lumen dušnika je skoro potpuno urušen, a prsteni su ravni.

<sup>1</sup> Veterinarska Klinika Kreszinger, Zagreb, Hrvatska



Postavljanje sumnje na dijagnozu kolapsa dušnika se temelji na općem kliničkom pregledu i radiološkoj dijagnostici (RTG prsnog koša – postrane projekcije pri udisaju i pri izdisaju). Preporuka je uvijek kombinirati RTG dijagnostiku sa traheoskopijom. Uz traheoskopiju se koriste i ostale suvremene metode dijagnostike poput CT – kompjuterske tomografije i osobito učinkovite fluoroskopije (dijaskopsko rentgensko snimanje koje stvara pokretne slike u stvarnom vremenu dok pas diše). Fluoroskopija je praktično gledano najpouzdanija metoda. Ehokardiografija je neizostavna dijagnostička metoda kojom se obavezno prije odluke o operacijskom liječenju otkrivaju eventualne kardiološke bolesti. Pacijenti, kandidati za operacijsko postavljanje endotrahealnog stenta su isključivo zdravi psi, koji istovremeno nisu i kardiološki pacijenti. Ostala dijagnostika uključuje krvne pretrage i analizu urina. Provodi se i testiranje na eventualnu prisutnost srčanog crva, radi provjere stanja, koja diferencijalno dijagnostički, također mogu uzrokovati pojavu kašlja sličnih karakteristika.

Liječenje kolapsa dušnika kod pasa se izvodi prvotno metodama konzervativnog liječenja koje uključuje antibiotike, a prema prethodnom antibiogramu obriska sluznice traheje. Koriste se i lijekovi za suzbijanje kašlja (antitusici), steroidi (oralni i inhalacijski), bronhodilatatori i sedativi. U nekim slučajevima je potrebna snažna sedacija, kako bi se zaustavio ciklus kašlja. U protivnom, kašalj pojačava iritaciju i posljedično dovodi do učestalijih epizoda kašlja. Često se koristi lijek Maropitant (Cerenia®), sa povoljnim učinkom na smanjenje upale u dišnim putovima, koji je se pokazao vrlo dobar u liječenju kolapsa traheje. Preventivnim mjerama poput redukcijske dijeta s ciljem smanjivanja tjelesne mase, korištenjem pojasa za šetnje ili okoprsnika, kao i izbjegavanjem nadražujućih čimbenika dišnih putova poput dima, boja i raznih kemikalija, stanje pacijenta može se dodatno poboljšati.

Operacijsko liječenje kolapsa traheje se poduzima ukoliko prethodno provedena konzervativna terapija ne daje poboljšanje kliničkih simptoma ili se pojava bolesti ponavlja. Metoda izbora je postavljanje implantata i to metalne cjevčice mrežičaste građe, odnosno endotrahealnog stenta u lumen dušnika. Najčešći

kandidati za operacijsko liječenje su pacijenti koji boluju od trećeg ili četvrtog stupnja kolapsa traheje.

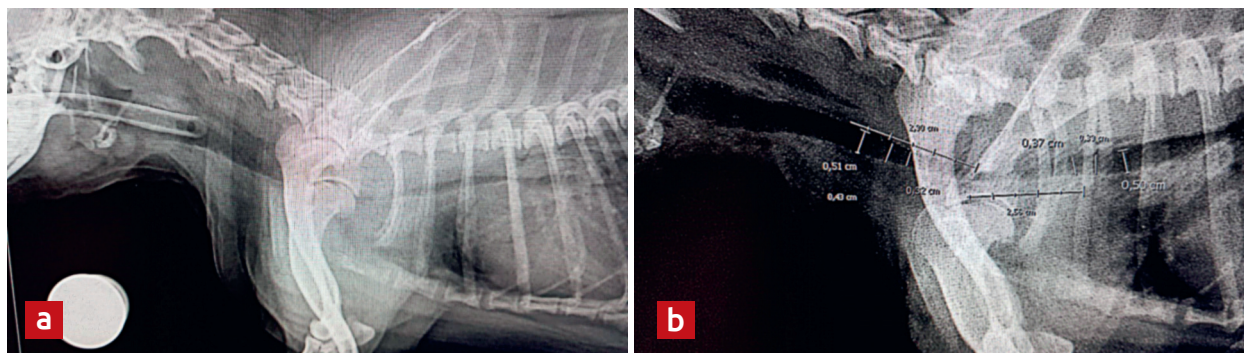
## Opis slučaja

Pas, ženka, Yorkšir terijer, Luci, stara 8 godina, tjelesne mase 4,5 kg zaprimljena je u Veterinarsku Kliniku Kreszinger 15. 05. 2021.



**Fotografija 1.** Pacijent Luci, 8 godina, 4,5 kg

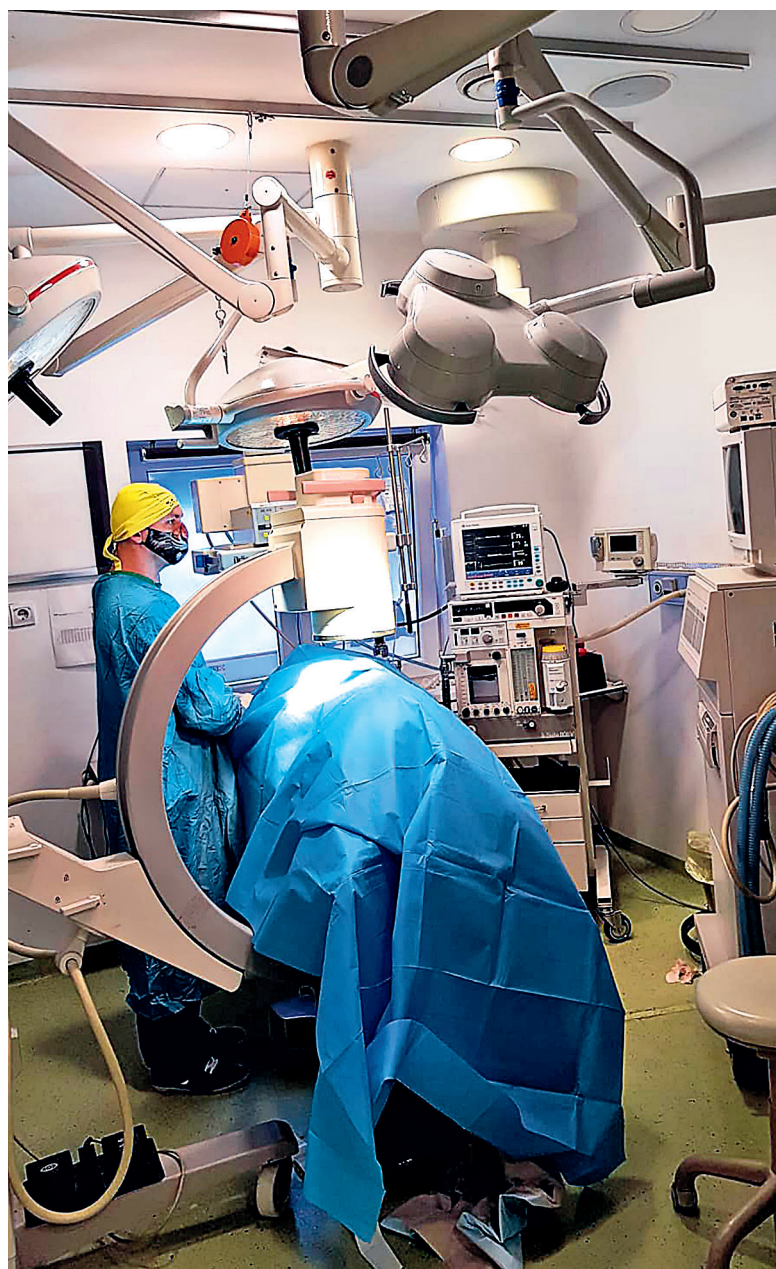
Pacijent je upućen referalno na operacijsko liječenje, pod dijagnozom dugotrajno prisutnih respiratornih simptoma i sumnje na kolaps traheje. Do tada, unatrag 4 mjeseca je liječen konzervativno. Frekvencija kašlja kod Luci, na skali od 0 do 10 bila je 8. Preoperativno je učinjeno radiološko snimanje u tri projekcije i to



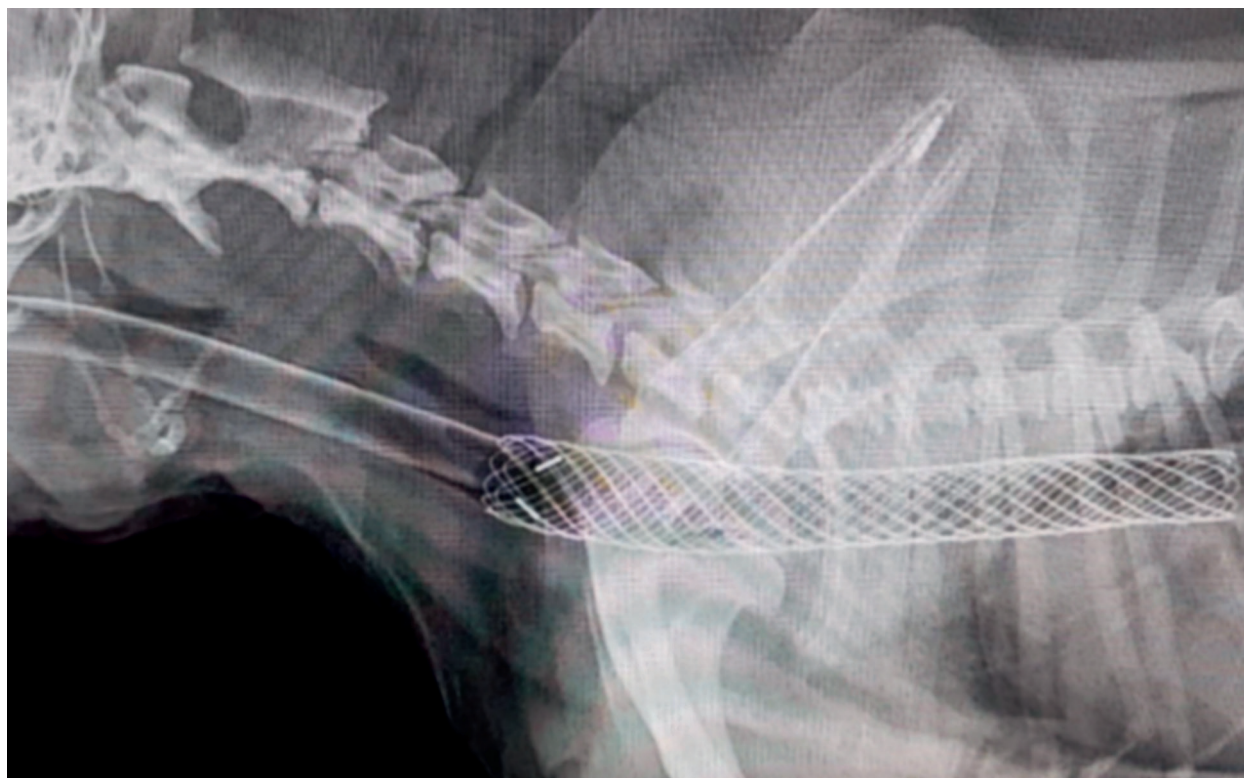
**Fotografija 2.** a) RTG prikaz suženja lumena dušnika u pacijenta Luci;  
b) RTG mjere za određivanje dimenzija stenta

pri udisaju i izdisaju. U nastavku dijagnostičkog postupka učinjeni su ultrazvuk srca, bris trahee za mikrobiološke te mikološke pretrage, 4DX test, a rezultati su bili unutar fizioloških značajki.

S ciljem utvrđivanja lokalizacije i dimenzije kolapsa traheje, u kratkoj intravenskoj anesteziji (Midazolam 0,25 mg/kg, Methadon 0,5 mg/kg, Propofol 1 mg/kg) prvotno je učinjena traheoskopija bronhoskopom promjera 4 mm (Olympus). Prema protokolu za mjerenje dimenzija potrebnog stenta, koristili smo kateter sa ucrtanim, rendgen-ski vidljivim mjerama u cm. U nedostatku katetera može se koristiti i druga mjera koja se postavlja izvana, neposredno uz traheju i na istoj visini, a najčešće se u praksi koristi kovanica. Pacijent je u sedaciji intubiran i postavljen u postrani položaj. Kateter je zatim postavljen u jednjak iz kojeg je prethodno brizgalicom spojenom na silikonsku cjevčicu sustava za infuziju, aspiriran zrak. Preko endotrahealnog tubusa je insuflišan kaf, nakon čega je učinjeno radiološko snimanje. Utvrđeno je suženje lumena traheje na ulazu u grudni koš četvrtog stupnja, u duljini od 5,5 cm. Uz ovaj radiološki nalaz, službi podrške korisnika firme *Infinity Medical LCC*, po protokolu je poslan formular pod nazivom *Tracheal Stent Consult Form*. Temeljem poslanih



**Fotografija 3.** Pripremljen set uređaja u operacijskoj sali i operacijskog polja prije početka operacije postavljanja stenta



**Fotografija 4.** Intraoperativan fluoroskopijom dobiven prikaz stenta, implantiran u predviđeni dio dušnika.

podataka i nalaza proizvođač je predložio i poslao odgovarajući oblik i dimenziju stenta.

Postavljanje implantata učinjeno je u općoj inhalacijskoj anesteziji, korištenjem anestetskog plina Sevoflurana u smjesi kisika i zraka. Pokreti implantiranja stenta navođeni su paralelnim izvođenjem dijaskopije C-lukom (Philips) i traheoskopije, bronhoskopom 4 mm (Olympus). Preciznim pokretima pozicionirali smo stent na zadatu poziciju i to u smjeru od početne točke na kaudalnom dijelu suženja traheje ka predviđenoj kranijalnoj točki suženja. Ugradnjom stenta traheja je poprimila fiziološki neophodni lumen za protok zraka.

U poslijeoperacijskom tijeku Luci je apliciran Enroxil tbl. 5 mg/kg kroz 14 dana, Decortin u dozi od 0,5 mg/kg kroz 10 dana, koja se postupno smanjivala, Asbrip sirup svakih 12 sati kroz 14 dana, za sprečavanje iritacije gornjeg dišnog sustava. Luci je preporučeno mirovanje tijekom 2 tjedna nakon operacije, uz korištenje okopravnika, strogo izbjegavanje okovratnika, ogrlice ili davilice. Hranjena je mekanom hranom. Kontrolnim pregledom 3. dan nakon zahvata te RTG snimanjem 1 tjedan, 3 tjedana i 6 tjedana postoperativno oporavak je bio uredan, a simptomi su se neposredno nakon zahvata povukli. ■

**Ključne riječi:** C-luk, dušnik, endotrahealni stent, kolaps lumena, traheoskopija

Veterinarska klinika Kreszinger  
E-mail: [info@klinika-kreszinger.com](mailto:info@klinika-kreszinger.com)  
Tel: 00385 1/2301021

# Derm Complete

LineVET

Sa zadovoljstvom vam predstavljamo novu dijetu iz Hill's Pet Nutrition programa. Hill's Pet Nutrition je vodeća kompanija hrane za kućne ljubimce na nekoliko naučnih polja. Hill's se izdvaja od ostalih proizvođača hrane za ljubimce po tome što posebnu pažnju pridaje prediktivnoj biologiji, mikrobiomu kućnih ljubimaca, pažljivo biranim sastojcima i poverenju veterinara.

Ova dijeta je potpuna suva hrana za podršku funkcije kože u slučaju dermatitisa i prekomernog gubljenja dlake i za smanjivanje intolerancije na hranu. Sadrži visoke nivoe esencijalnih masnih kiselina, visok sadržaj linolne kiseline i skup EPA i DHA. Takođe sadrži ograničene količine belančevina i ugljenih hidrata.

Derm Complete je jedinstvena dijeta koja se koristi u multimodalnoj terapiji pasa sa atopijom i intolerancijom na hranu. Preporučljivo ga je koristiti od prvog dana u terapiji pasa koji imaju problem sa svrabom. Dokazano je da Derm Complete poboljšava kliničke simptome kod pruritičnih pasa, a kako je i monoproteinski, koristi se kao eliminaciona dijeta kod pasa gde treba isključiti intoleranciju na hranu. Preporučuje se upotreba od prve posete veterinaru, kako bi se ublažili klinički simptomi i isključila intolerancija na hranu.

Derm Complete ima 3 ključne prednosti: Hystaguard com-

plex, jedan izvor proteina, ključne vitamine i minerale.

## Šta je Hystaguard Complex?

Hystaguard complex predstavlja kombinaciju bioaktivnih materija i fitonutrijenata koji su formulisani da stabilizuju ćelije i smanjuju otpuštanje citokina kako bi olakšali kliničke znake atopije. Hystaguard Complex takođe sadrži i polifenole iz voća i povrća, kao i jaje koje pored svojih kvaliteta smanjuje inflamciju kože i pojavu urtrikarija. Jaje je ujedno i jedini izvor proteina u ovoj dijeti jer je klinički dokazano da psi najređe reaguju na proteine jaja.

Korišćenjem ove dijete u terapiji dermatitisa, primećeno je poboljšanje kliničkih simptoma već posle 3 nedelje od početka primene. Takođe, ni jedan pas nije imao povratak kliničkih simptoma kožnih oboljenja dok je hranjen ovom dijetom.

Derm Complete poboljšava kvalitet života i pomaže kod bolnih ekscorijacija, lošeg kvaliteta sna, ekstremnog pruritisa, apatije i konkurentnih digestivnih smetnji.

Iza ove dijete stoje 4 godine istraživanja i 3 kliničke studije. Jedna hrana za dva dermatološka stanja – atopiju i intoleranciju na hranu. ■

Autor teksta:  
Ružica Đurđević dr vet. med.



# Prirodni način stimulacije rasta u ishrani nepreživara

**Autori:** Dragan Šefer<sup>1</sup>, Dejan Perić<sup>1</sup>, Stamen Radulović<sup>1</sup>, Radmila Marković<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Pažnja naučne i stručne javnosti, ali i potrošača hrane animalnog porekla, oduvek je bila usmerena ka pronalaženju adekvatnih nutritivnih strategija kojima bi se moglo uticati na poboljšanje, kako proizvodnih rezultata životinja uz istovremeno pojeftinjenje proizvodnje, tako i bezbednosti hrane. Antibiotici predstavljaju, u prošlosti, najčešće korišćene stimulatore rasta. Pozitivni efekti u stimulanju rasta izazvani subterapijskim količinama antibiotika dodatih hrani za životinje prepoznati su još od kasnih 40-ih godina prošlog veka. Dodatkom antibiotika kao aditiva, proizvođači su ostvarivali dobit koja se zasnivala na većem prirastu uz bolju konverziju i niže troškove lečenja. Uporedo sa povećanjem količine utrošenog antibiotika primećen je globalni problem porasta učestalosti rezistencije bakterija na antibiotike. Takođe je utvrđeno prisustvo rezidua antibiotika u namirnicama animalnog porekla, kao i njihovo moguće genotoksično delovanje. Da bi se navedeni rizici otklonili ili sveli na razumnu meru, Švedska je 1986. godine, prva među evropskim zemljama, zabranila upotrebu antibiotika kao promotora rasta u ishrani životinja, a nakon toga dokazala da se u optimalnim uslovima proizvodnje mogu postići odlični rezultati bez upotrebe antibiotika. Trend zabrane počele su da prate i druge zemlje, te se u regulativi (*Regulation EC No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council*) od 1. januara 2006. godine antibiotici brišu iz registra aditiva koji se koriste u ishrani životinja. Shodno navedenim promenama, pojavio se interes za razvijanje novih nutritivnih strategija koje će podržati funkciju autohtone mikroflore u gastrointestinalnom traktu u kontroli patogenih bakterija. Nova generacija stimulatora rasta, kojoj pripadaju probiotici, prebiotici i fitobiotici, predstavlja dodatke hrani koji svoj efekat ostvaruju korišćenjem fizioloških mehanizama životinja omogućavajući im da u potpunosti ispolje genetski potencijal proizvodnih svojstava.

**Ključne reči:** antibiotici, fitobiotici, ishrana, prebiotici, probiotici

## Uvod

Jedna od početnih, veoma značajnih karika u proizvodnji bezbedne hrane za ljude je proizvodnja bezbedne i kvalitetne hrane za životinje. Hrana za životinje predstavlja najdirektniju materijalnu vezu životinjskog organizma sa spoljašnjom sredinom i ima veliki uticaj na proizvodnju namirnica animalnog porekla. Pod hranom za životinje se podrazumeva sve ono što je peroralnim putem uneto u organizam, a posle resorpcije oslobođenih sastojaka iz gastrointestinalnog trakta, organizmu obezbeđuje energiju, gradivni materijal, pomaže odvijanje fizioloških i biohemijskih procesa i ne škodi zdravlju. U novije vreme, ističu se još dva kriterijuma koje hrana za životinje mora da ispuni, a to su ekonomičnost i proizvodnja biološki visoko vrednih i higijenski ispravnih namirnica životinjskog porekla (Ševković i sar., 1996).

Da bi se postiglo bolje iskorišćavanje hrane, duža održivost, lakša manipulacija, a u krajnjem ishodu, povećanje proizvodnje i poboljšanje kvaliteta namirnica animalnog porekla, pored osnovnih hraniva, u smeše se dodaje veliki broj aditiva koji imaju različite namene. Dodaci (aditivi) predstavljaju vrlo raznovrsne materije koje se dodaju hrani za životinje u malim količinama, ne smeju da budu škodljive, a moraju da ispolje efikasnost u smislu namene. One treba da potenciraju korisne, a suprimiraju štetne efekte. Njima se pre svega doprinosi održavanju dobrog zdravstvenog stanja i dobrobiti životinja, kao i smanjenju efekata stresora iz spoljne sredine na imunski sistem, ali se očekuje i da utiču na proizvodne rezultate u intenzivnom uzgoju, kao i u omogućavanju ispoljavanja genetskog potencijala životinja. Osnovna funkcija aditiva je stimulanje prirasta životinja, efikasnije iskorišćavanje hrane, povećanje svarljivosti hranljivih materija, poboljšanje proizvodnih rezultata, a sve u cilju dobijanja jeftinijeg i bezbednijeg proizvoda animalnog porekla. Iako njihov dodatak neznatno poskupljuje hranu

<sup>1</sup> Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, Srbija

za životinje, krajnji uticaj na ekonomičnost stočarske proizvodnje je svakako pozitivan. Za potrošače, termin „aditiv“ često izaziva nezdravu i nebezbednu impresiju, tako da je bilo neophodno uvođenje adekvatnijeg termina: pronutritivne materije. Pronutritivne materije se definišu kao mikroingredijenti koji, uneti oralnim putem u relativno malim količinama, poboljšavaju hranljivu vrednost obroka za životinje (Sinovec, 2000).

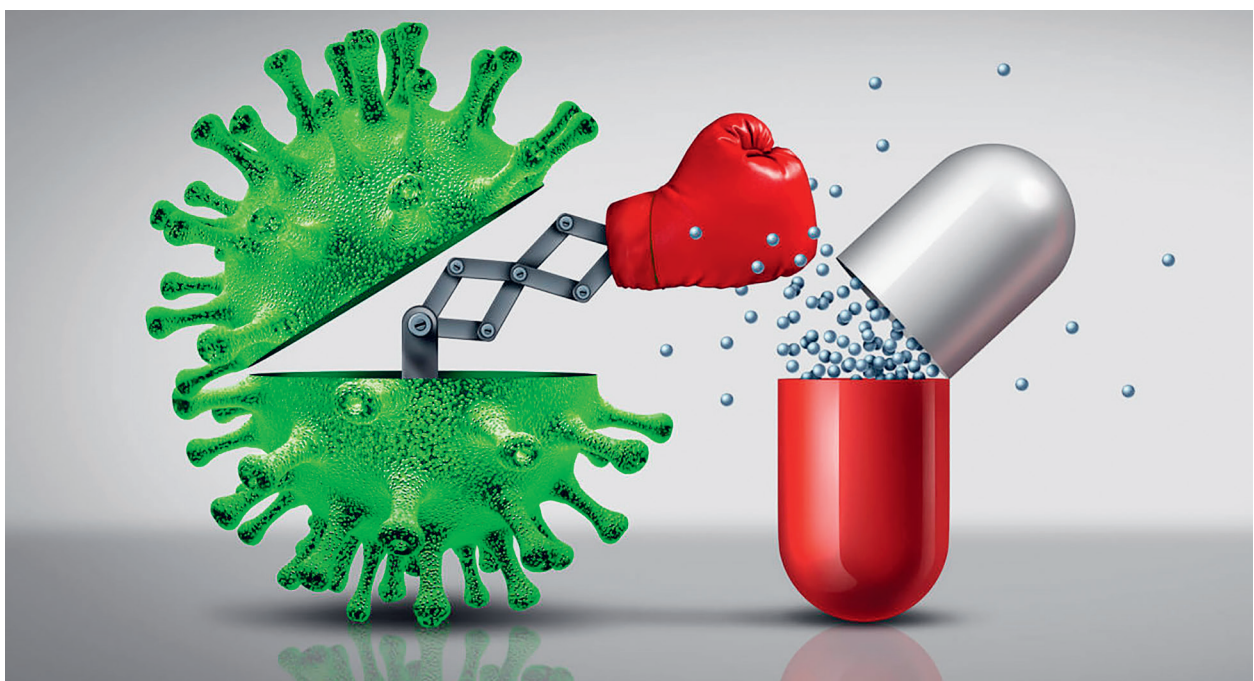
## Antibiotici kao stimulatori rasta u ishrani životinja

Posebna pažnja naučne i stručne javnosti, a svakako i potrošača, oduvek je bila usmerena ka pronalaženju adekvatnih nutritivnih strategija kojima bi se moglo uticati na poboljšanje proizvodnih rezultata životinja uz istovremeno pojeftinjenje proizvodnje (Radulović, 2014). Među brojnim jedinjenjima, antibiotici predstavljaju najstarije i u prošlosti najčešće korišćene stimulatore rasta. Pozitivni efekti izazvani subterapijskim količinama antibiotika dodatih hrani za životinje poznati su još od kasnih 40-ih godina prošlog veka. Izveden je veliki broj oglada u kojima je efikasnost antibiotika kao stimulatora rasta dokazana u oko 72% slučajeva (Rosen, 1996).

Dodatkom antibiotika u malim količinama, pozitivan efekat se prvenstveno postiže kod životinja u toku rasta, mada postoje podaci o sličnim efektima u različitim vidovima proizvodnje. Proizvo-

đači ostvaruju profit koji se zasniva na većem prirastu (oko 5% viši) uz bolju konverziju (oko 6% niža) i niže troškove lečenja (oko 4% niži). Kod mladih životinja su gubici, kao i pojava dijareje, niži (6%), a sa ekološkog aspekta, tokom tova svinja, kao rezultat bolje svarljivosti hrane, smanjuje se količina izmeta i đubreta (oko 45,5 l/svinji/god). Takođe, cena namirnica animalnog porekla je niža za oko 8% u odnosu na isti proizvod dobijen od životinja koje su hranjene hranom bez antibiotika (Elanco Animal Health, 1995). Korišćenjem antibiotika, vrlo brzo (već kasnih 60-ih) raste interesovanje ne samo za njihove pozitivne, već i za moguće negativne, pa i štetne efekte.

Kao negativan efekat posebno se ističe stvaranje rezistentnih sojeva enterobakterija koje predstavljaju ozbiljan problem pri terapiji obolelih životinja u veterinarskoj, ali i ljudi u humanoj medicini. Problem rezistentnih sojeva se multiplicira i pojavom unakrsne rezistencije koja je posledica adaptivne sposobnosti mikroorganizama i mutagenih efekata antibiotika. Značaj pojave rezistencije bakterija na antibiotike istakao je slučaj izolovanja *Salmonellae typhimurium* iz većeg broja stada junadi u Engleskoj, pri čemu je isti rezistentni soj izolovan iz ljudi koji su bili u kontaktu sa junadima. Osim rizika da se ljudi inficiraju bakterijama iz životinja rezistentnim na antibiotike, koji su korišćeni kao stimulatori rasta, povećana opasnost postoji posebno od transfera gena odgovornih za rezistenciju u bakterije digestivnog trakta ljudi. Naime, korišćenjem kontaminiranih namir-



nica animalnog porekla rezistentni sojevi bakterija se unose u digestivni trakt ljudi gde mogu da horizontalnim transferom gena odgovornih za rezistenciju stvore rezistentne sojeve bakterija ljudi (*Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*) (Sinovec, 2000).

Sledeći, čest, a sigurno značajniji problem, su rezidue antibiotika u namirnicama animalnog porekla, kao i moguće genotoksično delovanje antibiotika i njihovih rezidua koje se ne ispoljava odmah, ali dovodi do oštećenja genoma ljudi različitog stepena, karaktera i intenziteta. Posebnu zabrinutost izazivaju podaci EHIA (*European Health Industry Association*) prema kojima je u 1997. godini u Evropskoj Uniji ukupno utrošeno 10 500 t antibiotika. Od ukupne količine, 52% (5 400 t) je utrošeno u humanoj, a 48% u veterinarskoj medicini, pri čemu je 33% (3 500 t) iskorišćeno u terapeutske svrhe, a čak 1 600 t (15%, odnosno 31,2%) u cilju stimulisanja rasta životinja (Spring, 1999). Sa druge strane, postoji niz autora koji smatraju da je briga oko korišćenja antibiotika kao stimulatora rasta predimenzionirana, naročito ako se govori o postojanju rezidua jer se one ne smeju posmatrati izolovano od ostalih rezidua kao što su benzopireni i peroksidi koji nastaju prilikom prženja steka.

## Zakonska regulativa

Da bi se navedeni rizici otklonili ili sveli na razumnu meru, otpočelo se sa zakonskom regulativom upotrebe antibiotika kao stimulatora rasta. U Velikoj Britaniji, *Swan Committee* je 1969. godine predstavio izveštaj u kome se navodi da antibiotici koji se koriste u terapiji ljudi ne treba da budu korišćeni kao antibiotici koji se dodaju u hranu za životinje (npr. tetraciklini) (*Swann Committee Report*, 1969). Švedska je, kao vodeća zemlja u zabrani antibiotika kao promotora rasta u hrani za životinje u Evropi, 01. januara 1986. godine zabranila njihovu upotrebu. U odnosu na period pre zabrane, ukupna potrošnja antibiotika se smanjila za 50%. Zabrana je imala i negativne efekte u svinjarskoj proizvodnji, jer se mortalitet prasadi na sisi i u odgoju povećao za 1,6%, dok se učestalost dijareje učetvorostručila, što je zahtevalo povećanje potrošnje antibiotika u terapeutske svrhe. Međutim, optimizacijom načina držanja i ishrane životinja, farmska proizvodnja je svela gubitke na nivo pre zabrane, te je Švedska dokazala da se mogu postići odlični proizvodni rezultati bez upotrebe antibiotika.

Zahvaljujući poboljšanju uslova menadžmenta i visokim higijenskim standardima 1998. godine je samo 15% prasadi tretirano antibioticima u periodu odgoja (Metzler i sar., 2005).

Uspešna zabrana upotrebe antibiotika u Švedskoj i nov pristup u uzgoju životinja, nisu imali veći odjek i uticaj na druge evropske zemlje sve do početka 90-ih godina kada je počeo da jača pokret potrošača i „konzumerizam“ kao pravac razmišljanja i marketinga što je bilo praćeno jakim medijskom propagandom vezanoj za unakrsnu i multiplu rezistenciju pojedinih sojeva bakterija. Naučni odbor EU (*Scientific Steering Committee*) je 1999. godine izvršio skrining upotrebe antimikrobnih materija u EU i ograničio upotrebu antibiotika u ishrani životinja. Osnovni cilj je bio da se minimalizuje rizik od razvoja rezistentnih bakterija, kao i da se očuva efikasnost određenih antibiotika koji se koriste u humanoj medicini. Ovom zabranom su bili obuhvaćeni: bacitracin, tylosin, spiramycin, virginiamycin, olaquinox i carbadox, dok je upotreba avoparcina već bila zabranjena 1997. godine.

Nakon toga, u EU su i dalje korišćena samo četiri antimikrobna promotora rasta i to: flavofosfolipol, salinomycin natrijum, avilamicin i monensin natrijum. U regulativi (*Regulation EC No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council*) od 22. septembra 2003. godine o aditivima koji se koriste u ishrani životinja iznosi se da antibiotici, izuzev kokcidiostatika i histomonostatika, mogu biti u prometu i koristiti se kao aditivi samo do 31. decembra 2005. godine, a da se od 1. januara 2006. godine, te supstance brišu iz Registra. Evropska komisija (*European Commission*) definiše dodatke hrani za životinje kao proizvode koji se koriste u ishrani životinja u svrhu poboljšanja kvaliteta hrane i namirnica animalnog porekla, sa ciljem da poboljšaju performanse i zdravlje životinja obezbeđujući povećanu svarljivost hranljivih materija. Na osnovu podele Evropske komisije, aditivi se mogu svrstati u sledeće kategorije:

1. Tehnološki aditivi (konzervansi, antioksidansi, emulgatori, agensi za stabilizaciju, regulatori kiselosti, silažni aditivi);
2. Senzorni aditivi (arome, boje);
3. Nutritivni dodaci (vitamini, minerali, aminokiseline, mikroelementi);
4. Zootehnički aditivi (poboljšivači svarljivosti, stabilizatori crevne flore) i
5. Kokcidiostatici i histomonostatici

Na osnovu Uredbe „European Parliament and Council Regulation (EC) No 1831/2003“, Evropska komisija je uspostavila nova pravila za dobijanje dozvole, nadzor i označavanje aditiva. Prema ovoj Uredbi, dodaci hrani za životinje ne mogu biti stavljeni u promet ako nije dato ovlašćenje nakon naučne evaluacije koja dokazuje da aditiv nema štetnih efekata kako na zdravlje ljudi i životinja, tako i na životnu sredinu. Evropska agencija za bezbednost hrane (*European Food Safety Authority – EFSA*) vrši procenu podataka iz dostavljenih zahteva i izdaje ovlašćenja za određene životinjske vrste i uslove upotrebe u trajanju od 10 godina. Komisija priprema nacrt Uredbe za izdavanje odobrenja u skladu sa procedurom Stalnog Odbora odgovornog za lanac hrane i zdravlje životinja (*Standing Committee on the Food Chain and Animal Health – Animal Nutrition*).

U Republici Srbiji je bilo dozvoljeno korišćenje samo „neresorptivnih“ antibiotika do 2005. godine, odnosno onih koji svoju funkciju vrše u digestivnom traktu, a pri tome se ne resorbuju što se dokazivalo odsustvom njihovih rezidua u tkivima. Zatim su propisi usaglašeni sa EU, čime nije dozvoljeno upotrebljavati antibiotike u hrani za životinje u cilju stimulanja njihovog rasta. Dodaci hrani za životinje, u smislu trenutno važećeg Pravilnika o kvalitetu hrane za životinje, (službeni glasnik RS 41/09, član 74) klasifikovani su na sledeći način:

1. Vitamini i provitamini;
2. Mikroelementi i minerali;
3. Nепroteinska azotna jedinjenja;
4. Aminokiseline;
5. Stimulatori rasta;
6. Kokcidiostatici i
7. Ostali dozvoljeni dodaci

U skladu sa važećim Pravilnikom (član 88), stimulatori rasta koji se koriste u proizvodnji smeša su: probiotici, prebiotici, fitobiotici i drugi dopušteni stimulatori rasta. Prema uputstvu proizvođača, mogu se dodavati i kokcidiostatici, živi mikroorganizmi (bakterije, kvasci i gljivice) i druge dozvoljene organske materije. Pravilnikom su definisane i nedozvoljene štetne materije (član 98), gde se navodi da je zabranjena upotreba hormona, sedativa, tireostatika, ali i antibiotika i sulfonamida kao stimulatora rasta.

## Nutritivne strategije

Shodno navedenim zakonskim promenama, pažnja stručne i naučne javnosti se preusmerila na razvijanje odgovarajućih nutritivnih strategija koje će podržati funkciju autohtone mikroflore u gastrointestinalnom traktu u kontroli patogenih bakterija. Alternativna rešenja zasnivaju se na dobro poznatom značaju održavanja eubiotičkih odnosa u digestivnom traktu domaćina, kao jednom od najvažnijih preduslova za očuvanje zdravstvenog stanja životinja, ali i za povećanje proizvodnje visoko kvalitetnih i zdravstveno ispravnih namirnica animalnog porekla (Sinovec i sar., 1998). Efekti povećanja proizvodnih rezultata se pre svega zasnivaju na povećanju svarljivosti i resorpciji masti, proteina i ugljenih hidrata. Smatra se da se navedeni efekti obezbeđuju povećanim razlaganjem složenih organskih materija i/ili poboljšanom resorpcijom prostijih hranljivih sastojaka.

Novu generaciju stimulatora rasta predstavljaju probiotici, prebiotici i fitobiotici, čijom upotrebom se postižu slični efekti kao pri korišćenju antibiotika, s tim što se izbegavaju mogući neželjeni efekti (rezidue, karencija, rezistencija, alergije i genotoksičnost) Održavanjem ravnoteže u mikropopulaciji digestivnog trakta, kao i očuvanjem intaktnosti sluznice povećava se otpornost prema poremećajima izazvanim enteropatogenim bakterijama. Navedeni dodaci ostvaruju efekat stimulatora rasta korišćenjem fizioloških mehanizama životinja omogućavajući im da u potpunosti ispolje genetski potencijal proizvodnih svojstava.

## Probiotici

Termin probiotik („za život“, suprotno od značenja antibiotik) potiče iz grčkog jezika i odnosi se na blagotvorne efekte bakterija na zdravlje ljudi i životinja. Ideja o probiotskoj terapiji datira iz početka prošlog veka kada je dobitnik Nobelove nagrade Eli Metchnikoff utvrdio da korišćenje jogurta koji sadrži laktobacile (*Lactobacillus bulgaricus*) rezultira smanjenjem broja bakterija koje proizvode toksine u crevima i da se navedenim načinom utiče na dugovečnost domaćina. Probiotik se definiše kao kultura specifičnog živog organizma koji pomaže životinji da obezbedi efikasno uspostavljenje populacije creva sa korisnim i patogenim mikroorganizmima. Fuller je 1989. godine dao jedinstvenu definiciju probiotika kao „živih dopunskih dodataka mikroflori koji pozi-



tivno utiču na životinju poboljšavajući njenu mikrobijalnu ravnotežu creva“ Danas je univerzalno značenje izraza „probiotik“ definisano od strane Svetske zdravstvene organizacije (WHO) i Organizacije za hranu i poljoprivredu (FAO) Sjedinjenih Američkih Država, koji definišu probiotik kao žive mikroorganizme koji, upotrebljeni u adekvatnim količinama, ispoljavaju blagotvorno dejstvo na zdravlje organizma domaćina (Corcionivoschi i sar., 2010). Probiotici daju mogućnost izbora stimulacije rasta korišćenjem fizioloških potencijala i mehanizama životinja. Korišćenjem probiotika postižu se slični efekti kao pri korišćenju antibiotika, s tim što se izbegavaju mogući neželjeni efekti (rezidue, karenca, rezistencija, alergije i genotoksičnost) (Sinovec, 2000). Da bi ispoljile svoju efikasnost i ostvarile pozitivan uticaj na zdravlje domaćina, probiotske bakterije moraju da ispune brojne kriterijume i to da:

1. Budu pripremljene na način koji im omogućava da ostanu održive i stabilne tokom upotrebe i skladištenja;
2. Imaju sposobnost umnožavanja i opstanka u crevnom traktu;
3. Ostvare direktne i indirektne pozitivne efekte na domaćina (poboljšana crevna flora, redukovanje patogena);
4. Poseduju jaku adhezivnu sposobnost i da
5. Njihova bezbednost u upotrebi bude evidentna (Brown, 2011).

Da bi u crevima ispoljile svoje dejstvo i ostale vitalne, probiotske bakterije moraju da prežive tri neizbežne fiziološke prepreke: lizozim pljuvačke, kiselu sredinu želuca, kao i uticaj žučnih kiselina u duodenumu. Iz navedenih razloga, u svrhu obezbeđivanja opstanka tokom prolaska kroz gastrointestinalni trakt, probiotski sojevi se testiraju u pogledu otpornosti na nizak pH, žučne kiseline i enzime za varenje. Nijedan od do sada poznatih probiotika, nije sposoban da permanentno kolonizuje creva domaćina (Corcionivoschi i sar., 2010). Za proizvodnju probiotika koriste se proverene vrste i sojevi korisnih bakterija i to najčešće *Bacillus* (*B. subtilis*), *Lactobacillus* (*L. bifidus*, *L. acidophilus*), *Streptococcus* (*S. faecium*) i *Bifidobacterium* (*B. bifidum*). Navedene bakterije su otporne na dejstvo želudačne kiseline i efekte žučnih soli, a lako se pripajaju na sluzokožu kolona i na taj način naseljavaju digestivni trakt. One vrše značajnu *in vitro* inhibiciju rasta bakterija kao što su: *Salmonella* *tiphimuri*

*um*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* i *Clostridium perfringens* (Radulović, 2014). Pored bakterija, u istu svrhu se koriste i kvasci (*Saccharomyces* i *Torulopsis*). Gotovi preparati mogu biti sastavljeni od čiste kulture ili od mešanih kultura mikroorganizama. Mehanizmi kojima probiotske bakterije ostvaruju blagotvorno dejstvo na organizam životinja su:

1. Smanjenje pH crevnog sadržaja putem proizvodnje organskih kiselina (mlečna, sirćetna, propionska i buterna);
2. Normalizacija korisne crevne mikroflore i sprečavanje razvoja patogene mikroflore;
3. Poboljšanje varenja i apsorpcije hranljivih materija;
4. Snižavanje nivoa toksičnih metaboličkih proizvoda u digestivnom traktu i u krvi, što smanjuje pojavu dijareje;
5. Proizvodnja prirodnih antibiotičkih supstanci, poznatih kao bakteriocini, koje ispoljavaju baktericidno ili bakteriostatsko dejstvo na patogene mikroorganizme;
6. Povećanje otpornosti na bakterijske infekcije i unapređenje zdravlja;
7. Povećanje aktivnosti nekih crevnih enzima (laktaza, saharaza, maltaza) i na taj način povećanje svarljivosti hrane;
8. Podsticanje opšteg imuniteta organizma, kao i lokalnog imuniteta unutar gastrointestinalne sluznice i
9. Smanjenje nivoa triglicerida i holesterola u krvi i tkivima (Bederska Lojewska i Pieszka, 2011).

Najvažnija funkcija probiotika je modulacija mikrobiološke populacije u digestivnom traktu domaćina. Probiotske bakterije menjaju uslove u crevima onemogućavajući patogenim bakterijama da prežive. Ovakav uticaj probiotika se ostvaruje putem dva osnovna mehanizma: antagonističkom aktivnošću prema patogenim bakterijama i konkurentskim isključivanjem. Antagonističku aktivnost prema patogenim bakterijama probiotski sojevi ostvaruju proizvodeći baktericidne supstance kao što su bakteriocini, ali i organske kiseline i vodonik peroksid. Bakteriocini inhibišu sintezu ćelijskog zida bakterija ili ga dezintegrišu (formiranjem pora). Termin „konkurentsko isključivanje“ podrazumeva prevenciju ulaska ili utemeljenja jedne bakterijske populacije u gastrointestinalnom traktu zato što je niša već okupirana konku-



rentskom bakterijskom populacijom. Da bi uspešla, kasnija populacija mora da bude sposobnija da se utemelji ili održi u sredini ili mora da proizvodi inhibitorna jedinjenja protiv konkurentske vrste. Mogućnost sprečavanja kolonizacije patogenih mikroorganizama u crevu poznata je pod nazivom „kolonizaciona rezistencija“. Mehanizam kojim normalna bakterijska populacija ostvaruje kolonizacionu rezistenciju se zasniva, osim na proizvodnji bakteriocina i potrošnji hranljivih sastojaka, na konkurenciji za mesta pripajanja na intestinalnom epitelu. Ekološki način kontrole patogena primenom probiotika sve više postaje način izbora u odgoju životinja i preveniranju pojave različitih oboljenja (Marković i sar., 2010).

### Prebiotici

Prebiotici predstavljaju nesvarljive sastojke hrane koji povoljno deluju na domaćina selektivno stimulišući rast i/ili aktivnost jedne ili ograničenog broja vrsta bakterija u digestivnom traktu, čime poboljšavaju zdravstveno stanje domaćina (Gibson i Roberfroid, 1995). Pored lokalnih, oni mogu da ispolje pozitivne sistemske efekte nakon resorpcije fermentacionih produkata

metabolizma bakterija. Prebiotici direktno stižu u kolon, vrše selektivnu fermentaciju i pomažu održavanju eubioze prvenstveno korišćenjem od strane poželjne mikroflore i povećanjem ekskrecije nepoželjne mikroflore fecesom. Da bi određeni sastojak hrane imao prebiotsko dejstvo, on mora da ispuni sledeće osnovne kriterijume:

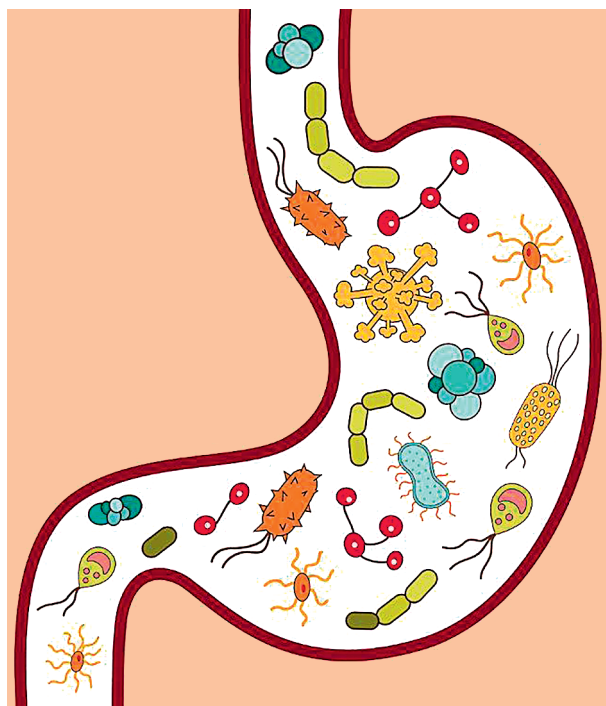
1. Ne sme biti hidrolizovan niti resorbovan u gornjim partijama digestivnog trakta;
2. Mora da predstavlja selektivni supstrat za jednu ili ograničen broj poželjnih vrsta bakterija u kolonu i da stimuliše njihov rast i/ili ih metabolički aktivira;
3. Mora da bude sposoban da menja mikrofloru kolona u smislu poželjnijeg (zdravijeg) sastava i
4. Mora da indukuje lokalne ili sistemske efekte koji su korisni za domaćina.

Roberfroid (2007) je preformulisao prethodnu definiciju i izneo da prebiotici predstavljaju selektivno fermentisane ingredijente koji omogućavaju specifične promene u sastavu i/ili aktivnosti gastrointestinalne mikrobiote kojima se pozitivno utiče na zdravlje i blagostanje doma-

čina. Navedeni autor je redefinisao i kriterijume za kvalifikaciju prebiotika koji treba da:

1. budu rezistentni na kiselu sredinu želuca, hidrolitički enzimski sistem sisara, kao i na resorpciju u gastrointestinalnom traktu;
2. mogu biti fermentisani od strane crevne mikroflore i
3. dovode do selektivne stimulacije rasta i/ili aktivnosti crevnih bakterija koje pozitivno utiču na zdravlje i blagostanje domaćina.

Shodno pomenutim kriterijumima, među brojnim sastojcima hrane se izdvajaju nesvarljivi ugljeni hidrati (oligosaharidi i polisaharidi), pojedini peptidi i proteini, kao i određeni lipidi. Zbog svoje hemijske strukture, nabrojane komponente hrane ne podležu enzimskoj hidrolizi, niti se resorbuju u prednjim partijama digestivnog trakta, tako da se mogu nazvati „kolonalna hrana“. Ta „hrana“, dospevši u zadnje partije digestivnog trakta, služi kao supstrat za prisutne bakterije, indirektno obezbeđujući domaćina energijom, metaboličkim supstratima i esencijalnim mikroingredijentima. Međutim, ne mogu svi sastojci koji se svrstavaju u kategoriju kolonalne hrane da zadovolje stroge kriterijume prebiotika, zbog činjenice da su intestinalni fermentativni procesi za većinu navedenih jedinjenja nespecifični. Zbog toga se stimuliše rast i/ili aktivnost različitih vrsta bakterija uključujući i nepoželjne vrste, odnosno ne ispoljava se selektivnost kao jedan od glavnih kriterijuma kla-



sifikacije (Marković i sar., 2010). Među nesvarljivim polisaharidima najveći značaj imaju pojedini oligosaharidi. Oligosaharidi se sastoje od 2–10 rezidua monosaharida međusobno povezanih glikozidnim vezama koje se formiraju između hemiacetal grupe (ili hemiketal grupe) jednog šećera i hidroksilne grupe drugog šećera. Najzastupljeniji oligosaharidi u ishrani životinja su frukto-oligosaharidi dobijeni iz pšenice i zrnevlja leptirnjača i manan-oligosaharidi poreklom iz ćelijskog zida kvasca, dok se u ishrani ljudi značajnije količine oligosaharida mogu obezbediti konzumiranjem banana, artičoke, crnog i belog luka, paradajza i meda. Uključivanjem biotehnologije u ishranu, manan-oligosaharidi dobijaju sve više na značaju. Građeni su kao polimeri manoze koji se sastoje od vrlo razgranatih lanaca mano-piranozid jedinica u kojima glavni lanac, sastavljen od rezidua manoze povezanih  $\alpha$ -(1–6) vezama, nosi kraće grane (1–3) manoze pripojene  $\alpha$ -(1–2) i  $\alpha$ -(1–3) vezama, te im takva struktura obezbeđuje izrazitu otpornost na razlaganje kiselinama, odnosno digestiju, pa zato mogu neizmenjeni da prođu želudac i/ili predželuce (Sinovec, 2000).

Korisni efekti oligosaharida na zdravlje domaćina se ostvaruju pozitivnim uticajem na rast korisne mikroflore creva, inhibiranjem crevne kolonizacije patogenim bakterijama, adsorbovanjem mikroorganizama i njihovih toksina, stimulisanjem imunskog sistema, kao i pozitivnim uticajem na telesni metabolizam. Bakterije mlečne kiseline i bifidobakterije, koje se smatraju poželjnom mikroflorom u digestivnom traktu, za potrebe svog metabolizma koriste ugljene hidrate poreklom iz prebiotika. Međutim, patogene bakterije (*E. coli*, *Salmonella spp.*), kao i mnoge druge Gram-negativne bakterije nemaju ove sposobnosti i bivaju eliminisane iz crevne mikropopulacije dok poželjna bakterijska flora ima sposobnost intenzivnijeg umnožavanja (Bederška Lojewska i Pieszka, 2011).

## Fitobiotici

Biljni ekstrakti predstavljaju jedan od najstarijih dodataka hrani poznatih čovečanstvu. Hiljadama godina, lekovito bilje i začini su korišćeni kao arome, ali i kao supstance koje zbog svojih antimikrobnih osobina, učestvuju u očuvanju hrane. Identifikacijom njihovih aktivnih principa koji predstavljaju nosioce navedenih efekata, ali i pronalaženjem novih tehnoloških rešenja u

proizvodnji (inkapsulacija) biljni ekstrakti dobijaju sve značajniju ulogu i kao dodaci u ishrani životinja.

Fitobiotici (engl. *phytobiotics*) su relativno mlada grupa dodataka hrani koja je poslednjih godina privukla značajnu pažnju industrije koja se bavi proizvodnjom hrane za životinje. Fitogeni dodaci hrani za životinje (fitobiotici ili biljne droge) se definišu kao jedinjenja biljnog porekla koja se koriste u ishrani životinja sa ciljem unapređenja njihove produktivnosti putem poboljšanja proizvodnih rezultata životinja, svojstava hrane, kao i kvaliteta namirnica animalnog porekla. Navedena definicija je izvedena na osnovu načina upotrebe, s tim da se prilikom klasifikacije širokog spektra fitogenih jedinjenja mogu koristiti i drugi termini kao što su: bilje, začini, esencijalna ulja i uljane smole. U poređenju sa sintetski dobijenim antibioticima i anorganskim hemijskim materijama, ovi proizvodi, dobijeni iz biljaka, su prirodni, dokazano manje toksični, ne stvaraju rezidue i mogli bi postati idealni dodaci hrani za životinje i uspešno zameniti antibiotske promotore rasta u hrani (Marković i sar., 2010).

U biljkama se tokom sekundarnog metabolizma, odigravaju procesi katabolizma i/ili transformacije molekula šećera, aminokiselina ili masnih

kiselina (rezultat primarnih metaboličkih procesa), pri čemu se nastala jedinjenja definišu kao sekundarni metaboliti. U osnovne grupe sekundarnih metabolita spadaju: alkaloidi, heterozidi, saponozidi, tanini i terpenoidi. U okviru terpenoida, isparljivi mono i seskviterpeni čine osnovu esencijalnih ulja, dok su najčešće u manjim količinama, zastupljeni i aromatični, fenilpropanski sastojci. Paracelsus von Hohenheim je prvi put upotrebio termin „Esencijalno ulje“ u XVI veku, koji se odnosio na efikasnu komponentu leka kao „*Quinta essentia*“ (Burt, 2004). Poznato je preko 3 000 vrsta esencijalnih ulja (EO), od kojih je 300 komercijalno važno i koristi se u industriji kao aromatične materije. Esencijalna ulja ili aromatične biljne esencije (EO) predstavljaju isparljive i mirisne supstance, uljane konzistencije, proizvedene od strane biljaka. Ona su uglavnom tečne konzistencije i različite boje u rasponu od blede žute do smaragdno zelene, odnosno plave do tamno braon ili crvene. Esencijalna ulja se sintetišu u većini biljnih organa, a deponuju se u sekretornim ćelijama, šupljinama, kanalima, epidermalnim ćelijama ili žlezdanim dlačicama. Različiti delovi biljaka u kojima su smeštena esencijalna ulja obično su prijatnog mirisa. Esencijalna ulja koja, kao glavne kompo-



nente, sadrže aldehide ili fenole (cinamaldehyd, citral, karvakrol, timol, eugenol) ispoljavaju najveću antibakterijsku aktivnost, dok EO koja sadrže terpenke alkohole poseduju nešto manju aktivnost (Radulović, 2014).

Budući da su esencijalna ulja sastavljena od velikog broja sastojaka, pretpostavlja se da njihova antimikrobna aktivnost nije vezana za specifičan mehanizam delovanja, već je usmerena na nekoliko različitih ciljeva u mikrobnjoj ćeliji. Načini delovanja EO su: degradacija ćelijskog zida, oštećenje citoplazmatske membrane, oštećenje membranskih proteina, gubitak sadržaja ćelije, koagulacija citoplazme i iscrpljivanje protonskog gradijenta (Ultee i sar., 2002). Smatra se da EO ostvaruju antibakterijsko dejstvo putem dva različita mehanizma: prvi je u vezi sa njihovom hidrofobnošću koja im omogućava da se utisnu u fosfolipidni dvosloj ćelijske membrane, dok se drugi odnosi na inhibiciju bakterijskih enzima i receptora putem vezivanja na specifič-

nim mestima (Windisch i sar., 2008). Zahvaljujući hidrofobnoj strukturi, EO su u stanju da destabilizuju i promene permeabilnost bakterijske membrane. Navedene promene dovode do izlaska jona iz unutrašnjosti ćelije u spoljašnju sredinu, kao i do promene protonskog gradijenta i pražnjenja intracelularnih rezervi ATP-a. Izlazak jona je obično povezan sa izlaskom i drugih citoplazmatskih konstituenata, što bakterijska ćelija do određenog momenta može tolerisati bez gubitka vitalnosti, ali ako je navedeni izlazak povećan dolazi do smrti ćelije. Pored dokazanog antibakterijskog dejstva, biljni ekstrakti ispoljavaju kokcidistatske, antihelmintičke i antivirusne efekte. Brojna istraživanja su ukazala na njihov antikancerogeni i izraženi antioksidativni efekat (Guenther, 1948). ■

---

Zahvalnica: Rad je podržan sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-9/2021-14/200143).  
E-mail kontakt osobe: dperic@vet.bg.ac.rs

## Literatura

1. Bederska Lojewska D, Pieszka M, 2011, Modulating gastrointestinal microflora of pigs through nutrition using feed additives, *Ann Anim Sci*, 11, 3, 333–55.
2. Brown M, 2011, Modes of action of probiotic- Recent developments, *J Anim Vet Adv*, 10, 14, 1895–900.
3. Burt S, 2004, Essential oils: their antibacterial properties and potential applications on foods-a review, *Int J Food Microbiol*, 94, 223–53.
4. Corcionivoschi N, Drinceanu D, Stef L, Luca I, Călin J, Mingyart O, 2010, Probiotics – identification and ways of action, *Innov Roman Food Biotechnol*, 6, 1–11.
5. Elanco Animal Health, 1995, Digestive enhancers – Answer to some commonly asked questions.
6. Fuller R, 1989, Probiotics in man and animals, *J Appl Bacteriol*, 66, 365–78.
7. Gibson GR, Roberfroid MB, 1995, Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics, *J Nutr*, 125, 1401–12.
8. Guenther E, 1948, *The Essential Oils*, D Van Nostrand, New York.
9. Marković R, Petrujić B, Šefer D, 2010, Bezbednost hrane za životinje, Udžbenik, Fakultet veterinarske medicine, Beograd.
10. Metzler B, Bauer E, Mosenthin R, 2005, Microflora Management in the Gastrointestinal Tract of Piglets, *Asian-Aust J Anim Sci*, 18, 9, 1353–62.
11. Radulović S, 2014, Ispitivanje uticaja prirodnih stimulatora rasta na zdravstveno stanje i proizvodne rezultate prasadi u odgoju, Doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine, Beograd.
12. Roberfroid M, 2007, Prebiotics: The concept revisited, *J Nutr*, 137, 830–7.
13. Rosen D, 1996, Efficiency of antibiotics, *Proc WPSS*, II, 141.
14. Sinovec Z, 2000, Stimulatori rasta u ishrani nepreživara, Hemijska industrija Župa, Kruševac.
15. Sinovec Z, Marković R, Jovanović N, Šefer D, Nedeljković-Trailović J, 1998, Značaj gastrointestinalne mikroflore nepreživara, *Savremena poljoprivreda*, 48, 1–2, 189–92.
16. Spring P, 1999, The antibiotic growth promoter situation in Europe, *Biotechnology in the Feed Industry*, 15, 173–83.
17. Swann Committee Report on the use of antibiotics in animal husbandry and veterinary medicine, 1969, C.M. N.D, 4190, HMSO, London.
18. Ševković N, Sinovec Z, Sinovec S, 1996, Značaj kontrole kvaliteta stočne hrane, Simpozijum tehnologije stočne hrane, Budva 4–7. Jun 1996. Tehnološki fakultet, Novi Sad.
19. Ultee A, Bennink MHJ, Moezelaar R, 2002, The phenolic hydroxyl group of carvacrol is essential for action against the food-borne pathogen *Bacillus cereus*, *Appl Environ Microbiol*, 68, 4, 1561–8.
20. Windisch W, Schedle K, Plitzner C, Kroismayr A, 2008, Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry, *J Anim Sci*, 86:E140-E14.

Kompanija garantuje za validnost prikazanih rezultata

# First Gel

Uпотреba korisnih vrsta mikroorganizama – probiotika, kao dodataka stočnoj hrani, ima svoj značaj u stočarskoj proizvodnji, zbog činjenice da samo zdravi organizmi mogu u potpunosti iskoristiti genetski potencijal i ostvariti vrhunske proizvodne rezultate.

Mikroorganizmi digestivnog trakta obezbeđuju njegovu normalnu funkciju, tako što stimuliraju motilitet creva, povećavaju svarljivost hrane, obezbeđuju zdravu sluznicu, a smatra se da mogu imati imunomodulatorsku funkciju. Način na koji korisni mikroorganizmi obezbeđuju sve ove dobrobiti je „konkurentsko isključivanje“.

*Competitive exclusion* – podrazumeva da jedna populacija mikroorganizama, onih korisnih, naseli digestivni trakt i na taj način spreči naseljavanje patogenih bakterijskih populacija. Kasnije naseljavanje bakterijskih populacija u već zauzetim crevima i njihovo održavanje u takvom okruženju moralo bi biti pracenno proizvodnjom inhibičkih jedinjenja ili nekim drugim sposobnostima, kojim bi se patogeni izborili za naseljavanje već zauzete sredine. Takvo isključivanje se označava kao kolonizaciona rezistencija.

Prebiotici predstavljaju nesvarljive sastojke hrane koji promovišu rast jedne ili više bakterijskih vrsta u gastrointestinalnom traktu. Može se reći da imaju dvojaku ulogu, lokalnu i sistemsku. Lokalna se odnosi na održavanje eubioze, mikrobiotske ravnoteže, tako što bivaju iskorišćeni od strane poželjne mikroflore i povećanjem ekskrecije nepoželjne mikroflore fecesom. Sistemsko delovanje se ogleda u pozitivnim efektima nakon resorpcije fermentacionih produkata metabolizma bakterija. Prebiotici su najčešće oligo i polisaharidi, nesvarljivi ugljeni hidrati i mogu se nazvati kolonijalna hrana, zato što ne hidrolizuju u prisustvu enzima, niti se resorbuju u prednjim partijama digestivnog trakta. Tako nepromenjene supstance dolaze do kolona i tamo služe kao supstrat za prisutne bakterije.

Sinbiotici su kombinacija probiotika i prebiotika i obično je ta kombinacija specifična. Selektovani su određeni mikroorganizmi u smeši sa supstratom koji je specifičan za njihov rast.

Održavanje dobrog zdravstvenog stanja životinja podrazumeva izbalansiranu ishranu, tj unos

s svih neophodnih nutritivnih elemenata. Međutim veoma često, u praksi, univerzalna formula ishrane za određenu kategoriju životinja, ne uspeva da zadovolji posebne zahteve određenih fizioloških stanja, kao ni zahteve nastale određenim promenama parametara spoljne sredine, koji odstupaju od idealnih uslova. U takvim situacijama, primena dodatnih vitamina, kada se oni mogu lako primeniti i dovoljno brzo delovati posle resorpcije je veoma poželjna.



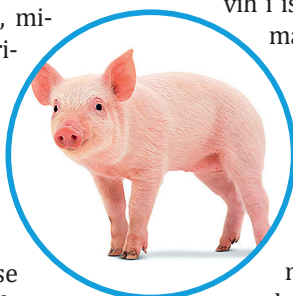
## Problem za javno zdravlje

Pojava antimikrobne rezistencije je značajna za javno zdravlje, zbog toga što dovodi do neefikasne i prolongirane terapije kod ljudi, kao i nemogućnosti kontrole širenja rezistentnih mikroorganizama. Upotreba nespecifične terapije u profilaksi, smanjuje primenu antibiotika u terapijske i profilaktičke svrhe na komercijalnim farmama, čime se značajno smanjuje mogućnost nastanka rezistentnih mikroorganizama.

## O proizvodu FIRST GEL

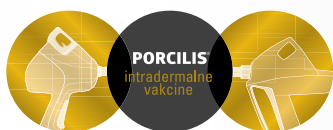
**First gel** je suplement koji se može svrstati u simbiotike jer sadrži nekoliko vrsta različitih korisnih bakterija, kao i prebiotik inulin koji je važan za održavanje normalne mikroflore. On utiče na vitalnost jedinki, obezbeđujući im neophodnu energiju iz lako svarljivih i iskoristljivih triglicerida sa masnim kiselinama srednjih lanaca. Ovo je posebno važno kod mladih, novorođenih životinja.

Veliki ekonomski problem na industrijskim farmama je gubitak prasadi na sisi, a to se najviše odnosi na gubitke nastale u prvih sedam dana. To je posledica delovanja infektivnih uzročnika kao i hipoglikemije koja nastaje usled nedovoljnog unosa mleka i može se reći da je 85 procenata ukupnih gubitaka u tom periodu posledica gladi. Mehanizmi za očuvanje normoglikemije kod prasadi je nerazvijen i iz tog razloga, ukoliko ne sisaju dovoljno, vrlo brzo ispoljavaju: apatiju, slabost, hipotermiju, a pojavljuju se konvulzije i hipoglikemijski šok. Da bi se to izbeglo, preporučuje se primena egzogenog izvora energije kao što je First gel, čime se podstiče glukoneogeneza koja kod tek oprasene prasadi nije dovoljno razvijena. Primena First gela obezbeđuje dovoljno visok i stabilan nivo glikemije kod mladih životinja. ■



**POSTOJE DRUGI  
NAČINI VAKCINACIJE,  
A TO VIŠE NISU IGLE**

Budite deo IDAL pokreta



**IDAL**

• Bez igle • Efikasno • Inovativno •



**BOVILIS**  
Zaštiti budućnost

**Prevenција počinje  
sa zaštitom.  
Zaštita počinje  
sa Bovilisom.**



Zaštita nikad nije  
izgledala kompletnije.

**Bovilis® BVD**  
**Bovilis® IBR Marker Live**  
**Rotavec® Corona**  
**Bravoxin® 10**



# Savremeni pristup kontroli kvaliteta semena kod pasa i prikaz efekata terapije

**Autori:** Aleksandar Milovanović<sup>1</sup>, Jelena Apić<sup>1</sup>, Tomislav Barna<sup>1</sup>, Igor Stojanov<sup>1</sup>, Miodrag Lazarević<sup>2</sup>

Plodnost pasa je, slično kao i kod ljudi, sve više ugrožena načinom života, ishranom, zagađenjem životne sredine i produženim životnim dobom kućnih ljubimaca. Profesionalni odgajivači pasa i amateri, su ne retko u prilici da kupovinom psa neproverene oplodne sposobnosti nakon izvesnog vremena uvide da je pas ili potpuno neplodan ili da daje manji broj potomaka nakon nekoliko uzastopnih parenja. Kontrola semena je neophodna ukoliko se ono doprema radi upotrebe za veštačko osmenjavanje (ohlađeno ili zamrznuto), kao i prilikom slanja semena iz istih razloga. Iz ovih razloga se preporučuje sprovođenje rutinskog pregleda sperme psa pre kupovine ili prodaje, pre sezone pripusta, pre osemenjavanja ili zamrzavanja ili u slučaju bilo kakve sumnje na oboljenje prostate ili reproduktivnog trakta. Prema našem iskustvu, psi se na preglede uglavnom dovode nakon više neuspješnih uparivanja ili veštačkih osemenjavanja pri čemu je prva pretpostavka da je problematičan mužjak, dok se pre prodaje, plodnost psa retko proverava. Uopšteno govoreći, procenu kvaliteta semena treba vršiti najmanje jednom godišnje za bilo kog plodnog mužjaka.

Spermu predstavlja višemilionska populacija spermatozoida, ali oplodnja nastaje kao rezultat interakcije samo dve ćelije (jednog spermatozoida i jedne jajne ćelije). Prema tome, muški gameti doprinose uspehu oplodnje sa 50 procenata. Ispitivanje kvaliteta semena samo jednom metodom ili jednim parametrom svakako nije dovoljno. Radi pouzdanog zaključivanja neophodno je kombinovati više metoda i ispitati više parametara.

Laička pa čak i klasična procena broja spermatozoida, pokretljivosti ili morfologije iz nativnog uzorka može lako da prevari. Tako, na primer, spermatozoidi mogu biti voma pokretni, ali su abnormalnog oblika ili promenjenih funkcija i čine psa neplodnim. Osim toga, veoma velika gustina semena može da prikriva morfološke abnormalnosti pa se čini da je većina spermatozoida zapravo pokretna.

Svaka osnovna procena statusa mužjaka treba da uključuje i procenu libida i procesa ejakulacije, određivanje zapremine sperme, procenu pokretljivosti spermatozoida (ukupne i progresivne), određivanje broja ćelija, kao i izradu razmaza radi citomorfološkog pregleda (određivanje procentualnog udela pojedinačnih ćelijskih formi). Zatim se analize dopunjuju bakteriološkim pretragama, antibiogramom, PCR testovima i hormonskim pretragama. Iz svega što je iz-

<sup>1</sup> Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“, Novi Sad

<sup>2</sup> Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine



Slike 1-4. Psi dovedeni na kontrolu kvaliteta semena u Naučnom institutu za veterinarstvo „Novi Sad“



neto, nameće se potreba da se kvalitet semena sagleda primenom više metoda, od kojih svaka ponaosob pruža informacije o kvalitetu, morfoloiji, pokretljivosti i funkcionalnosti ćelija. Na posletku je neophodno pravilno tumačenje nalaza i postavljanje relevantne prognoze efekata terapije.

### **Kolekcija sperme – *normalan ejakulat psa***

Proizvodnja semena je kontinuiran proces i vrednosti koje se dobiju na dan analize predstavljaju trenutni „presek stanja“. Ove vrednosti se mogu promeniti u bilo kojoj fazi razvoja, delovanjem brojnih faktora kao što su nagle promene temperature, fizički stres ili bolest, putovanja, starost, karcinom, infekcije, dejstvo lekova, mikotoksina i užegle hrane. Kvalitet semena se može značajno poremetiti za 1–2 dana nakon povrede testisa, dok je za ispoljavanje dejstva drugih faktora potrebno duže vreme. Iz ovog razloga je uvek uputno da se izvrši procena semena u trenutku bliskom pripustu, a još bolje neposredno pred vreme pripusta, kako bi se osigurao adekvatan kvalitet semena za postizanje graviditeta. Zbog toga, samo jedan uzorak, odnosno prvi loš nalaz kvaliteta semena ne treba prihvatiti kao konačan i psa zbog toga proglasiti neplodnim.

Svetska zdravstvena organizacija promovise standardizaciju kontrole kvaliteta sperme ljudi i preporučuje kolekciju sperme nakon apstinencije ne kraće od 2, a ne duže od 7 dana i to sa dva odvojena uzorka prikupljena u razmaku od 7–21. dan. Češće kolekcije semena psa (razmaci manji od 48h) mogu dovesti do pada proizvodnje spermatozoida, ali mogu povećati pokretljivost i procenat morfološki normalnih formi. Ustaljeno je mišljenje da ejakulat nakon produžene apstinencije sadrži veći procenat morfološki abnormalnih spermatozoida usled njihovog starenja. Ovo nije potvrđeno kod pasa nakon 6 nedelja apstiniranja.

Naše su preporuke da se uzimanje uzorka ejakulata izvrši u posebnim prostorijama unutar klinike koje ne odvlače psu pažnju ili obližnjim veterinarskim stanicama ili odgajivačnici. Ako je pas uznemiren, sperma se može uzeti i na otvorenom prostoru. Ukoliko se ejakulat donosi u laboratoriju za reprodukciju, od momenta uzimanja ejakulata do momenta analize uzor-

ka ne bi trebalo da prođe više od 60 minuta. Semena treba transportovati na telesnoj temperaturi, još bolje na nižoj (do 15°C). Veća je opasnost od niskih temperatura (zimi) kada je bolje da se uzorkovanje radi pod kontrolom stručnjaka nego što je opasnost od visokih, letnjih temperatura.

Potrebno je da se pre kolekcije sperme najpre izvrši inspekcija i palpacija polnih organa i oce- ni konzistencija, pokretljivost testisa i epididimisa. Meki testisi dominantno ukazuju na odsustvo spermatogeneze (afunkcionalnost), a tvrdi na upalni proces, sa čestom asimetrijom epididimisa, sve do izostanka (urastanja) u testis. Ultrazvučni pregledi testisa i prostate mogu biti od koristi, kako bi se otkrio stepen eventualne kalcifikacije parenhima, postojanje apscesa ili hematoma.

Ukoliko su dlake na prepucijumu previše duge, treba ih ošišati i prepucijum obrisati vlažnim ubrusom. Ako pas ima veliku količinu smegme na kraju prepucijuma, ona se mora prvo obrisati papirnim ubrusom. Ako se u ejakulatu nađe mnogo belih krvnih zrnaca, važno je utvrditi da li su ona došla iz unutrašnjosti urogenitalnog trakta ili je u pitanju zagađenje smegmom. Mnogo je bolje da se uradi ponovna analiza sperme nego da se započne tretman psa na osnovu ovog zagađenja.

Tokom masturbacije se kontroliše libido i proces ejakulacije. Uvek preporučujemo vlasnicima da, po mogućstvu, dovedu kuju u estrusu tokom kolekcije semena, jer će se time obezbediti najrepresentativniji uzorak u pogledu kvaliteta i zapremine ejakulata. Za pse visokog libida, naviknute na manuelnu kolekciju, uzorkovanje sperme u stranom okruženju neće predstavljati problem. Nema sumnje da će broj spermatozoida biti veći ako se mužjak stimuliše kujom u estrusu pre ejakulacije. Ako kuja u estrusu nije dostupna, mogu se koristiti njihovi brisevi ili vaginalni ulošci koji se čuvaju u zamrzivaču do trenutka kolekcije.

Na tržištu postoje specijalne veštačke vagine za pse sa spermosabiračem i konusne najlonske kese, ali ako njih nema, često se praktikuje direktna kolekcija u najlonske zip kese meke konzistencije (slika 5.) ili kivete, posude veće zapremine (50 ml, slike 6. i 7.). Treba imati na umu da postoji spermatoksična plastika i da nisu svi sudovi pogodni za prikupljanje ejakulata.

Sperma psa se ejakulira u tri frakcije: (i) acelularna pre-spermalna frakcija (0,5 do 5,0 ml), koja potiče iz prostate; (ii) frakcija bogata spermom (1,0–4,0 ml) koja potiče iz testisa i epididimisa i (iii) frakcija tečnosti prostate (2,5–80 ml) koja takođe sadrži ćelije, ali je znatno ređa.

Prilikom kolekcije semena se procenjuje: lakoća postizanja erekcije stimulacijom, da li je erekcija bila normalna, konstantna ili opada tokom kolekcije, da li su prikupljene sve tri frakcije ejakulata, da li je makroskopski izgled normalan (bez primesa krvi ili urina). Sve ovo ukazuje na mogućnost prirodnog parenja kuje.

*Prva frakcija* ejakulata se izlučuje dok pas ne postigne punu erekciju i pri prvim trzajima. Ovu frakciju treba ispustiti na pod (odbaciti) jer se radi o proizvodima prostate i bulbouretralnih žlezda koji služe za čišćenje uretre i distalnog dela prepucijuma od urina, ćelijskih ostataka, zaostale sperme i leukocita. Njena opalescentna boja može pogrešno navesti na zaključak da je i ona bogata spermatozoidima. Uz to, ova frakcija obiluje bakterijama, pa treba izbeći kontaminaciju ejakulata.

*Druga frakcija* je bogata spermatozoidima i potiče iz epididimisa. Ona se obično luči sa maksimalnim otokom bulbusa, prestankom trzanja psa i praćena je kontrakcijama prostate. Pas teži da prekorači zadnje noge preko ruke kolekcionara neposredno pre izlučivanja druge frakcije. Ova frakcija je, uglavnom, prilično mala, obično 0,5 do 2 ml. Za potrebe zamrzavanja idealno je razdvojiti prvu, drugu i treću frakciju. Za ovo je

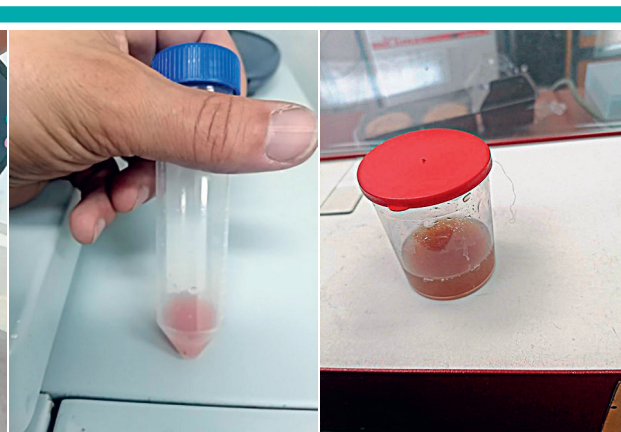
potrebna asistencija pomoćnika radi brze razmene sudova za kolekciju ili odgovarajući stalak u blizini. Prednost frakcionisanja je u tome što se izbegava zagađenje ejakulata urinom ili inflamatornim ćelijama, definiše se poreklo upalnih ćelija i isključuje potreba za centrifugiranjem (manja oštećenja zbog manipulacije) u pripremi za hlađenje (otpremanje semena za v.o.) ili za zamrzavanje semena.

*Treća frakcija* je najveća po obimu i potiče samo iz prostate. Njena svrha je ispiranje uretre od svih spermatozoida koji su ejakulirani, kako bi se obezbedio medijum za kretanje spermatozoida kroz lumen vaginalnog prostora do grlića – prednjeg kraja vaginalnog kanala materice. U toku ejakulacija treće frakcije, mogu se videti aktivne pulsacije oko anusa psa i duž perineuma.

Gubitak erekcije nastaje nakon što kolekcionar otpusti hvat penisa iza bulbusa i može se desiti brzo ili trajati nekoliko minuta. Tipično se treća frakcija luči sve dok traje erekcija. Procena boje frakcija je subjektivna, ali bilo koja abnormalnost boje neke od tri frakcije treba da usmeri kliničara prema drugim testovima radi dalje procene kvaliteta semena. Izvor sveže krvi (intenzivno crvena boja) u ejakulatu se mora razlikovati od oštećenja nastalog povređivanjem prilikom kolekcije, grubih sudova, grube manipulacije, strikture otvora prepucijuma, povrede uretre ili snažne erekcije. Seme boje kafe (mrko-smeđe boje), je indikator stare već razgrađene krvi i njeno prisustvo u trećoj frakciji ukazuje na hronične promene u prostati (slike 6. i 7.). Kod ljudi, ovo može biti povezano i sa mokraćnim kamencima,



**Slika 5.** Kolekcija semena kod jorkširskog terijera u zip kесе (iza nogu), uz prisustvo ženke.



**Slike 6 i 7.** Primer sveže krvi (povreda prilikom prikupljanja ejakulata, 2. frakcija, „gusto“ seme) i ustajale krvi u spermi (prostata, 3. frakcija, „retko“ seme)

polno prenosivim bolestima, postojanjem spermatokele i hidrokele, kao i sa lečenjem antikoagulansima. Bistar izgled ukazuje da uzorak ne sadrži spermatozoide. Mlečni ili „oblačni“ uzorci verovatno sadrže spermatozoide, ali to uvek treba proveriti mikroskopiranjem. Povremeno, pas sa azoospermijom može dati prekomerni broj masnih kapljica u uzorku, dajući makroskopski izgled semena normalne gustine. Žuta sperma ukazuje na prisustvo urina, ali može biti i posledica žutice, kao i unošenja pojedinih vitamina.

Nakon kolekcije je dobro da se penis psa istušira velikim špricom sa fiziološkim rastvorom radi brže i lakše retrakcije u prepucijum.

Zatim se određuje količina ejakulata, najbolje u sterilnim graduisanim kivetama ili preciznim vagama. Upotreba većih špricewa sa gumenim vrhom na klipku nije poželjna zbog spermicidnog efekta lateksa koji se nalazi na klipku.

Zapremina sperme nije pokazatelj kvaliteta semena kod pasa. Međutim, merenje zapremine omogućuje izračunavanje ukupnog broja spermatozoida u uzorku, što je jedan od pokazatelja kvaliteta mužjaka. Zapremina semena nema uticaja na kvalitet ejakulata i važnija je koncentracija spermatozoida u ukupnom ejakulatu. Mogu se očekivati rasponi zapremine semena od 0,5 do 80 ml, pa i više, sve u zavisnosti od dužine kolekcije treće frakcije i veličine psa.

Neki psi nemaju jasno razdvojene frakcije, pa se iz tog razloga može desiti da se kvalitetan uzorak bogat spermom izgubi na samom početku uzorkovanja.

## Analiza sperme

Tačna procena sperme se može izvršiti uz minimalnu opremu: kese za kolekciju, mikroskop sa grejnom pločom, predmetnice i pokrovna stakalca (idealno 22×22 mm), pipete ili slamčice za transfer male količine semena (idealno 10 µl), komorica za određivanje broja spermatozoida, kao i boje za supravitalnu izradu razmaza radi citomorfološke analize. Svo stakleno posuđe treba zagrejati pre upotrebe. Do pregleda, seme je bolje čuvati na sobnoj temperaturi nego na temperaturi tela. Seme se analizira pod uvećanjem od 100–200 ×, gde treba pregledati najmanje pet polja komorice radi procene najmanje 200 spermatozoida. Subjektivno treba proceniti udeo ukupno i progresivno pokretnih spermatozoida.

## Mikroskopski pregled

Prva ocena ejakulata radi se na malom uvećanju (100 ×) radi sticanja opšteg uvida o kvalitetu i gustini semena. Programi CASA očitavaju parametre pokretljivosti upravo na ovom uvećanju.

Ako se ne može jasno uočiti pojedinačna pokretljivost svakog spermatozoida, tada se uzorak mora razrediti odgovarajućim razređivačima (fiziološkim rastvorom ili komercijalnim razređivačem). U našem slučaju, CASA softver toleriše maksimalnu gustinu do 300 ćelija u vidnom polju (idealno od 200–300 ćelija) kako bi se svaka pojedinačna putanja spermatozoida mogla analizirati bez ometanja.

U veterinarskoj medicini je tipičan odgovor da je normalan procenat progresivno pokretnih spermatozoida 70 ili veći. Malo je pasa koji će imati ukupnu pokretljivost preko 80 procenata a progresivnu preko 50. Veoma često se mogu videti nalazi za pokretljivost od 90 procenata, što uglavnom, ukazuje na nedostatak objektivne procene i nedovoljno razređenje semena kako bi se njihove individualne putanje mogle realno oceniti. Uvođenjem u praksu kompjuterskog sistema ocene semena to je postalo jasno vidljivo.

Brzina se takođe može proceniti i običnim mikroskopom kada spermatozoidi sa normalnom pokretljivošću treba da pređu mikroskopsko vidno polje za 2–3 sekunde. Kod pasa je procenat progresivno pokretnih spermatozoida u pozitivnoj korelaciji sa procentom morfološki normalnih ćelija. Morfološki normalni spermatozoidi koji su nepokretni, mogu biti posledica kontaminiranog posuđa, toplotnog šoka, postojanja nezrelih formi ili iz imunoloških razloga.

Prihvatljivi, normalni parametri za spermu psa bi mogli biti sledeći:

- ukupna pokretljivost: veća od 70 procenata (minimalno 40);
- progresivna pokretljivost preko 50 procenata (minimalno 30);
- najmanje 20 miliona spermatozoida po kg telesne mase (pas od 15 kg će imati najmanje 300 miliona spermatozoida). Većina normalnih pasa premašuje ove vrednosti za 2–3 puta, pa i više (minimalno 20 miliona);
- citomorfološki: više od 70 procenata morfološki normalnih spermatozoida (minimalno 40).

## Savremena kontrola analize semena pasa

Kompjuterska analiza semena i protočna citometrija omogućile su standardizaciju kontrole kvaliteta semena, ponovljivost, dokumentovanost i objektivnost ali i ispitivanje same funkcionalnosti i morfologije velikog broja ćelija u kratkom vremenu iz male zapremine uzorka. Danas postoje brojne analize određenih odeljaka ćelija, celine membrana, hromozoma, polarizacije mitohondrija, kapacitacije akrozoma, stepena oksidacije membrana, apoptoze, zrelosti spermatozoida, direktnog određivanja broja i vrsta bakterija i njihove vitalnosti u semenu.

Kod mužjaka koji nemaju reproduktivnih smetnji potrebno je da se uradi bar kompjuterska analiza semena (CASA, engl. *Computer Assisted Sperm Analysis*). Naš predlog je da se ipak uradi takozvana „Komplet analiza“ koja daje potpuniji uvid u oplodnu sposobnost mužjaka. Tako bi se isključila mogućnost da se na osnovnom ispitivanju semena ne uoče problemi u pokretljivosti i morfologiji spermatozoida, a da pri tome i dalje postoje problemi u plodnosti. Ona podrazumeva sledeće laboratorijske testove:

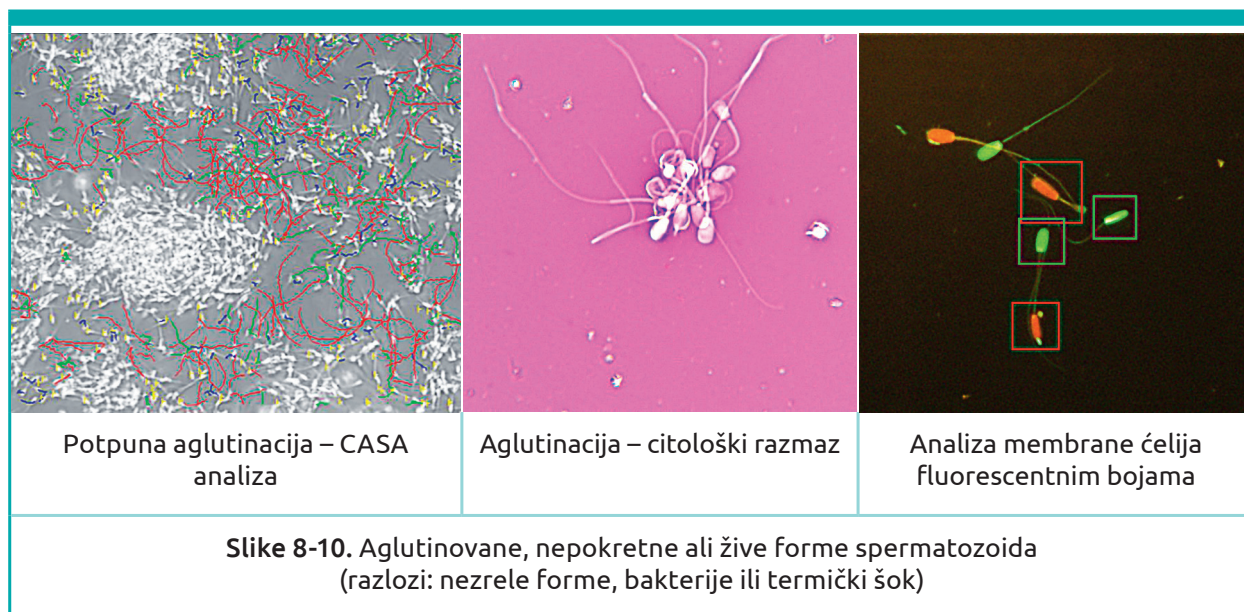
1. kompjutersku analizu semena radi određivanja koncentracije, ukupne i progresivne pokretljivosti, kao i ocenu parametara brzine i načina kretanja spermatozoida – CASA;
2. analizu semena protočnom citometrijom radi određivanja strukture hromatina spermatozoida (SCSA, engl. *Sperm Chromatin Structure Assay*) i test celovitosti membrane i akrozoma;

3. detaljno citomorfološko ispitivanje supra-vitalno obojenog razmaza uzorka semena sa bojama eozin-nigrozin-trippan plavo po Jovičinu (Alfapanon, Novi Sad), uz upotrebu imerzionog ulja i fazno-kontrastnog mikroskopa, na uveličanju od 1000 ×.

Zbog mogućnosti da se izvrši precizna ocena kvaliteta semena savremenim metodama i radi lakšeg praćenja toka oporavka, naša laboratorija praktikuje detaljniju podelu semena na 4 klase (I, II, i III i „van klase“). Normalne vrednosti, dopunjene internom klasifikacijom kvaliteta semena na klase, date su u tabelama 1–3.

Ejakulat se odbacuje (kao ocenjen „van klase“) pri sledećim nalazima: za CASA parameter – ukupno pokretnih spermatozoida <30 procenata, CASA progresivna pokretljivost ispod 20 procenata, ukupno pokretnih ćelija u dozi manje od  $20 \times 10^6$  spermatozoida u dozi. Takođe, seme mora da ima najmanje 40 procenata živih spermatozoida sa intaktnim akrozomom i manje od 40 procenata patoloških formi (na osnovu izvršenog citomorfološkog pregleda nakon supravitalnog bojenja).

Kod mužjaka sa bilo kakvim reproduktivnim smetnjama, pored prethodno navedenih analiza, u ispitivanje kvaliteta semena, mogu biti uključene i dodatne analize, po preporuci stručnjaka Instituta (bakteriološka pretraga uz antibiogram radi sprovođenja terapije, ispitivanje hormonskog statusa i PCR testovi za dokazivanje prisustva određenih uzročnika).



**Tabele 1-3.** Interne referentne vrednosti za kvalitet semena psa za različite metode analize

ISPITIVANA KARAKTERISTIKA (CASA analize)	JEDINICE MERE	REFERENTNA VREDNOST
Broj spermatozoida u ml	10 <sup>6</sup> /ml	100–500
Broj spermatozoida u ejakulatu	10 <sup>6</sup> /ml	300–2000
Ukupna poretljivost	procenat (%)	≥ 70
Progresivna poretljivost	procenat (%)	≥ 50

PROTOČNA CITOMETRIJA	I KLASA	II KLASA	III KLASA	VAN KLASE
Celovitost membrane	≥70%	50–69%	30–49%	<30
Oštećenje akrozoma	≤ 10%	11–20%	21–30%	>30
% oštećenja hromatina	≤ 15%	16–24%	25–30%	>30

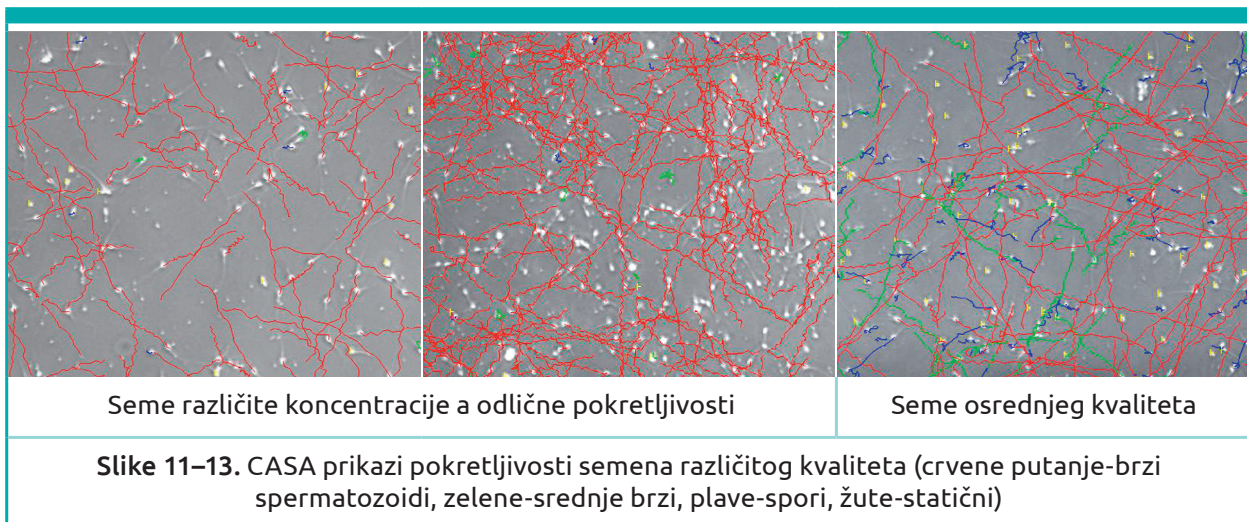
CITO-MORFOLOŠKO ISPITIVANJE (MIKROSKOPIJA RAZMAZA OBOJENE SPERME)				
NALAZ POJEDINIH SUBPOPULACIJA	I KLASA	II KLASA	III KLASA	VAN KLASE
1. Ukupno živi/neobojeni (Σ Ž)	≥90%	80–89%	60–79%	<60
2. Živi sa intaktnim akrozomom (ŽIA)	≥ 60%	46–59%	40–45%	<40
3. Živi sa oštećenim akrozomom (ŽOA)	≤5%	6–9%	10–15%	>15
4. Ukupno oštećenih akrozoma (Σ OA)	≤10%	11–20%	21–30%	>30
5. Ukupno sa prot. kapljicom (Σ% PPK)	≤10%	11–20%	21–30%	>30
6. Primarno abnormalni (I ABN)	≤5%	6–10%	11–15%	>15
7. Sekundarno abnormalni (II ABN)	≤5%	6–10%	11–15%	>15
8. Patološke forme, ukupno (Σ PAT)	≤15%	16–30%	31–40%	>40

### Koncentracija spermatozoida

Ukupan broj spermatozoida zavisi od veličine testisa i kod pasa, normalan ukupan broj spermatozoida treba da bude veći od 300 miliona. Treba napomenuti da i zdravi psi mogu dati oligozoospermičan ili azoospermičan ejakulat usled straha ili bola. U humanoj medicini, uzor-

ci koji su očigledno azoospermični se centrifugiraju na 3000 g tokom 15 minuta i sediment se sistematski ispita pre nego što se taj uzorak oceni kao potpuno aspermičan.

Dva slična ispitivanja su identifikovala starost pasa od 6 godina (kod rasa dalmatinac i rotvajler) kao granicu nakon koje dolazi do pada u koncentraciji i pokretljivosti spermatozoida.

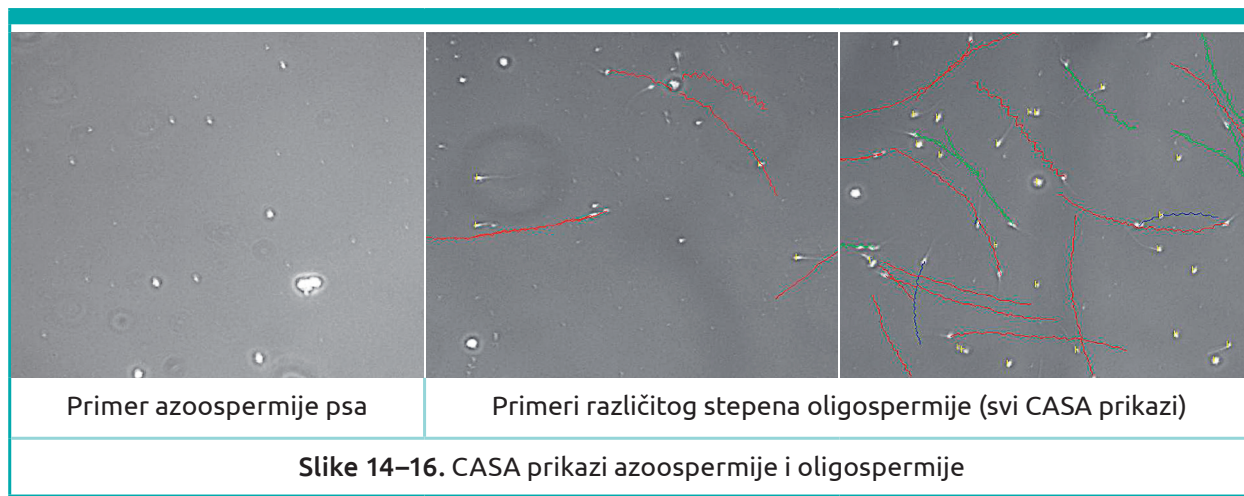


Varijacije u kvalitetu semena mogu biti i urođenog karaktera kao posledica parenja u srodstvu i to u visokom stepenu hereditarnosti za: broj spermatozoida i njihovu pokretljivost, stopu začeća i broj živorođenih mladunaca (0,125–0,558).

### Aspermija, azoospermija i oligospermija (prikazani prema težini nalaza, od težeg ka lakšem)

Ovi nalazi/problemi su slično, kao i kod ljudi, sve češći i kod pasa. Kod ovih slučajeva treba krenuti od starosti pasa. Ako su psi stari do jedne godine, treba odložiti novu analizu za 2–3 meseca, a starije pse treba uputiti na proveru nivoa hormona štitne žlezde. Ako je nivo hormona nizak (ili na donjoj granici normalnih vrednosti), neophodna je suplementacija hormonima T3/T4 što je pre moguće. Ova mana je uglavnom nasledna, pa je uputnije da se takve rodovske linije ne favorizuju. Kada se nivo hormona štitaste žlezde vrati u normalu, treba sačekati 6–8 nedelja pre nove provere broja spermatozoida. Ukoliko je broj spermatozoida još uvek nizak, tre-

ba primeniti specifično hormonsko lečenje. Ovo se odnosi na pse sa niskim brojem spermatozoida i normalnim nivoom hormona štitne žlezde. Hormoni koji se koriste za stimulaciju spermatogeneze su gonadotropni hormoni (nusojava indirektnog delovanja GnRH kod mužjaka), a on takođe pojačava proizvodnju prirodnog testosterona koji stimuliše libido. Kod oligospermičnih pasa može se pokušati terapija sa 1 mg/kg preparata GnRH, a efekte terapije treba proveriti posle 4 nedelje. U slučaju pozitivnog odgovora, ponavlja se terapija preparatom GnRH i pas se upućuje na parenje. Ukoliko nema pozitivnog odgovora, treba pokušati terapiju humanim horionskim gonadotropinom (hCG), intramuskularno, sa 500 ili 1 000 IU po životinji. Efekti se mogu očekivati za 2–4 nedelje nakon tretmana. Treba znati da su ovi efekti uglavnom kratkotrajni, pa pozitivan skok i kvalitet semena, treba iskoristiti za parenje i/ili zamrzavanje. Ova terapija je retko efikasna kod azoospermičnih pasa. Injekcije testosterona su kontraindikovane za ovu grupu problematičnih pasa i neće stimulirati proizvodnju sperme, a čak mogu dovesti do dodatnog umanjenja broja spermatozoida.



Slike 14–16. CASA prikazi azoospermije i oligospermije

Tabela 4. Primer izveštaja hormonske pretrage psa sa niskim nivoom testosterona, uz referentne vrednosti

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU				
ANALIZA	REZULTAT	JM	REF. VREDNOSTI	METODA
Analize				
<b>ENDOKRINOLOGIJA</b>				
Testosteron	↓ 0,8	ng/mL	1.5–8.5	IMA#

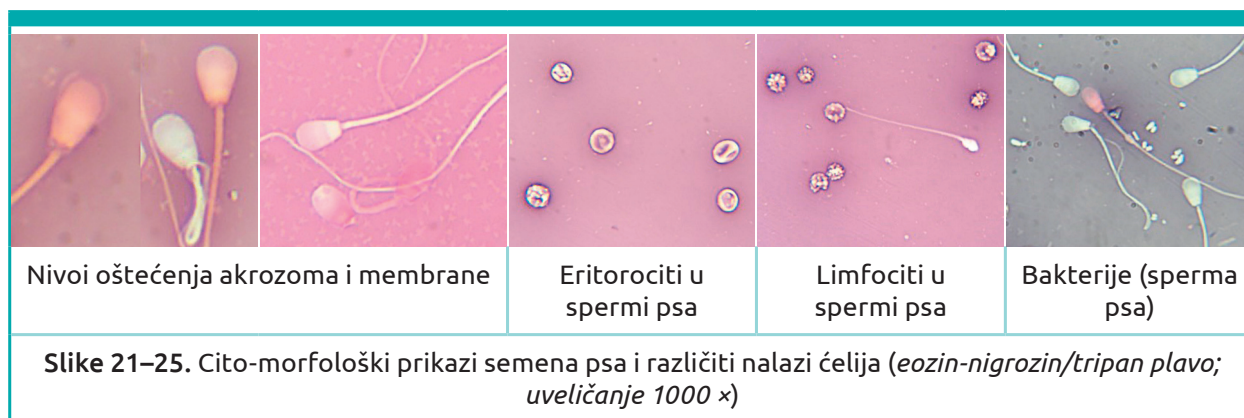
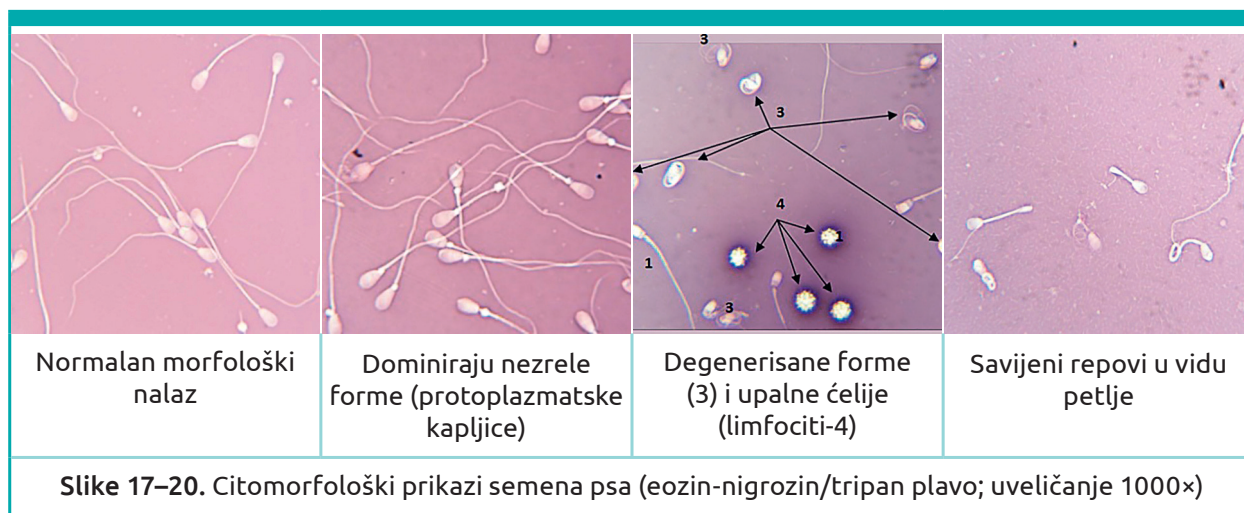
## Citomorfološka pretraga

Upotreba složenijih mikroskopa (sa faznim kontrastom) sa većim uveličanjem (do 1000 ×) i uz upotrebu imerzionih objektivna poboljšava tačnost pregleda. Ovo se posebno odnosi na prepoznavanje oštećenja akrozoma pri morfološkom pregledu. U našim ambulantomama nema ovih mikroskopa i to je razlog za obavljanje složenijih analiza u specijalizovanim laboratorijama.

Postoje brojne supravitalne boje koje se mogu koristiti za ovu namenu, a dve najčešće su eozin-nigrozin i Wright-Giemsa. Naša laboratorija koristi kombinaciju po Jovičinu (eozin-nigrozin i tripan plavo), kojom se nedvosmisleno može razlikovati, ne samo morfologija spermatozoida, već i njihova vitalnost. Živi spermatozoidi ne primaju boju i ostaju beli, dok spermatozoidi sa oštećenom membranom propuštaju boju i boje glave spermatozoida crvenom bojom. Ona se, opet, jasno razlikuje od pozadine (plavičasto-tamne boje). Takođe se jasno uočavaju primarna i sekundarna oštećenja spermatozoida, oštećenja akrozoma (zaključno sa trenutkom

odvajanja akrozoma) ili se oboji samo postakrozomalni region (trenutak uginuća spermatozoida, slike 20. i 21), prisustvo eritrocita, upalnih ćelija i bakterija (slike 22–25).

Morfološke abnormalnosti ukazuju na stepen (težinu promena) i lokalizaciju oštećenja (testis, epididimis), a jednim delom i na dužinu trajanja procesa (time i na dužinu potencijalnog oporavka). Abnormalnosti se klasifikuju kao: primarne, koje se pojavljuju tokom spermatogeneze ili sekundarne koje nastaju tokom sazrevanja ili pripreme uzorka za analizu. Nezrele forme se odlikuju protoplazmatskim kapljicama (PPK). Proksimalne nastaju u ranoj fazi i predstavljaju veći problem, dok distalne nastaju kasnije i taj problem je manji. Uzrok visokog udela PPK može biti višestruk i nespecifičan (intenzivna polna eksploatacija, visoka ambijentalna temperatura, lokalne infekcije ili prisustvo mikotoksina u hrani, eventualno i blago povećan broj leukocita u semenu). Ovaj nalaz može biti sa ili bez urinarne infekcije niskog intenziteta (rezultat nalaza urinokulture). Bitno je da je ukupan broj



patoloških formi minimalan. Uklanjanjem primarnog uzroka oporavak je brz (obično od 2 do 5 nedelja).

Stabilnost membrana se ogleda u vidu stabilnosti akrozoma (celovita ili nabubrela membrana, kljunasti akrozom i akrozom u trenutku odvajanja) ili celovitosti membrane spermatozoida. Akrozom je osetljiviji od membrane i promene na njemu su prvi indikator smetnji. Morfološke abnormalnosti mogu biti nasledne, kao što su kljunasti ili nabubrela akrozomi, okrugle glave, DAG defekat (presavijen rep spermatozoida sa zadržavanjem i bez zadržavanja citoplazmatске kapljice), uski-kruškoliki vratovi i tzv. dijadema defekat. Krajnje faze problema neplodnosti su aspemija ili obilje degenerisanih-abortivnih formi spermatozoida.

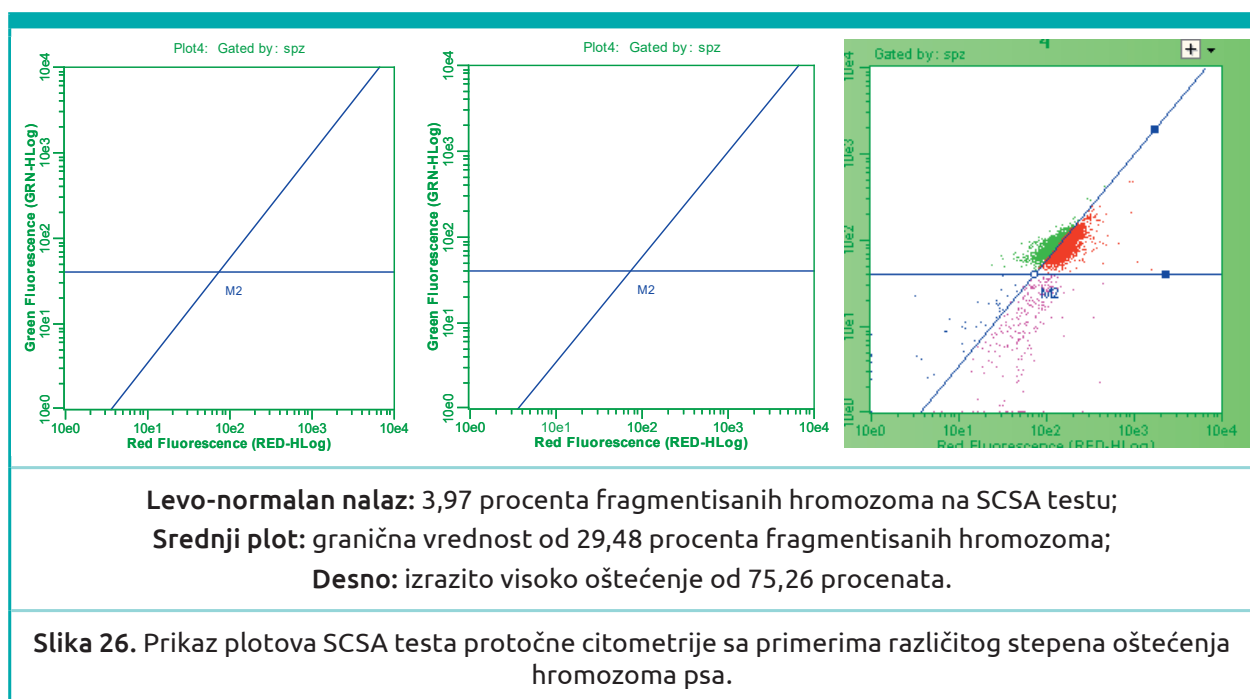
Drugi tipovi ćelija koje se mogu očekivati u ejakulatu su: epitelne ćelije prostate ili uretre, nezrele germinativne ćelije, eritrociti ili ćelije nastale u zapaljenskom procesu, bakterije i gljivice. Ovo je jasno vidljivo na razmazu (slike 21–25). Kvantifikacija leukocita se može izraziti u procentima (na 100 spermatozoida). Kod normalnih muških pasa, može se izbrojati do 2 000 leukocita/ml u prvoj i drugoj frakciji ejakulata. Nalaz upalnih ćelija nije u jasnoj korelaciji sa značajnim porastom bakterija iz semena pasa i kod 44 procenata pasa bez zapaljenskih ćelija u spermi, nalaze se u značajnoj meri aerobne bakterije.

## Određivanja strukture hromatina spermatozoida (SCSA test)

U poslednjoj dekadi, prikupljeni su brojni podaci o rezultatima oplodne sposobnosti semena ljudi i životinja koji ukazuju da stepen fragmentacije (degeneracije) DNK spermatozoida očigledno ima negativan uticaj na plodnost i broj potomaka kod pluriparih životinja (Evenson i sar., 2002). Bitno je naglasiti da ovaj pokazatelj apsolutno *nije povezan sa pokretljivošću spermatozoida* i ne mora biti u korelaciji sa promenama morfologije spermatozoida. U humanoј andrologiji, SCSA se navodi kao jedini metod koji je demonstrirao jasne i klinički korisne granične vrednosti za ocenu oplodne sposobnosti muškaraca. Ovo je standardizovan test i vrši se u skladu sa strogim protokolom koju su ustanovili Evenson i saradnici još 1985. godine.

### Primer uticaja povišenog udela oštećenih hromozoma kod sperme psa rase pit bul

Anamnestički podaci: starost psa – dve godine; pet pripusta sa 5 kuja (starih 2–4 godine); dobijeno 1–3 šteneta po leglu: prosečno 2,4. Sistemom CASA je uočena blaža oligospermija ( $62,8 \times 10^6$  spermatozoida/ml) ali je ukupan broj spermatozoida u dozi dovoljan:  $571 \times 10^6$ . Pokretnih spermatozoida je bilo 84,3 procenata, od čega 42,9 progresivno pokretnih i 32,2 neprogresivno pokretnih. Živih spermatozoida sa intaktnim akrozomom je bilo 84,0 procenata. Uzrok subfertiliteta psa koji se ogledao





u manjem broju štenadi po leglu je bio posledica fragmentacije DNK (čak 75,26 procenata spermatozoida sa oštećenim hromozomom).

## Bakteriološka ispitivanja

Gornja vrednost za ukupan broj bakterija u spermi iznosi 10 000 CFU/ml i u našim uzorcima prisustvo urinarnih infekcija je vrlo često. Ukupan broj bakterija iz nativne sperme uglavnom zavisi od higijene prilikom kolekcije i zdravstvenog statusa genitalnih organa. Izvori mikrobiološke kontaminacije sperme mogu biti životinjskog porekla kao što su opšta ili lokalna infekcija testisa ili drugih tkiva genitalnog trakta. Ona može poticati i od prepucijalne površine i izmeta tokom kolekcije. Kontaminacija neživotinjskog porekla potiče od od lica koje prikuplja spermu. U svakom slučaju, dobra praksa kolekcije semena za bakteriologiju podrazumeva uzimanje poduzorka iz srednjih mlazeva ili iz zbirnog uzorka, ali sa odbacivanjem prve frakcije.

Bakteriološka ispitivanja se vrše kultivacijom na krvnom agaru sa 5 procenata defibrinisane ovčije krvi, McConkey agaru i Sabouraud dekstroza agaru. Test za određivanje ukupnog broja aerobnih mikroorganizama sprovodi se iz serije razređenja ( $10^1$ – $10^5$ ) u puferizovanom peptonskom rastvoru, koji se inokuliše na Petrijeve ploče koje se zalivaju Trypton-Soja agarom. Ploče se inkubiraju tokom 48h, pri temperaturi od 37°C, pod aerobnim uslovima.

Sperma se ispituje i na prisustvo mikoplazmi molekularnom PCR tehnikom ili na specijalizovanim podlogama za mikoplazme. Slika 29 prikazuje karakterističan rast mikoplazmi. Pozitivan nalaz se beleži u oko 40 procenata testiranih

uzoraka sperme pasa koji su analizirani usled reproduktivnih problema. Ova statistička obrada je izvršena na 80 analiziranih uzoraka u NIV-NS.

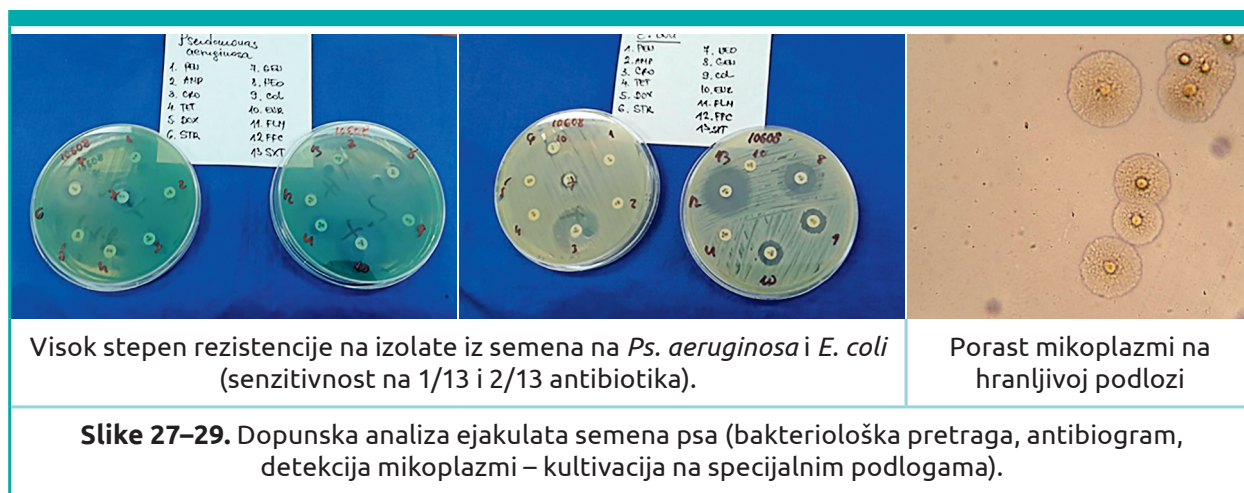
Značaj prisustva bakterija zavisi od njihovog broja, vrste i osetljivosti na antibiotike. Negativni efekti se su spermicidno delovanje i kompeticija za hranljivim materijama i energijom. Njihovom aktivnošću dolazi do pada pH vrednosti, smanjenja nivoa glukoze i drugih šećera u razređivaču što ima negativan uticaj na kvalitet i održivost semena.

Od bakterijskih izolata se tokom infekcija najčešće nalaze:

- ***Streptococcus canis*** (obično u visokom broju  $\geq 5\ 000$  CFU/ml). Uzročnik je poznat po upalama mokraćnih puteva odraslih pasa, stvaranju apscesa na prostati i ranim pobačajima. Može se prenositi prilikom parenja, a prema antibiogramu je osetljiv na penicilinske preparate i fluorhinolone.
- ***Escherichia coli* (hemolitički soj) i *Ps. aeruginosa*** su uglavnom u visokom broju i različitog su stepena rezistencije, uglavnom, visokog (slike 27. i 28).

## Najčešći tretmani

U zavisnosti od nalaza, daje se odgovarajuća preporuka i to: od antibiotske terapije na osnovu antibiograma, potporne terapije, hormonske terapije, promene hrane, izbegavanja direktnom izalagnju sunca ili boravak u pretoplim/prehladnim psećim kućicama i šišanje psa u letnjem periodu. U zavisnosti od antibiograma, savetuje se uglavnom peroralni antibiotski tretman tokom 14 dana (fluorohinoloni u tabletama, doksiciklin, cefalosporini 4. generacije), ili dugodelujući lekovi (tulatromi-





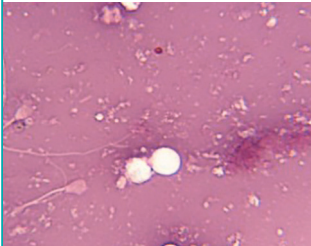
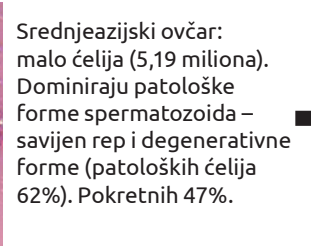

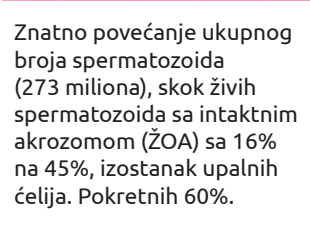

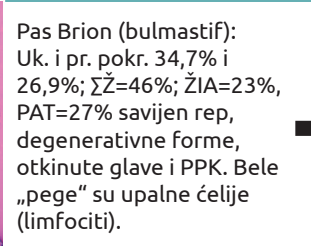

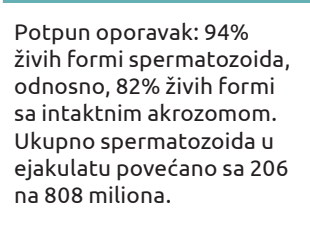


Visok stepen rezistencije na izolate iz semena na *Ps. aeruginosa* i *E. coli* (senzitivnost na 1/13 i 2/13 antibiotika).

Porast mikoplazmi na hranljivoj podlozi

**Slike 27–29.** Dopunska analiza ejakulata semena psa (bakteriološka pretraga, antibiogram, detekcija mikoplazmi – kultivacija na specijalnim podlogama).

## Nekoliko primera uspešne terapije pasa:

Mikrofotografije razmaza PRE TRETMANA	Mikrofotografije razmaza NAKON TRETMANA
<p>Kavkaski ovčar: prisustvo bakterija u semenu (gore levo) Degenerativne i patološke forme vrata i repa, aglutinacije, 30% pokretnih; ŽIA 4%; patoloških 65%.</p>  	<p>Bez aglutinacije. Procenat živih spermatozoida sada 97% (u odnosu na 25%), povećanje % ŽIA sa 4% i 16% na 77%) i pada ukupnog broja patoloških formi (sa 65% i 25% na 5%). Prisustvo protoplazmatskih kapljica je sada 16 % (ranije 36%).</p>  
<p>Srednjeazijski ovčar: malo ćelija (5,19 miliona). Dominiraju patološke forme spermatozoida – savijen rep i degenerativne forme (patoloških ćelija 62%). Pokretnih 47%.</p>  	<p>Znatno povećanje ukupnog broja spermatozoida (273 miliona), skok živih spermatozoida sa intaktnim akrozomom (ŽOA) sa 16% na 45%, izostanak upalnih ćelija. Pokretnih 60%.</p>  
<p>Pas Brion (bulmastif): Uk. i pr. pokr. 34,7% i 26,9%; ΣŽ=46%; ŽIA=23%, PAT=27% savijen rep, degenerativne forme, otkinute glave i PPK. Bele „pege“ su upalne ćelije (limfociti).</p>  	<p>Potpun oporavak: 94% živih formi spermatozoida, odnosno, 82% živih formi sa intaktnim akrozomom. Ukupno spermatozoida u ejakulatu povećano sa 206 na 808 miliona.</p>  

cin 0,2 ml za 7 kg TM, odnosno, 0,3 ml za 13 kg TM, pet puta na 5 dana). Preporučuje se jednokratni tretman vitaminsko-mineralnim preparatima AD<sub>3</sub>E i/m, uz kontinuiranu terapiju različitim komercijalnim preparatima – promotorima spermatogeneze, u vidu raznih mineralno-vitaminskih dodataka, karnitina, esencijalnih masnih kiselina i antioksidanata, takođe peroralno. Nakon antibiotskog tretmana, potrebno je izvršiti po-

novnu kontrolu kvaliteta semena (20 do 40 dana od završetka antibiotskog tretmana).

U zaključku ističemo da sistematska i ponovljena analiza kvaliteta semena, kombinovana sa više savremenih metoda, dopunjena povremenim bakteriološkim, serološkim i hormonskim pregledom, daje mogućnost pouzdane procene oplodne sposobnosti mužjaka, određivanje odgovarajuće terapije i moguću korekciju kvaliteta semena. ■








## Literatura:

- <https://www.akcchf.org/educational-resources/podcasts/podcast-transcripts/Canine-Semen-Evaluation-Dr-Cheryl-Lopate.pdf>
- Kawakami E, Hori T, Tsustui T, 1998, Changes in plasma LH and testosterone levels and semen quality after a single injection of hCG in two dogs with spermatogenic dysfunction, J Vet Med Sci, 60, 6, 765–7.
- Kustritz MVR, 2007, The value of canine semen evaluation for practitioners, Theriogenology, 68, 329–37.
- Milovanović A, Barna T, 2010, Analiza sperme psa sa malim brojem potomaka u leglu – prikaz slučaja, 21. savetovanje veterinarara Srbije sa međunarodnim učesćem, Zlatibor 15–18. septembar godine, Zbornik referata i kratkih sadržaja, Srpsko veterinarsko društvo, Beograd, 2010361–2,
- Milovanović A, Petrović T, Apić J, Lupulović D, Barna T, Lazić G, Lazić S, 2017, Boar Quality Semen Testing and Presence of Mycoplasma Organism. J Vet Sci Res, 2, 3, 000137.
- Morrow AD, 1987, Current therapy in Theriogenology, 2nd edition, published by W. B. Saunders Co, Philadelphia, USA.

# Rešenje za veterinare!!

## Zašto Gosbi?

Gosbi kao jedinstven i drugačiji brend nudi proizvode koji su sposobni da pomognu u rešavanju učestalih problema u našim veterinarskim klinikama:

-  Bolovi u zglobovima
-  Intolerancije na hranu
-  Gastrointestinalni poremećaji
-  Dentalno zdravlje
-  Alergije
-  Problem sa kožom i dlakom
-  Prekomerna težina

Gosbi je namenjen veterinarima koji žele da predlože rešenja iz prirode i koji se slažu sa nama da je kvalitetna ishrana neophodna za zdravlje kućnih ljubimaca.

Gosbi je holistička hrana proizvedena specijalnom i jedinstvenom metodom na temperaturama do 94° C.

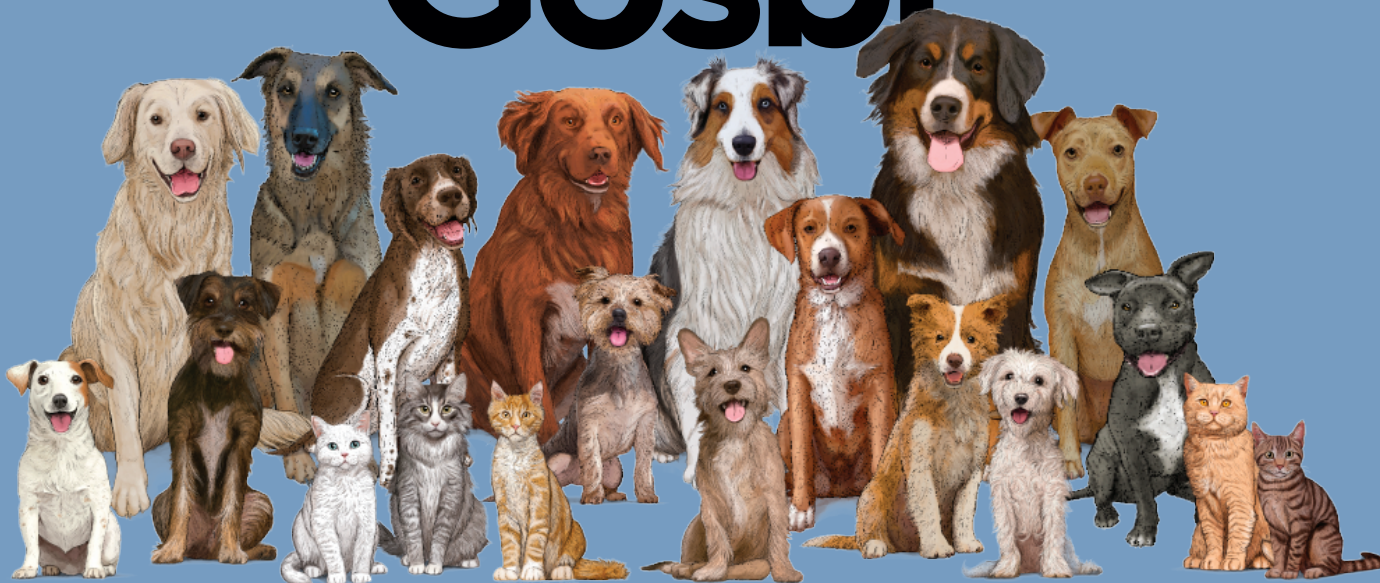
Ne sadrži veštačke boje, ukuse, mirise i konzervanse kao ni nusproizvode prehrambene industrije.

**Cilj nam je da izgradimo pošten i dugotrajan odnos sa veterinarima udruživanjem naših znanja, a sve u cilju blagodeti Vaših pacijenata.**

Uvoznik i distributer: Žarvel DOO  
Miloša crnjanskog 43, Bečej  
063 8258400, 069 1815121  
zarvel@veterinari.rs  
www.zarvel.rs  
<https://gosbi.com/sr/home-sr/>

Mediterranean gourmet

# Gosbi





Ako niste čuli za **Virocid®**

verovatno niste sa ove planete...



Svakog dana 15.780.000 korisnika u više od 85 zemalja na svih 6 kontinenata koristi **Virocid®** u poljoprivredi, hortikulturi, stočarstvu, transportu, skladištnim prostorima, veterinarskim stanicama i bolnicama. **Virocid®** dokazano ima ogromnu efikasnost na bakterije, viruse, gljivice i spore.

Zbog sveprisutnosti i efikasnosti možemo reći:

**Virocid® N°1 dezificijens na svetu!**

**CID LINES®**  
innovative hygiene solutions

  
**nutrivet**  
Preventiva je ključ uspeha!

**Pouzdan partner u borbi protiv mikroorganizama**

Za više informacija posetite sajt [www.nutrivet.rs](http://www.nutrivet.rs) ili pošaljite upit na [office@nutrivet.rs](mailto:office@nutrivet.rs)

+381647080078, +381647080079, +381647080080, +381647080081

Pratite **Virocid®** na društvenim mrežama



# Kaudalna autotomija kod iguane usled stresnog faktora: prikaz slučaja

**Autor:** DVM PhD Tijana Kukurić, doc. dr Mihajlo Erdeljan<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Mnoge vrste guštera mogu da primene kaudalnu autotomiju, sposobnost da samostalno amputiraju deo svog repa, kao efikasan mehanizam odbrane od predatora. Značaj i upotreba ove taktike za preživljavanje, zavisi od stepena rizika. U izmenjenim uslovima života, kaudalnoj autotomiji mogu podleći gušteri pod dejstvom faktora stresa, što je prikazano u ovom radu. Do odbacivanja repa došlo je usled naglog pokreta ruke vlasnika. Rana je tretirana rastvorom betadin joda. Životinje zadržavaju svoje instinktivno ponašanje, pa tako, u odsustvu prirodnih neprijatelja i dalje ispoljavaju iste mehanizme odbrane. Cilj rada je prikaz slučaja kaudalne autotomije kod iguane, usled delovanja stresnog faktora.

**Ključne reči:** gušteri, iguana, kaudalna autotomija, odbacivanje repa

## Uvod

**K**audalna autotomija je visoko efikasna strategija guštera protiv predatora, koja datira još od davnina, što dokazuju brojni fosilni ostaci (*Higham i sar., 2013; Barr i sar., 2019*). U izmenjenim uslovima života, kaudalnoj autotomiji mogu podleći gušteri pod dejstvom faktora stresa, kao što su: nagli prilasci životinji, nagnječenje repa ili hvatanje guštera direktno za rep (*Kubiak, 2019; Jagnandan i sar., 2014*). Nakon autotomije, rep ima sposobnost da se regeneriše, pri čemu se originalni koštani pršljenovi zamenjuju hrskavicom, koja vremenom delimično okoštava (*Fernandez-Rodriguez i Brana, 2020*). Iako gubitak dela repa može imati niz trenutnih i dugoročnih posledica, regenerisani rep može obnoviti određene funkcije (*Barr i sar., 2019*). Negativne strane autotomije, se ogledaju u izmenjenoj sposobnosti za dalju autotomiju, tj. rep se ponovo može amputirati jedino proksimalno od mesta prethodne autotomije, ka bazi repa. Regeneracija repa se ostvaruje u manjoj ili većoj meri, u zavisnosti od individue (*Cooper i Wilson, 2008*). U većini slučajeva, rep se regeneriše i poprima osobine originalnog repa, s tim da postoje neke razlike u morfologiji i izgledu. Na repu se može uočiti prelaz u vidu suženja, kao i promene u boji i strukturi. Regeneracija repa ne mora uvek biti slučaj, a poteškoće u održavanju balansa i ravnoteže, negativna su posledica autotomije (*Zwart i Grone, 2006*).

Opisana su dva načina odbacivanja repa: intervertebralna autotomija – kada se rep lomi u intervertebralnom prostoru i intravertebralna autotomija – koja je češći slučaj, kada se rep lomi u unapred formiranim prelominim mestima, u nizu kaudalnih pršljenova, tzv. pigalni pršljenovi (*Barr i sar., 2019*). Pigalni pršljenovi predstavljaju posebno anatomske izmenjene pršljenove, koji imaju sposobnost autotomije. Međutim, nakon odbacivanja, rep se regeneriše tako što se stvara nova hrskavica, kojoj nedostaju ravni loma i stoga je autotomija moguća jedino na sledećim proksimalnim pršljenovima (*Ananjeva i sar., 2021*). Kontrakcijom mišića dolazi do frakture pršljenova, a sfinkteri mišića zatvoriće kaudalnu arteriju, kako bi se minimizovalo krvarenje (*Marvin, 2010*).

Cilj rada je prikaz slučaja kaudalne autotomije kod iguane, usled delovanja stresnog faktora.

## Prikaz slučaja

Plava iguana, mužjak, starosti 2 godine, je kod istih vlasnika poslednjih godinu i po dana. Živi u terarijumskim uslovima, posebno prilagođenim za vrstu. Hrani se različitim voćem i povrćem. Vlasnici ga povremeno izvode iz terarijuma i puštaju da se kupa u kofi sa čistom vodom. Nikada do sada nije ispoljavao bilo kakve simptome bolesti. Vrlo je druželjubiv i bez problema dozvoljava uzimanje u ruke. Vlasnici pored iguane, imaju i psa, sa kojim iguana nije u direktnom kontaktu.

Nakon dnevnog kupanja u kofi sa vodom, vlasnik je uobičajenim pokretima uzeo iguanu u ru-

<sup>1</sup> Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija



**Slika 1.** Iguana, u svom terarijumu, pre odbacivanja repa.

ke, sa ciljem da ja prenese u terarijum. Uočivši dugačku pseću dlaku, koja ja prelazila preko glave i usta iguane, vlasnik je pokretom ruke želio da je skloni. U tom trenutku, gušter je iskočio iz ruku vlasnika i odbacio veći deo repa. Odbačeni deo repa je bio pokretan neko vreme, a na njegovom vrhu se uočavala kapljica krvi. Na vrhu preostalog repa iguane nije uočeno prisustvo krvi.

Narednih dana moglo se zapaziti da iguana ima poteškoće u održavanju ravnoteže i balansa, kao i promene u ponašanju, u vidu smanjene zainteresovanosti za okolinu i veće potrebe za odmaranjem. Appetit je ostao nepromenjen.

U terapijske svrhe, primenjena je kupka sa razblaženim jodom, betadinom, u kojoj je gušter boravio 15–20 minuta. Preporučeno je mirovanje, izbegavanje uznemiravanja u narednom periodu, kao i ređe uzimanje u ruke. Pojačana higijena u terarijumu, važna je kako se rana ne bi konta-

minerala, a pojačana ishrana i suplementacija vitaminima i mineralima, preporučena je radi stimulacije regenerativnog procesa. U terarijumu su održavani uobičajeni ambijentalni uslovi. Nakon dezinfekcije, rana se osušila bez znakova inflamacije. Stanje je napredovalo i u pogledu stabilizacije i poboljšanja ravnoteže.



**Slika 2.** Iguana nakon odbacivanja repa.

## Diskusija

Mnoge vrste guštera koriste kaudalnu autotomiju – sposobnost da samostalno amputiraju deo svog repa, kao efikasan mehanizam odbrane od predatora. Iako, ova strategija datira još od davnina (*Jagnandan i sar.*, 2014), njena upotreba i značaj, zavise od stepena rizika od predatora (*Gilber i sar.*, 2013). U uslovima života u kojima se gušteri drže kao kućni ljubumci, životinje nisu izložene prirodnim neprijateljima. Faktori stresa mogu uticati na prirodne mehanizme odbrane, što je upravo rezultiralo odbacivanjem repa u prikazanom slučaju.

Gušteri poseduju fascinantnu sposobnost regeneracije repa, koji nalikuje originalnom repu (*Zwart i Grone*, 2006). Regeneracija može potrajati nedeljama i mesecima, što zavisi od uslova okoline, ishrane i drugih faktora. Mladi gušteri imaju veći potencijal za stvaranje novog repa, tako da se regeneracija može očekivati i u ovom slučaju. Među različitim vrstama guštera, iguane poseduju veću sposobnost regeneracije, u poređenju sa gekonima (*LeBlanc i sar.*, 2018).

Pored ostalih negativnih posledica autotomije (*Cooper i Wilson*, 2008), najznačajniji je gubitak ravnoteže, što utiče na poteškoće pri kretanju i penjanju, kao i emotivne posledice na životinju, što se manifestuje smanjenom zainteresovano-

šću za okolinu (*Cooper i Wilson*, 2008). Period adaptacije je zavistan od individue.

Opisana su dva načina odbacivanja repa (*Barr i sar.*, 2019), s tim da je veća šansa za oporavak ukoliko je rep odbačen intravertebralnom autotomijom i ukoliko nema dodatnih oštećenja mekog tkiva i pršljenova (*Barr i sar.*, 2020).

S obzirom da je odbacivanje repa prirodan proces, zarastanje protiče bez komplikacija, ukoliko se obezbedi sterilnost rane. Ranu je potrebno očistiti dezinfekcionim sredstvom, prema potrebi naneti topikalni antibiotik i bandažirati, ukoliko ima krvarenja. Postavljanjem novinske hartije na dno terarijuma, može se sprečiti onečišćavanje rane podlogom iz terarijuma (*Voltolina*, 2016).

## Zaključak

Životinje zadržavaju svoje instinktivno ponašanje, pa tako, u odsustvu prirodnih neprijatelja i dalje ispoljavaju iste mehanizme odbrane. Uslovi života guštera, kao kućnih ljubimaca, razlikuju se od uslova u prirodi, ali ih slični faktori stresa mogu podstaći na borbu za opstanak, što je i bio primer u ovom slučaju. Preventivne mere ogledaju se u obezbeđivanju prirodnih uslova, sa što manje stresa, pažljivo i oprezno rukovanje, kao i distanca od drugih kućnih ljubimaca, naročito onih koji im mogu biti prirodni predatori. ■

## Literatura

1. Ananjeva NB, Gordeev DA, Korost DV, 2021, The Review of the Autotomy of Agamid Lizards with Considerations about the Types of Autotomy and Regeneration, *J Dev Biol*, 9–32.
2. Barr JI, Boisvert CA, Somaweera R, Trinajstić K, Bateman PW, 2019, Re-regeneration to reduce negative effects associated with tail loss in lizards, *Scientific Reports*, 9, 1.
3. Barr JI, Somaweera R, Godfrey SS, Gardner MG, Bateman PW, 2020, When one tail isn't enough: abnormal caudal regeneration in lepidosaurs and its potential ecological impacts. *Biological Reviews*.
4. Cooper W, Wilson D, 2008, How to stay alive after losing your tail, *Behaviour*, 145, 8, 1085–99.
5. Fernández-Rodríguez I, Braña F, 2020, The movement dynamics of autotomized lizards and their tails reveal functional costs of caudal autotomy, *Integrative Zoology*.
6. Gilbert EAB, Payne SL, Vickaryous MK, 2013, The Anatomy and Histology of Caudal Autotomy and Regeneration in Lizards, *Physiol Biochem Zool*, 86, 6, 631–44.
7. Higham TE, Russell AP, Zani PA, 2013, Integrative Biology of Tail Autotomy in Lizards. *Physiol Biochem Zool*, 86, 6, 603–10.
8. Jagnandan K, Russell AP, Higham TE, 2014, Tail autotomy and subsequent regeneration alter the mechanics of locomotion in lizards, *J Exp Biol*, 217, 21, 3891–7.
9. Kubiak M, (2019, Veterinary care of green iguanas (*Iguana iguana*) part 2. *Comp Anim*, 24, 8, 432–41.
10. LeBlanc ARH, MacDougall MJ, Haridy Y, Scott D, Reisz RR, 2018, Caudal autotomy as anti-predatory behaviour in Palaeozoic reptiles. *Scient Rep*, 8, 1.
11. Marvin G, 2010, Effect of Caudal Autotomy on Aquatic and Terrestrial Locomotor Performance in Two Desmognathine Salamander Species, *Copeia*, 3, 468–74.
12. Voltolina V, 2016, What to do When Your Lizard Loses Its Tail, *PetMD Editorial*
13. Zwart P, Grone A, 2006, Pathologies of tail in reptiles, (EAZWV) 6th scientific meeting, May 24 – 28 – 2006, Budapest, Hungary



**VETERINARI**

**BEZ GRANICA**

**AGRŌTV**

SREDA 16:40



# Preventiva je bolja od kurative

**Autor:** Dr vet. med. spec. Snežana Milosavljević<sup>1</sup>

**P**reventiva je bolja od kurative u onim slučajevima kada postoji mogućnost da se sprovedu sve preventivne mere i da se one adekvatno naplate. Lečenje bi svakako više koštalo od davanja saveta i kontrole sprovođenja preventivnih mera, a vlasnici bi imali manju štetu ili bi je potpuno izbegli.

Ovde nije samo problem kako naplatiti savet već i prepoznati na terenu da li je vlasnik saradljiv i da li je postupio prema vašim savetima.

Mišljenje držalaca pčela, naših klijenata pčelara, o veterinarima nije baš uvek visoko. Može se reći da pčelari spadaju u grupu onih koji su puni predrasuda i koji smatraju da veterinari ništa ne znaju o pčelarstvu.

Cilj bavljenja pčelarstvom je pravilno održavanje zdravlja i kondicije pčelinjih zajednica zbog profitabilne proizvodnje pčelinjih proizvoda: meda, polena, propolisa, voska, rojeva i matica. Zbog toga se naši saveti i preporučene preventivne mere moraju prepoznati pri odlasku na pčelinjak.

Većina kolega izbegava odlazak na pčelinjake zbog toga što to nije moguće adekvatno naplatiti, zahteva puno vremena, a pojedinci se jednostavno plaše pčela. Neki smatraju da im je taj aktivni nadzor nametnut i bave se samo administrativnim delom posla bez odlaska na teren.

Za one koji bi hteli da fasciniraju pčelare, makar u razgovoru, koji je neizbežan pri pisanju i izdavanju dokumenata, dala bih nekoliko saveta.

Zaštita od pčelinjih bolesti, postiže se na nekoliko načina: držanjem jakih pčelinjih zajednica, obavljanjem prolećnog i jesenjeg pregleda, zamenom matica na dve godine i zamenom 30 procenata saća svake godine. Dodatno su neophodni: pravilno postavljanje košnica i higijena: pčelinjaka, košnica, alata, pojila, korišćenje i higijena zaštitne opreme i pravilna apitehnika.

Držanje jakih pčelinjih zajednica podrazumeva dovoljan broj svih kasti pčela sa jakom i mladom maticom.

Detaljan pregled svih pčelinjih zajednica je neophodan na pčelinjaku u proleće i u jesen. Jake pčelinje zajednice se mogu prepoznati otvaranjem košnica, pri čemu se vidi puno pčela na satonošama, a miris koji vas zapahne je miris polena, propolisa i meda. To je pouzdan znak da je ta pčelinja zajednica zdrava. Svaka promena mirisa je indikacija da se košnica mora detaljno pregledati i da treba uzorkovati pčele, leglo ili saće zbog laboratorijskih analiza. Mlada i zdrava matica se prepoznaje pregledom ramova i izgledom legla na njima.

Obavezno je vođenje evidencije o svemu što se radi na pčelinjaku prema principima dobre pčelarske prakse.

Pčelinjak mora biti propisno postavljen i to takođe, prema pravilima dobre pčelarske prakse.



**Slika 1.** Priprema dezinfekcionog sredstva.

<sup>1</sup> Poljoprivredna škola sa domom učenika „Sonja Marinković“, Požarevac

Za sve tipove košnica i sve tipove pčelinjaka je zajedničko da se mora poštovati pravilan raspored košnica u odnosu na druge košnice i u odnosu na dominantne vetrove. To se lako može proveriti na terenu, a osnovni podaci se uzimaju u anamnezi od pčelara. Kao i kod svih drugih klijenata, tako se i kod pčelara mora više puta ponoviti isto pitanje i pamtititi sve odgovore koji treba da budu identični. Na neki način, to je slično postupku istražnog sudije.

Podovi u kontejnerskom držanju i zemljište na pčelinjaku moraju biti čisti i dezinfikovani. Ovo se veoma lako utvrđuje adspekcijom.

Dezinfikciona sredstva koja se koriste na pčelinjaku se moraju neškodljivo ukloniti i time se



**Slika 2.** Čišćenje košnica



**Slika 3.** Neškodljivo uklanjanje korišćenih sredstava

štiti okolina. Dezinfikciona sredstava moraju zadovoljiti još neke uslove: ne smeju da budu korozivna, da budu toksična i da ostavljaju rezidue. Treba da se lako pripremaju ili koriste gotova i da ne budu skupa. Zemljište na pčelinjku je potrebno dezinfikovati zbog preživljavanja spora mikroorganizama i razvojnih oblika parazita pčela koji deo svog života provode u zemlji gde se odvija jedna od faza njihovog razvoja (mala košnička buba). Preporučena sredstva su 2% natrijum hidroksid, 2% kalijum permanganat, negašeni kreč, Virkon – S i Oksicid – S. Sredstva se aplikuju na očišćene podove kontejnera i na zemljište oko pčelinjaka koje je mehanički očišćeno i oslobođeno trave i drugih nečistoća.

Košnice bi trebalo držati čistim tako što se pre naseljavanja mehanički očiste i dezinfikuju.

Sve što se stavlja u košnice treba da bude dezinfikovano. Ramovi se prskaju sa 9% sirćetnom kiselinom, a saće koje se dodaje na ramove, mora biti sterilno i slobodno od spora američke kuge pčelinjeg legla. Saće mora biti slobodno i od spora svih mikroorganizama što se postiže tretmanom pri temperaturi od 120°C u trajanju od 30 minuta.

Ramovi koji se samo premeštaju unutar iste košnice se ne moraju dezinfikovati. Dezinfekcija ramova sa saćem, pčelama i medom, polenom i pergom se može izvesti i vodonikom u koncentraciji od 3%.

Takođe je neophodno održavati i higijenu alata koji se koristi na pčelinjaku.

Pčelarski nož se dezinfikuje pre prvog pregleda na pčelinjaku, kao i posle svakog završenog pregleda i prelaska na pregled sledeće košnice. Rastvor za dezinfekciju može biti 0,3% povidon jod. On nije štetan po pčele, a ima ulogu u njihovom smirivanju i preventivi protiv nozemoze. Posle upotrebe, sva korišćena sredstva treba neškodljivo ukloniti.

Neophodno je koristiti čistu i dezinfikovanu pčelarsku opremu i to za svaki pčelinjak posebnu. Nije dobro pozajmljivati, niti nositi na drugi pčelinjak svoju opremu i dobro je imati pčelarsku opremu za goste na pčelinjaku. Ona može biti i za jednokratnu upotrebu. Provera da li pčelar ima opremu za posetioce je laka. Samo treba postaviti pitanje: A gde je pčelarski šešir za Vas?

Pčelarska oprema podrazumeva pčelarsku kapu, odelo, rukavice i adekvatnu obuću.

Osim svega pomenutog, na pčelinjaku je neophodno postaviti i higijensko pojilo.



**Slika 4.** Pčelarska oprema

Sve radove na pčelinjaku treba izvoditi u pravom momentu pčelarske godine i u pravo doba dana što podrazumeva pravilnu apitehniku.

Lekove, koji se koriste u pčelarstvu, a koji su registrovani u našoj zemlji, treba primenjivati prema uputstvu proizvođača.

Ovaj članak se pojavljuje u oktobarskom broju časopisa, a do tada je već bilo neophodno uraditi zazimljavanje pčela. Zazimljavanje počinje sredinom jula ili posle poslednje paše. Idealno bi bilo da tretman protiv *Varoe*, na jednom području – udruženju, svi rade u isto vreme i to istim preparatom. Za sada se to izvodi samo u Dimitrovgradu i tamo je efekat odličan. Tamo nema *Varoe*, a kada nje nema, nema ni virusnih bolesti ni slabih pčelinjih zajednica niti slabih prinosa. Najbitnije je da pčelarima savetujete proveru opadanja *Varoe*, odnosno brojanje pčela po primeni preparata posle najmanje 3 dana. Za uspeh u borbi protiv *Varoe*, neophodno je koristiti najmanje 2 preparata i oni moraju biti prisutni u košnici najmanje 42–46 dana.

Nakapavanjem preparata *Bee Vital Hive Clean*, se postiže jačanje pčelinje zajednice i uspešna borba protiv *Varoe*. Nakapavanje se izvodi po „ulicama“ sa 15 do 20 ml po košnici u proleće, jesen i zimu. Košnici se prilazi sa suprotne strane od leta, a prvo se zapali dimilica. U nju se stavlja komad truda i na primer, hepo kocka ili malo novina. To se zapali tako da daje dim pri pritisku na meh ili se upotrebi



**Slika 5.** Dezinfekcija



**Slika 6.** Pregled saća

neko sredstvo za smirivanje pčela pri otvaranju košnice. Košnica se otvara od sebe na gore. Košnicu na pčelinjaku uvek otvaramo u punoj zaštitnoj opremi: zaštitna bluza sa mrežicom ili zaštitna kapa, odelo od pamuka i nikako crno zbog toga što to privlači pčele i nagoni ih na ubod. Zatim je potrebna zaštitna obuća – gumene čizme i rukavice za jednokratnu upotrebu. *Bee Vital Hive Clean* treba zagrejati na temperaturu tela, prema proizvođačkom uputstvu. Košnicu otvoriti, izdimiti i početi sa nakapavanjem. Potrebno je aplikovati 15 do 20 ml rastvora i zatvoriti košnicu. Zatim obavezno dezinfikovati pčelarski nož nekim dezinficijensom i to prskanjem iz „fajtalice“ ili potapanjem u dezinfekciono sredstvo koje je u prikladnoj posudi. U terenskim uslovima to može biti i presečena flaša od pet ambalaže. Rastvor je obično 0,3% povidon jod. On se priprema tako što se 3 ml povidon joda (10%) doda u 997 ml vode, a onda sipa u flašu za prskanje ili u posudu za potapanje. Košnica se zatim zatvori i prelazi se na pregled sledeće po istom redosledu radnji.

Dezinfekcijom pčelarskog noža se može sprečiti prenošenje svih bolesti pčela osim *Varoe*.

Držanjem jakih pčelinjih zajednica, uz ostavljanje dovoljne količine meda za zazimljavanje (15 do 20 kg zatvorenog meda), prolećnim i jesenjim pregledom, zamenom matica na svake dve

godine, zamenom 30 procenata saća svake godine, pravilnim postavljanjem i higijenom pčelinjaka, košnica, alata, pojila, korišćenjem i higijenom zaštitne opreme i pravilnom apitehnikom zaštite od pčelinjih bolesti, u potpunosti se potvrđuje da je u pčelarstvu bolje sprečiti nego lečiti.

Za brzi pregled, na pčelinjaku koji ima puno košnica i gde ne bi bilo moguće pregledati svaku, treba objasniti vlasniku kako da vam otvara košnice. Možete upotrebiti jedan mali trik, osim onog gde adspekcijom vidite u koje košnice ulazi i izlazi dovoljan broj pčela. Ponesite sa sobom ili tražite od vlasnika koncentrat ili kukuruznu prekrupu i sipajte je u jedan od poklopaca košnice, a u to dodajte malo koncentrovanog stimulansa za prasad. Zatim posmatrajte unos ove hrane u košnice.



**Slika 7.** Rad na pčelinjaku

Ako želite da izvršite pregled na američku kugu pčelinjeg legla, pregledajte uvek najjače košnice, odnosno one u koje je unos hrane najveći. Za razliku od svih ostalih pčelinjih bolesti, ovo je bolest jakih pčelinjih zajednica.

Kada su vremenski uslovi loši, pčele je potrebno prihranjivati šećernim ili invertnim sirupom, a u toku zime pogačama. Šećernim sirupima i pogačama se mogu preventivno dodavati različiti suplementi kao što je Promotor – L. ■

## Literatura:

1. Stanimirović Z, Soldatović B, Vučinić M, Medonosna pčela, Beograd 2000.
2. Unapređenje pčelarstva u Srbiji, Srpska Akademija Nauka i Umetnosti Beograd, Urednik akademik D. Škorić, Beograd 2016.
3. Tomljanović Z, Tlak Gajger I, Santrač V, Dobra Veterinarska praksa u pčelinjaku, Zagreb 2012.
4. Kulinčević J, Pčelarstvo, Beograd 2012.
5. Lolin M, Bolesti pčela, Veterinarski fakultet Beograd, 1986.
6. Plavša N, Pavlović I, Bolesti pčela, Novi Sad 2017.

## Naša Vizija

Hrana i druženje koji obogaćuju život

## Naše Obećanje

Naše obećanje društvu, potrošačima i zaposlenima je da ćemo stvarati snažne inovacije, kako bismo unapredili zdravlje životinja i kako bismo se zalagali za naše klijente, istovremeno ostvarujući vrednosti kroz inovativne proizvode, stručnost i usluge.



### PROIZVODI I USLUGE ZA FARMSKE ŽIVOTINJE

Unaprediti zdravlje životinja i učiniti hranu sigurnijom kroz prevenciju, kontrolu i lečenje bolesti.

Smanjiti uticaj stočarske proizvodnje na životnu sredinu i povećati svarljivost hranljivih materija kontinuiranom pažnjom na unapređenje zdrave ishrane.

OBLASTI  
INTERESOVANJA



Budućnost farmskih životinja  
Proteini i zdravlje



Preživari  
i svinje



### PROIZVODI I USLUGE ZA KUĆNE LJUBIMCE

Pomoći životinjama da žive duže i zdravije.

Poboljšati i nadograditi kvalitet života životinja i unaprediti vrstu nege koju ljubimci dobijaju.

OBLASTI  
INTERESOVANJA



Bolesti kućnih ljubimaca  
Prevenција



Kućni ljubimci  
Terapeutici


### MI VERUJEMO

Proteini i kućni ljubimci nikada nisu bili važniji. Verujemo da zdrave životinje mogu promeniti neke od najvećih svetskih izazova – od neuhranjenosti, gojaznosti, socijalne izolacije i mentalnog zdravlja, pa sve do zdrave životne sredine i održivog razvoja.

Verujemo da su zdrave životinje činilac koji menja igru – X-faktor – koji otključava rešenje za ove naizgled nepovezane probleme.

Utemeljeni u okviru naše korporativne društvene odgovornosti, "Elanco's Healthy Purpose™", možemo da utičemo na zdravlje više životinja i ljudi, kao i na našu planetu – poboljšavajući živote milijardi.

### NAŠA POSVEĆENOST

 Održivost

 Dobrobit životinja

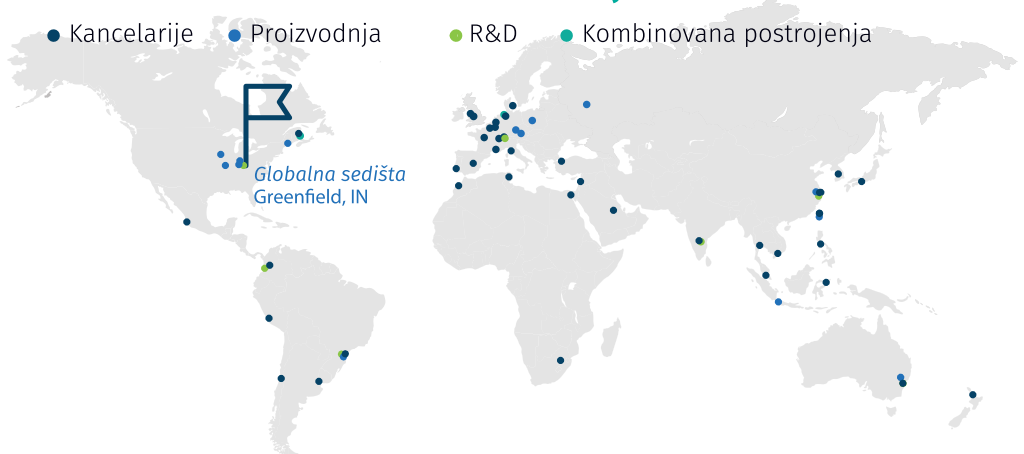
 Bezbednost hrane

 Veza čovek - životinja

 Upravljanje antibioticima

### MEĐUNARODNI R&D I MESTA PROIZVODNJE

● Kancelarije ● Proizvodnja ● R&D ● Kombinovana postrojenja



# Reproduktivni monitoring i praktična primena hormonskih protokola na farmi mlečnih krava

**Autor:** Milan Maletić<sup>1</sup>

**Kratak sadržaj:** Plodnost mlečnih krava globalno opada. Pre svega, ukupna efikasnost otkrivanja estrusa kod mlečnih goveda u laktaciji je smanjena, zbog toga što je kod njih ispoljavanje znakova estrusa veoma suptilno i često teško uočljivo od strane farmera ili štalskog personala. Shodno tome, neotkrivanje estrusa, visok indeks osmenjavanja i dug servis period predstavljaju glavne razloge koji doprinose slaboj reproduktivnoj efikasnosti. Iako je jalovost najčešći razlog za isključivanje mlečnih krava iz dalje proizvodnje, procenat steonosti se može popraviti efikasnijim otkrivanjem estrusa i primenom hormonskih protokola koji imaju za cilj fiksno vreme osemenjavanja (engl. *Timed-AI-TAI*) ili fiksnim embriotransferom (engl. *Timed-ET*). Ovim protokolima se kontrolišu folikularni razvoj i kasnije luteoliza, što kulminira sinhronom ovulacijom kod većine krava. Postoji nekoliko modifikacija tretmana za poboljšanje uspeha koncepcije u TAI protokolima. Jedan od njih je presinhronizacija sa 2 doze PGF2 $\alpha$  u razmaku od 14 dana, uz započinjanje *OvSynch* protokola 12. dana posle druge aplikacije PGF2 $\alpha$ . Programi hormonske sinhronizacije i fiksnog osemenjavanja osiguravaju pravovremenu aplikaciju semena, uz obavezan rani ultrazvučni pregled na steonost (30–32 dana *post inseminationem*) kako bi se identifikovale neplodne krave i ubrzo nakon toga ponovo resinhronizovale i/ili osemenile. Ovaj rad ima za cilj da prikaže značaj pravilnog vođenja reproduktivne evidencije, da definiše najznačajnije reproduktivne parametre i objasni njihovu praktičnu primenu u kalkulaciji realnih troškova farme. Takođe se, ultrazvučnim pregledom plotkinja i utvrđivanjem njihovog trenutnog reproduktivnog statusa, definišu adekvatni hormonski protokoli u cilju sinhronizacije estrusa i ovulacije.

**Ključne reči:** hormoni, krave, monitoring, *OvSynch* protokol, reprodukcija

## Uvod

Pravilan odgoj muznih krava je presudan za profitabilnost farme. Uz intenzivnu selekciju i stalno povećanje zahteva u pogledu količine proizvedenog mleka, postoje jasni pokazatelji da plodnost mlečnih krava svuda u svetu opada. Krajnji cilj uspešne reprodukcije na govedarskoj farmi je dobijanje jednog teleta po kravi godišnje, što znači da interval teljenja bude 365 dana, a stopa graviditeta na farmi 90 procenata. U tom smislu je posebna pažnja posvećena postpartalnom periodu i otkrivanju estrusa na nivou farme.

Reproduktivna neefikasnost muznih krava je praćena velikim ekonomskim gubicima čitave farme. Čak i pod optimalnim uslovima, pokazatelji reproduktivne efikasnosti u stadu najčešće nisu idealni zbog dejstva niza faktora uključuje-

nih u čitav proces. Pored toga, aspekti reproduktivnog upravljanja ne uključuju samo životinje na farmi, već i ljude koji su angažovani u procesima ishrane, muže i osemenjavanja. Produženje trajanja prosečnog međutelidbenog perioda na farmi, sa 12 na 14 ili više meseci, rezultira značajnim smanjenjem godišnjeg finansijskog povrata troškova. Ovo dalje rezultira gubitkom količine mleka kao i broja teladi proizvedenih po kravi. Farmeri će imati znatan finansijski gubitak zbog produžavanja međutelidbenog intervala za svaki dan posle 365 dana od teljenja. Neplodnost je jedan od važnih uzroka ekonomskih gubitaka kod visokoproduktivnih životinja, a savremen pristup uzgoja u velikim aglomeracijama dodatno pogoršava stanje. Stoga, maksimalna reproduktivna efikasnost zahteva adekvatno upravljanje međutelidbenim intervalom, od momenta teljenja, kroz uspostavljanje narednog graviditeta, zaključno sa pravilnim zasušenjem.

<sup>1</sup> Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu

## Postpartalni period

Porodaj je proces koji zahteva visok nivo higijene i brige o porodilji, kao i o njenom potomstvu. Mnoštvo poremećaja vezanih za teljenje predisponeira u narednom periodu, loš zdravstveni status, gubitke u proizvodnji i smanjenu reproduktivnu efikasnost. Svi postupci koji utiču na smanjenje incidence ovih poremećaja, rezultiraće smanjenom učestalošću drugih zdravstvenih problema, pre svega zbog njihove međusobne povezanosti. Nakon porođaja, mlečna žlezda postaje glavni potrošač hranljivih materija kod visokoproduktivnih krava. Ovo za posledicu ima prestrojavanje energetskeg metabolizma u pravcu zadovoljavanja uzdržnih potreba i proizvodnje mleka, dok uspostavljanje regularnosti estralnog ciklusa i započinjanje novog graviditeta ostaje u drugom planu. Krave koje konzumiraju manje suve materije (SM) u postpartalnom periodu su podložne odlaganju prvog postpartalnog estrusa i ovulacije, proizvode manje mleka i manje su plodne.

## Početak estralnog ciklusa

Uspostavljanje folikularne aktivnosti započinje ubrzo nakon teljenja i koncentracije FSH u krvi su sasvim dovoljne. Glavni ograničavajući faktor za ovulaciju je ponovno pokretanje adekvatne sekrecije LH u vidu LH pulseva kako bi se podržalo konačno sazrevanje folikula i naknadna ovulacija dominantnog folikula. Štaviše, započinjanje ovih LH sekretornih obrazaca povezano je, pre svega, sa postpartalnim održavanjem energetskeg bilansa. Stimulacija apetita u svrhu adekvatnog unosa suve materije kod zdravih krava je od suštinskog značaja za obezbeđivanje hranljivih sastojaka, kako za potrebe proizvodnje mleka, tako i za procese folikularnog rasta, ovulacije, involucije materice i započinjanja graviditeta. Veća učestalost hranjenja i balansiranje obroka, prema fazi proizvodno-reproduktivnog ciklusa i nivou proizvodnje, su presudni za podsticanje apetita i maksimalni unos SM. Međutim, pad telesne kondicije (OTK) između porođaja i V.O. može negativno uticati na koncepciju, jer je kod krava sa  $OTK < 3$  u momentu teljenja, manja verovatnoća za uspešno oplodjenje, a gubitak BCS (engl. *body condition score*) između dva teljenja je povezan sa produženim intervalom do prvog osemenjavanja. Proizvodnja mleka i unos SM kod mlečnih krava se podstiču po-

većanim unosom proteina u ishrani, ali je zbog toga, smanjena plodnost često povezana sa prekomernom ishranom proteinima razgradivim u buragu. Koncentracija uree u mleku, veća od 190mg/l je povezana sa promenjenim pH materice i smanjenom plodnošću.

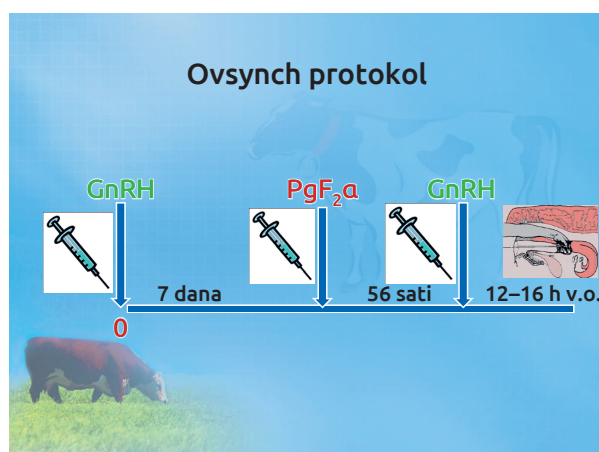
## Otkrivanje estrusa

Najveći ograničavajući faktor uspešne oplodnje je upravo otkrivanje estrusa i procenjuje se da približno 50% estrusa kod krava ostane neotkriveno. Za pravilno otkrivanje estrusa u stadu, neophodno je tačno prepoznavanje znakova estrusa i identifikovanje svih estrusa kod priplodnih junica i krava, što zahteva znatno angažovanje radnika na farmi. U slobodnom sistemu držanja, krava neće biti otkrivena da stoji ukoliko se u blizini ne nalazi druga krava da na nju naskoči. Kada se u istom prostoru nađe četiri ili više polno aktivnih životinja u estrusu, ispoljavanje takvog ponašanja (stajanje i naskakivanje) će biti maksimalno, što omogućava pravovremeno osemenjavanje tih krava. Da bi se poboljšalo otkrivanje estrusa, koriste se dodatni alati kao što su markeri za rep ili pedometri. Međutim, čak ni ove metode ne mogu garantovati da će svaka krava u estrusu biti otkrivena i osemenjena. U vezanom sistemu držanja, situacija je znatno nepovoljnija, naročito u stadi- ma sa velikim brojem grla. Primena sistema za otkrivanje krava u estrusu, značajno je zastupljena u modernim farmskim sistemima širom sveta. Idealan sistem za otkrivanje estrusa omogućava: kontinuirani nadzor nad stadom, tačnu i automatsku identifikaciju krave u estrusu, minimalne zahteve za radnom snagom i visoku tačnost i efikasnost (95 procenata) za identifikovanje odgovarajućih fizioloških pokazatelja koji su u korelaciji sa estrusom i ovulacijom. Međutim, u našim uslovima, ovi sistemi su minimalno zastupljeni. Stoga još uvek postoji potreba za poboljšanjem nivoa uspešnosti otkrivanja estrusa i osemenjavanja. Da bi detekcija estrusa bila efikasnija i da bi zahtevala manje radnog vremena, osmišljeni su i uvedeni hormonski protokoli. Primena takvih protokola minimalizuje troškove veštačkog osemenjavanja. Ove hormonalne šeme omogućavaju sinhronizaciju estrusa i ovulacije, a u kombinaciji sa fiksnim V.O. (TAI) čine otkrivanje estrusa nepotrebnim. Kao novi trend u reprodukciji goveda i drugačiji podsticaj za primenu hormonskih protokola, postoji tendencija osemenjavanja

što većeg broja krava do 100. dana nakon teljenja. Situacija je olakšana ranim uvođenjem protokola, oko 30–40. dana postpartalno, zbog toga što se mnoge jedinice mogu već tada oseminiti, a cilj je dobijanje steone krave što je ranije moguće. Jedan od takvih protokola je *OvSynch*, koji se primenjuje na nivou celog stada i omogućava skraćivanje perioda do ponovnog uvođenja krave u reprodukciju i uspešno osemenjavanje visokog procenta krava do 100. dana posle teljenja. Na ovaj način se maksimizira proizvodnja mleka i poboljšava ekonomičnost proizvodnje. Treba imati na umu da, ukoliko se ovaj protokol koristi za sve krave, koje prethodno nisu bile podvrgnute ginekološkom pregledu, neke od njih neće odgovoriti na stimulaciju zbog neotkrivenih reproduktivnih poremećaja kao što su: anestrus, ovarijalne ciste ili endometritis. Stoga se ipak prednost daje individualnom pristupu životinjama u stada, koji pre svega uključuje preliminarne pregled krava, a zatim primenu hormonske sinhronizacije ili lečenja, ukoliko je ono potrebno. U daljem tekstu su predstavljene mogućnosti za sinhronizaciju estralnog ciklusa i režim lečenja upotrebom *OvSynch* protokola, uz razmatranje njegovih ograničenja u praksi.

### Osnovni cilj *OvSynch* protokola

*OvSynch* je osnova većine programa za osemnjavanje u tačno određeno vreme kod mlečnih grla. *OvSynch* su razvili Pursley i Wiltbank ranih 90-ih godina na Univerzitetu Wisconsin-Madison. Ciljevi prvobitnog *OvSynch* istraživanja



Slika 1. *OvSynch* protokol

su bili: hormonska kontrola početka novog folikularnog talasa, kontrola životnog veka spontanog i indukovano žutog tela i kontrola vremena ovulacije dominantnih folikula (DF).

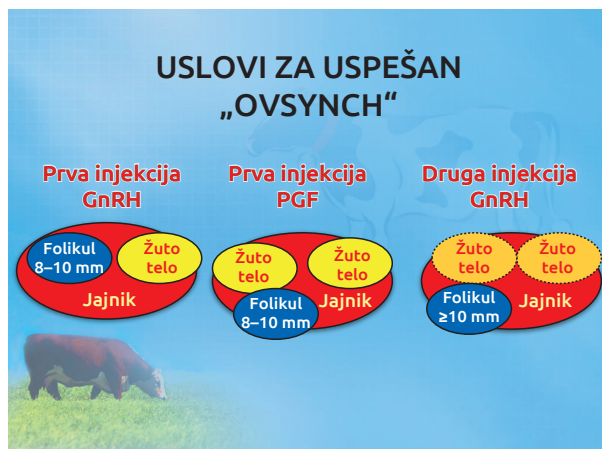
Folikuli postaju osetljivi na luteinizirajući hormon (LH) počevši od oko 9 mm veličine i tada je moguće ubrzati njihovo sazrevanje ubrizgavanjem egzogenih hormona. Hormoni se mogu koristiti od slučaja do slučaja, prema rezultatima ginekološkog pregleda ili „slepom“ aplikacijom, uz pretpostavku da su sve krave u sličnoj fazi razvoja folikula. *OvSynch* je primer takvog protokola aplikacije i on dovodi do ujednačavanja razvoja folikula na jajnicima, indukuje ovulaciju i omogućava V.O. Ovaj program polazi od pretpostavke da će prva injekcija gonadotropnog rilizing hormona (GnRH) indukovati ovulaciju folikula na jajniku, što dovodi do razvoja žutog tela

Tabela 1. Prednosti i nedostaci *OvSynch* protokola

PREDNOSTI	NEDOSTACI
Moguća aplikacija kod svih krava	Mogućnost VO kod krava sa reproduktivnim poremećajima
Smanjenje potrebe za detekcijom estrusa i ginekološkim pregledom	Najveća efikasnost ograničena na početak protokola između 5. i 9. dana ciklusa
Smanjenje međutelidbenog intervala i servis perioda	Povećana stopa embrionalnih uginuća
Sinhronizovan rad unutar stada	Troškovi hormona
Mogući terapijski efekti	Različiti odgovori na hormonalni tretman
Plodnost uporediva sa drugim metodama	Loša plodnost kod junica



(CL). Efikasnost ove indukcije ovulacije, prvom injekcijom GnRH varira od 60 do 85% i zavisi od faze sazrevanja folikula u vreme tretmana. Dva dana nakon aplikacije GnRH, moguće je ultrazvučnim pregledom otkriti razvoj prvih folikula novog folikularnog talasa i jedan od ovih folikula će se koristiti za fiksno osemenjavanje na kraju *OvSynch* protokola. Sedmog dana od početka primene ovog protokola, aplikuje se prostaglandin F2 $\alpha$  (PGF2 $\alpha$ ) kako bi se indukovala luteoliza i omogućio kontinuirani razvoj dominantnog folikula sledećeg talasa. Procenjuje se da će ovaj folikul ovulirati nakon primene druge injekcije GnRH, 9. dana protokola. Osemenjavanje treba izvršiti fiksno 16–24 sata kasnije (slika 1). Uspešnost ovog protokola zavisi od prisutnosti/odsutnosti folikula i žutog tela na jajniku. Idealan scenario za uspešnost *OvSynch* protokola je nalaz folikula prečnika 0,8 mm do 1 cm i žutog tela (slika 2).



**Slika 2.** Uslovi za uspešan *OvSynch* protokol

*OvSynch* daje najbolje rezultate kada se koristi na nivou celog stada. Ova strategija omogućava osemenjavanje svih krava određenih za V.O. u približno isto vreme posle teljenja i poboljšava stopu graviditeta u stadu. Međutim, do poboljšavanja reproduktivnih performansi stada, ne dolazi kada se protokol koristi samo za odabrane, problematične krave. Prednosti i nedostaci *OvSynch* protokola su prikazani u tabeli 1. Glavna prednost hormonalnih programa, kao što je *OvSynch*, je smanjenje broja neotkrivenih krava u estrusu, koje bi mogle da budu uspešno osemenjene. Stopa uspešnosti prvog osemenjavanja (engl. *first insemination rate*, FIR) u *OvSynch* protokolu dostiže oko 35%, što potvrđuje da je ovo dobra alternativa otkrivanju estrusa.

Neki autori sugerišu da ginekološki pregled ili presinhronizacija (npr. *Pre-Synch*) mogu poboljšati

šati stopu oplodnje nakon *OvSynch*-a. Međutim, *OvSynch* protokol je prvenstveno osmišljen kako bi se eliminisala potreba za otkrivanjem estrusa. Fenomen koji može smanjiti efikasnost *OvSynch*-a je izostanak luteolize nakon injekcije PGF2 $\alpha$ . Posledica je suprimiran razvoj drugog folikularnog talasa, što onemogućava sinhronizaciju ovulacije i fiksno osemenjavanje. Mnoga istraživanja ističu štetan uticaj ove pojave na plodnost. Predložena je druga injekcija PGF2 $\alpha$  24 sata kasnije kako bi se prevazišao ovaj problem i poboljšala plodnost krava sinhronizovanih *OvSynch* protokolom (slika 1).

## Druge indikacije za *OvSynch*

### Tihi estrus

Izostanak jasnih znakova estrusa je rastući problem na mnogim farmama. Procenjuje se da danas ovaj fenomen pogađa 10–40% farmi mlečnih krava, dok je pre više od 25 godina njegova prevalencija bila manja od 5%. Razlog pojave tihog estrusa može biti neodgovarajuće otkrivanje estrusa, ali je sa druge strane, skraćenje trajanja i slabljenje ispoljavanja znakova estrusa, potvrđeno pre svega kod krava sa visokom proizvodnjom mleka. Kao glavni razlozi se razmatraju negativni energetske bilans i sa njim povezane endokrine promene kao što su niža sekrecija LH i estrogena. Stoga se čini da upotreba hormonskih protokola predstavlja odgovarajuće rešenje za krave koje ispoljavaju tihi estrus. Time je omogućeno osemenjavanje krava u optimalno vreme, kao i fiksno osemenjavanje bez potrebe za otkrivanjem estrusa. Primena *OvSynch* protokola samo kod krava sa tihim estrusom ili kao deo menadžmenta reprodukcije celokupnog stada, čini proceduru otkrivanja estrusa nepotrebnom. Procedura se može započeti nakon ginekološkog pregleda i to kod krava sa ovarijalnom aktivnošću ili bez pregleda, kod krava koje imaju istoriju tihog estrusa. Treća mogućnost je sinhronizacija svih krava, koja započinje tačno određenog dana nakon teljenja. Ukupna stopa graviditeta nakon *OvSynch*-a može dostići 35–60%. Ovakvi ohrabrujući rezultati su osnovna preporučene primene ove metode kod krava sa tihim estrusom. Međutim, otkrivanje estrusa treba poboljšati nezavisno od primene hormonskog protokola, a ishranu preventivno prilagoditi potrebama krava u tom periodu proizvodno-reproduktivnog ciklusa.

## Toplotni stres

Toplotni stres negativno utiče na reproduktivne performanse, a primena *OvSynh* protokola može da ublaži ovaj problem. Protokol se može koristiti i u terapijske svrhe tokom leta kada su ispoljavanje znakova estrusa i procenat uspešnih osemenjavanja niži, zbog dejstva visokih temperatura. Toplotni stres remeti cikličnost jajnika, smanjuje nivo progesterona u krvi, može prouzrokovati razvoj cista i smanjuje sekreciju LH u periodu ovulacije za približno polovinu. Primećena je i niža proizvodnja estrogena i ovulacija jajnih ćelija nižeg kvaliteta. Negativna posledica takvih promena je formiranje žutog tela koje proizvodi manju količinu progesterona tokom sledećeg ciklusa. Ovi poremećaji perzistiraju i do nekoliko meseci nakon toplih dana kada se njihovi negativni efekti i dalje mogu prepoznati po nižoj stopi plodnosti. Može se pretpostaviti da dugotrajno izlaganje visokim temperaturama uzrokuje trajne promene u antralnim folikulima, koji će se u narednim ciklusima, razviti u dominantne folikule. Da bi se umanjili negativni efekti visokih temperatura na lučenje hormona i sazrevanje oocita, u ovom periodu se predlaže upotreba hormonskih protokola. U jednoj studiji su upoređene tri različite hormonske metode (*OvSynch* protokol, dvostrana primena PGF<sub>2α</sub> u razmaku od 14 dana i pojedinačna primena PGF<sub>2α</sub>) tokom letnjeg i zimskog perioda. Stope koncepcije su, nakon prvog osemenjavanja za gore navedene metode bile 36,7; 22,7 i 26,3%. Takođe je, nakon trećeg osemenjavanja, 83% krava u grupi *OvSynch* bilo gravidno, u poređenju sa samo 60 u druge dve. Ovi rezultati jasno dokazuju prednost upotrebe *OvSynch* protokola, u odnosu na ostale hormonske metode.

## Tretman ovarijalnih cista

*OvSynch* protokol odgovara kombinovanom tretmanu cista na jajnicima sa GnRH-PGF<sub>2α</sub>-GnRH. Aplikacija GnRH uzrokuje veće lučenje LH iz hipofize, što dovodi do luteinizacije cističnih folikula ili podstiče ovulaciju drugih folikula. Pored toga može doći do rupture ciste. Naredni važan korak ovog protokola je aplikacija PGF<sub>2α</sub> koja izaziva luteolizu. Druga injekcija GnRH bi zatim trebalo da stimuliše folikule poslednjeg talasa do ovulacije. Aplikujući iste hormon-

ske preparate kao i kod klasičnog lečenja cista na jajnicima, *OvSynch* protokol se može koristiti za lečenje cista, na osnovu sličnih hormonalnih promena. De Rensis i sar. (2008) su uporedili efekte *OvSynch* protokola i njegovih modifikacija (zamena druge aplikacije GnRH injekcijom hCG) kod krava u laktaciji sa cistama na jajnicima. Kod krava sa cistama, koje su primale hCG, ciste su nestajale brže. Slični rezultati su dobijeni u drugim studijama, sugerišući da je aplikacija hCG umesto GnRH, jedan od načina da se poboljša efekat lečenja cista *OvSynch* protokolom. Ovo poboljšanje se verovatno zasniva na činjenici da hCG deluje duže od GnRH i tako ispoljava bolji klinički efekat.

## *OvSynch* modifikacije

### Presinhronizacija prostaglandinom F<sub>2α</sub>

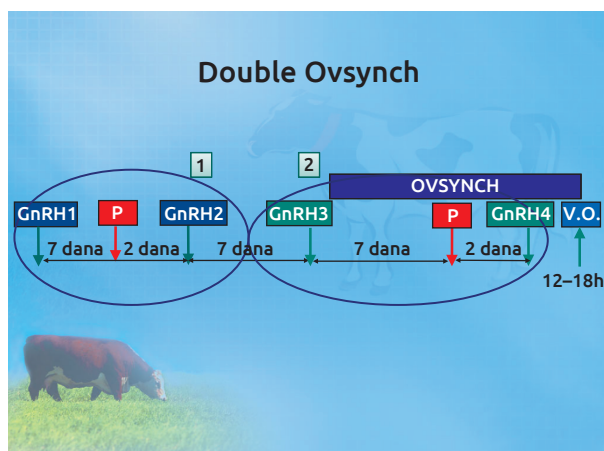
Kao što je već navedeno, presinhronizacija upotrebom PGF<sub>2α</sub> može da ujednači ciklus pre otpočinjanja protokola *OvSynch*. *PreSynch* protokol započinje aplikacijom PGF<sub>2α</sub> 12 dana pre *OvSynch*-a, a to dovodi do sinhronizacije ciklične aktivnosti jajnika. Stoga je mnogo veća verovatnoća da će nakon prve injekcije GnRH, prema *OvSynch* protokolu, folikuli drugog talasa prisutni na jajniku, moći da se razviju. Drugi istraživači sugerišu da bi presinhronizacija sa PGF<sub>2α</sub> trebalo da uključuje dve aplikacije u razmaku od 14 dana, a da *OvSynch* protokol treba započeti 11. ili 12. dana nakon druge injekcije. Takođe postoji i mogućnost pokretanja *OvSynch* protokola sedam dana nakon druge injekcije PGF<sub>2α</sub> (slika 3).



Slika 3. *PreSynch* modifikacija

## Double OvSynch kao novi način presinhronizacije

Druga modifikacija osnovnog *OvSynch*-a je *Double OvSynch*, koji se odvija kroz dva *OvSynch* protokola u razmaku od sedam dana, nakon čega sledi fiksno osemenjavanje. Primećena je viša stopa graviditeta kod ovog protokola u poređenju sa primenom *PreSynch*-a, što se može objasniti izostankom reakcije na PGF2 $\alpha$  tokom *PreSynch*-a kod krava sa neaktivnim jajnicima nakon porođaja. Suprotno tome, dve dodatne doze GnRH u *Double OvSynch* protokolu stimulišu uspostavljanje ovarijalne aktivnosti. Kod krava sa izraženom ovarijalnom aktivnošću, ovaj tretman nije imao negativne posledice. Zanimljivo je, da je u jednoj studiji *Double OvSynch* protokol bio mnogo efikasniji kod junica (65,2%) nego kod krava (37,5%), pa se *Double OvSynch* svakako preporučuje i za junice, dok bi presinhronizaciju sa PGF2 $\alpha$  trebalo izvoditi kod krava zbog njegove bolje efikasnosti u toj grupi životinja. Kasnija istraživanja, koja su upoređivala ove dve metode, dokazala su lošije ishode, ali su ipak potvrđeni povoljniji efekti protokola *Double OvSynch* nad *PreSynch* varijantom.

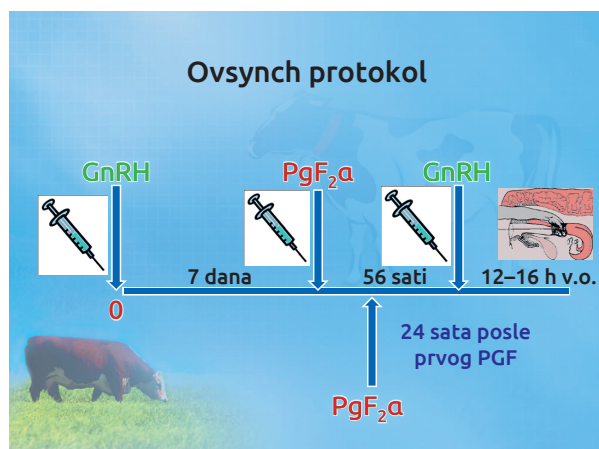


Slika 4. Double *OvSynch* protokol

## Druga aplikacija PGF2 $\alpha$ tokom *OvSynch* protokola za poboljšanje luteolize

Važan razlog za smanjenu stopu graviditeta nakon *OvSynch*-a je izostanak luteolize nakon aplikacije PGF2 $\alpha$ . Najverovatnije objašnjenje ovog fenomena je stvaranje nezrelog žutog tela posle prve aplikacije GnRH koje nije osetljivo na prostaglandin. Preporučeno vreme za drugu injekciju PGF2 $\alpha$  je 24 sata nakon prve injekcije bez

ikakvih promena u vremenu aplikacije GnRH ili fiksnog osemenjavanja (slika 5.)



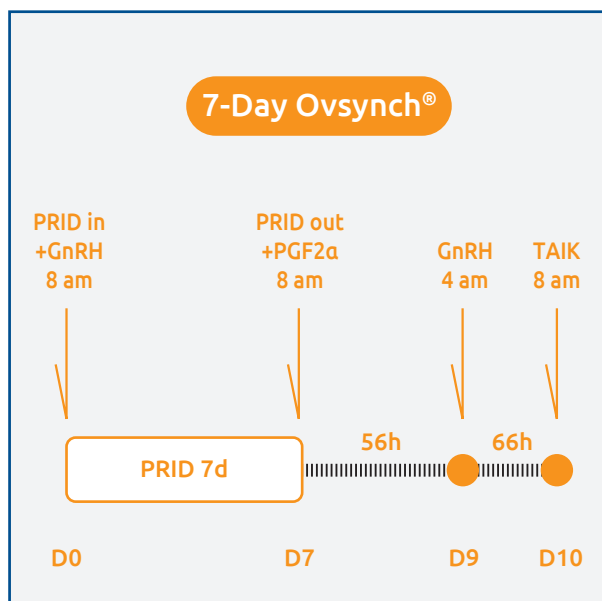
Slika 5. Modifikovani *OvSynch* protokol

## Intravaginalni implant za održavanje funkcije žutog tela

Intravaginalni implanti (engl. PRID – *Progesteron-Releasing Intravaginal Device* ili CIDR – *Controlled Internal Drug Release*) koji sadrže progesteron takođe mogu biti uključeni u *OvSynch* protokol (Slika 6). Ovu metodu sinhronizacije su primenili Bisinotto i sar. (2015) u istraživanju u kom su odabrane krave sa žutim telom na jajnicima, koje su bile podeljene u dve grupe. U obe grupe je primenjen osnovni *OvSynch* protokol. Pored toga, kravama iz eksperimentalne grupe je aplikovan progesteronski implant tokom sedam dana u vreme prvog GnRH, dok je kontrolna grupa bila tretirana bez ikakvih modifikacija. Neočekivano je primećena nešto veća stopa graviditeta u kontrolnoj grupi (45%), nego u eksperimentalnoj grupi (40,5%). U istoj studiji su postignuti bolji rezultati kod junica (40,5%) nego kod krava (35,7%) i bolji kod krava koje su osemenjene prvi put nakon partusa (41,7%) nego kod krava sa ponovljenim osemenjavanjem (34,7%). Najverovatnije objašnjenje ovakvih rezultata je povećanje nivoa progesterona, koji smanjuje učestalost LH pulsni talasa. Moguće posledice su izmenjeni rast folikula i ovulacija. Drugo objašnjenje je niža amplituda LH pulsa nakon aplikacije GnRH.

Sa druge strane, neka istraživanja su ukazala na pozitivan uticaj implantata koji oslobađaju progesteron na koncepciju krava sinhronizovanih *OvSynch* protokolom. Revah i sar. (1996) tvrde

da visok nivo progesterona u folikularnoj fazi uzrokuje smanjenje sekrecije LH, što poboljšava kvalitet oocita. Postoje poteškoće u jasnom definisanju efekata dodavanja progesterona tokom primene *OvSynch* protokola. Ovi efekti su, između ostalog, uzrokovani uticajem različitih faktora na nivo progesterona kao što su: unos suve materije, mlečnost i metabolički status. Iz tih razloga, primena intravaginalnog implanta i koncentracija progesterona izazvana ovim tretmanom mogu kod nekih krava biti nedovoljne zbog visokih varijacija nivoa ovog hormona.



Slika 6. PRID-OVsynch protokol

## Resinhronizacija

Pored presinhronizacije, postoji i mogućnost ponovne sinhronizacije ovulacije pomoću *OvSynch* protokola. Time se predviđa uzastopno osemenjavanje krava kojih nije utvrđen graviditet 30–32. dana nakon prvog osemenjavanja. Sledeći *OvSynch* se može započeti istog dana, ali je moguće skratiti vreme do sledećeg osemenjavanja aplikacijom prve doze GnRH, sedam dana pre kontrole graviditeta. To omogućava aplikaciju PGF2α u vreme provere graviditeta, nakon čega, tri dana kasnije, krava već može biti ponovo osemenjena, u skladu sa osnovnim *OvSynch* protokolom. Efikasnost resinhronizacije započete 23–25. dana može značajno da varira, a kada je započeta na dan provere graviditeta (30–32. dan), rezultati efikasnosti su nešto niži, ali i konzistentniji.

## Menadžment reprodukcije

Bez obzira na primenjeni protokol, izostanak adekvatnog stručnog nadzora i stalnog prisustva radnog osoblja u objektu, uslovljava loše proizvodne i reproduktivne rezultate. Sa veterinarskog aspekta, veoma je bitno utvrđivanje reproduktivnog i zdravstvenog statusa celog zapata. Zbog toga treba utvrditi trenutno stanje zapata, definisati realne ciljeve u pogledu poboljšanja rezultata, uočiti kritične tačke u prethodnom radu i definisati mere za njihovu korekciju. Neophodno je pratiti sprovođenje zadatih mera, voditi precizno i odgovorno dokumentaciju o svim sprovedenim terapijskim i preventivnim merama i na kraju, izvršiti analizu parametara plodnosti. Prateći čitav zapat, bitno je uvrđiti tačan broj grla na farmi, njihovu starosnu strukturu, uslove držanja, dostupnost i kvalitet hrane. Sa aspekta reprodukcije, veoma je značajno utvrditi parametre plodnosti: broj steonih i jalovih životinja u odnosu na ukupan broj, dužinu servis perioda, indeks osemenjavanja, patološka stanja u puerperijumu (zaostala posteljica, endometritis, prolapsus materice, mastitis). Neophodno je izvršiti analizu obroka u pogledu sadržaja i odnosa proteina (sirovih i svarljivih) i energije kao i sirovih vlakana. Na osnovu dobijenih podataka i incidence pojavljivanja određenih metaboličkih poremećaja (ketoza, masna jetra, dislokacija sirišta, puerperalna pareza), primenom korektivnih mera, a pre svega u ishrani, moguće je redukovati pojavu ovih oboljenja. U cilju postizanja što boljih rezultata u pogledu koncepcije, odnosno indeksa osemenjavanja neophodno je vršiti stalan nadzor nad kravama kod kojih je završen puerperijum i prema unapred uvrđenom planu, početi sa primenom odgovarajućeg hormonskog protokola ili na drugi način obezbediti pravovremeno otkrivanje estrusa i posledično sprovesti veštačko osemenjavanje.

## Zaključak

Uzimajući u obzir faktore koji dovode do reproduktivnih poremećaja, naročito u postpartalnom periodu, neophodno je kontinuirano praćenje stanja na farmi i plansko uvođenje pomoćnih metoda u cilju korekcije smanjene plodnosti mlečnih krava. Primena hormonskih protokola, koji su u stanju da sinhronizuju estralni ciklus, pruža mnogo mogućnosti za upravljanje reprodukcijom. Glavna prednost pojedinih protokola

je mogućnost fiksnog osemenjavanja, što olakšava i skraćuje rad sa životinjama. Dodatni efekat je smanjenje problema neotkrivenih estrusa na minimum. *OvSynch* se, kao jedan od najpopularnijih hormonskih protokola, može koristiti i za rutinsku sinhronizaciju ciklusa i za lečenje cističnih jajnika, tihog estrusa ili posledica toplotnog stresa. Ova metoda je efikasnija kada se koristi kod krava, u odnosu na junice. Da bi se poboljšala oplodnja i stopa graviditeta nakon promene *OvSynch* protokola testira se više različitih modifikacija osnovnog protokola. Ovi

modifikovani hormonski protokoli bi trebalo da prevaziđu probleme sa razvojem folikula ili žutog tela koji ne reaguju na GnRH ili PGF2 $\alpha$ . Još jedna slabost osnovnog protokola je moguća insuficijencija žutog tela, koja se može korigovati upotrebom progesteronskih intravaginalnih implantata. ■

---

**Napomena:** Rad je referisan u okviru 42. savetovanja „Inovacije znanja veterinarara“ održanog 22. 02. 2021. godine

### Literatura:

1. Arbel R, Bigun Y, Ezra E, Sturman H, Hojman D, 2001, The effect of extended calving intervals in high lactating cows on milk production and profitability, *J Dairy Sci*, 84, 600–8.
2. Bisinotto RS, Pansani MB, Castro LO, Narciso CD, Sinedino LDP, Santos JEP, 2015, Effect of progesterone supplementation on fertility responses of lactating dairy cows with corpus luteum at the initiation of the *OvSynch* protocol, *Theriogenology*, 83, 257–65.
3. Colazo MG, Mapletoft RJ, 2014, A review of current timed-AI (TAI) programs for beef and dairy cattle, *Canad Vet J*, 55, 8, 772.
4. De Rensis F, Bottarelli E, Battioni F, Capelli T, Techakumphu M, García-Ispuerto I et al, 2008, Reproductive performance of dairy cows with ovarian cysts after synchronizing ovulation using GnRH or hCG during the warm or cool period of the year, *Theriogenology*, 69, 481–4.
5. Dirandeh E, Rezaei Roodbari A, Colazo MG, 2015, DoubleOvsynch, compared with presynch with or without GnRH, improves fertility in heat-stressed lactating dairy cows, *Theriogenology*, 83, 438–43.
6. Gumen A, Keskin A, Yilmazbas-Mecitoglu G, Karakaya E, Alkan A, Okut H et al, 2012, Effect of presynchronization strategy before *Ovsynch* on fertility at first service in lactating dairy cows, *Theriogenology*, 78, 1830–8.
7. Herlihy MM, Giordano JO, Souza AH, Ayres H, Ferreira, RM, Keskin A et al, 2012, Presynchronization with Double-Ovsynch improves fertility at first postpartum artificial insemination in lactating dairy cows, *J Dairy Sci*, 95, 12, 7003–14.
8. Revah I, Butler WR, 1996, Prolonged dominance of follicles reduced viability of bovine oocytes, *J Reprod Fertil*, 106, 39–47.
9. Walsh SW, Williams EJ, Evans AC, 2011, A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows, *Anim Reprod Sci*, 123, 127–38.
10. Wiltbank MC, Pursley JR, 2014, The cow as an induced ovulator: timed AI after synchronization of ovulation, *Theriogenology*, 81, 170–185.
11. Yaniz JL, Murugavel K, López-Gatius F, 2004, Recent developments in oestrous synchronization of postpartum dairy cows with and without ovarian disorders, *Reprod Dom Anim*, 39, 86–93.



...die starke Marke für den Stall!



## »Mlečna groznica i mastitis čvrsto pod kontrolom« Praktično iskustvo sa LANDMANS-BEST TOP bolusima

„Naše krave dobijaju bolus kalcijuma i fosfora pre i posle teljenja. Kao rezultat toga, mlečna groznica više nije problem. Krave nakon porođaja bolje jedu i laktaciju počinju mnogo vitalnije i produktivnije.

„Boluse za vime koristimo prvenstveno u periodu zasušenja, ali i ciljano za problematične krave. U fazama sa povećanim rizikom od mastitisa, životinjama aplikujemo ACTITOP KOMPLEKS na 21 dan. Ako slučaj akutnog mastitisa postane vidljiv dajemo i ACTITOP AKUT na 4 dana. Nama se ova prirodna alternativa već dokazala jer smanjuje broj somatskih ćelija i šteti troškove lečenja.

Svakom farmeru preporučujemo TOP boluse i ulaganje u imunološki sistem krave, čak i pod uslovom da se zbog troškova umanjuje količina koncentrata za 1 kg. Samo zdrave krave imaju visoku i stabilnu proizvodnju mleka.“

Stefan Bruckschlegel, stočar i ratar iz Velburg-a

**CALCITOP**  
kalcium nakon teljenja



- Bolus sa visokim sadržajem kalcijuma
- Za efikasnu prevenciju mlečne groznice
- Brzo rastvorljiv i jednostavan za upotrebu
- Sadrži vitamin D3 i fosfor
- Idealno u kombinaciji sa PHOCALTOP -om

**PHOCALTOP**  
fosfor nakon teljenja



- Bolus sa visokim sadržajem fosfora
- Zadovoljava potrebe fosfora nakon teljenja
- Sprečava atipičnu parezu
- Sadrži i kalcijum
- Idealno u kombinaciji sa CALCITOP -om

**ACTITOP Euterboli**  
Za zdravo vime i više mleka



- Bolus jača imunološki sistem vimena kroz 4 ili 21 dan
- Sadrži velike doze alicina, karanfilića i eukaliptusa
- Alicin promovira moć samoizlečenja u slučaju upale
- Nema karence, nema promene u mleku
- Idealno u kombinaciji - za snažan dvostruki efekat

Sve informacije o TOP bolusima može dobiti kod ekskluzivnog distributera za Srbiju:

GENERALVERTRETUNG  
**bergo-tim**  
BERGOPHOR

BERGO-TIM doo | Trgovačka 16A | 11030 Beograd  
Tel +381 11 420 4313 | Mob +381 63 306 764  
office@bergo-tim.rs | www.bergo-tim.rs

TOP  
za svaku fazu!



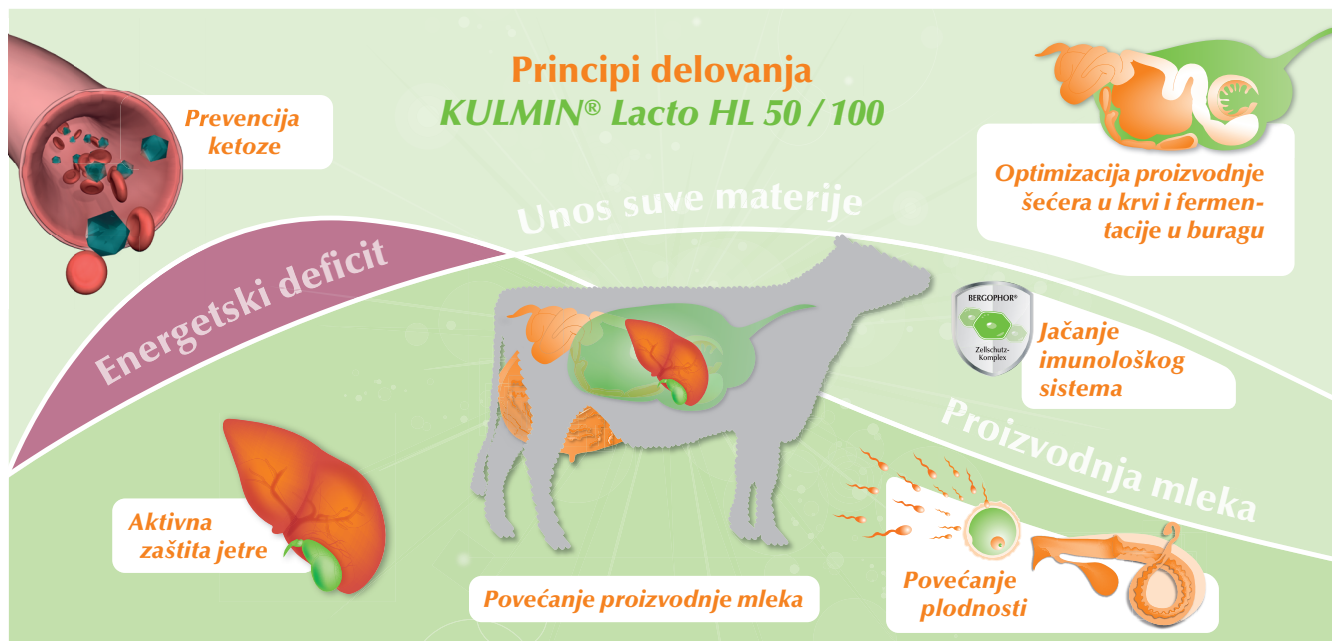
# Za dobar start i duži životni vek Kako sprečiti KETOZU?

GENERALVERTRETUNG  
**bergo-tim**  
BERGOPHOR

Beograd · [www.bergo-tim.rs](http://www.bergo-tim.rs)

+381 63 306 764 · +381 62 238 519

+381 11 420 4313 · [office@bergo-tim.rs](mailto:office@bergo-tim.rs)



**Ketoza** je uzrokovana visokim nivoom gubitka telesne masti uz istovremeni nedostatak šećera u krvi. Deficit energije dovodi do masovnog gubitka telesne masti. Masne kiseline propterećuju jetru i počinju da se akumuliraju – masna jetra.

Rešenje: povećati nivo šećera u krvi

## KULMIN® Lacto HL 50 / 100

Podržava metabolizma u tranzitnoj fazi i u prvim nedeljama laktacije. To je odlučujuće za sprečavanje negativnog energetskog bilansa i sprečavanje ketoze.

- Jednostavno za primenu - uz redovan obrok
- Komponente koje formiraju šećer u krvi smanjuju količinu ketonskih tela i slobodnih masnih kiselina u krvi i trigliceridima u jetri
- posebno jedinjenje metionina poboljšavaju metabolizam masti i suzbija masnu degeneraciju jetre
- Propilenglikol i Na-propionat efikasno podržavaju stvaranje novog šećera u krvi
- brašno od rogača- pozitivno deluje na sluznicu buraga i podržava rast željene mikroflore
- **RumiPhyt®** - smanjuje razgradnju proteina i skroba u buragu i povećava koncentraciju propionske kiseline

Sadrži:

- **BA** Buražno stabilni vitamini A i B<sub>12</sub>
- Propilenglikol i Na-propionat
- **BERGOPHOR® kompleks zaštite ćelije** - posebna kombinacija visoko aktivnih biljnih polifenola
- **SECUSEplus®** - posebna kombinacija buražno dostupnog i zaštićenog Na-selenita i selenskog kvasca
- **RumiPhyt®** - posebna kombinacija esencijalnih ulja i biljnih ekstrakata

**Stabilan i optimizovan metabolizam u prvim nedeljama laktacije poboljšava snabdevanje energijom i predstavlja osnovu za visoku proizvodnju mleka i sigurnu plodnost.**

**RumiPHYT**

Značajno poboljšava metabolizam buraga i pozitivno utiče na sastav flore buraga:

- usporava razgradnju proteina u buragu
- povećava sintezu mikrobnog proteina
- značajno povećava stvaranja propionske kiseline u buragu i stabilizacije nivo šećera u krvi
- poboljšava varenja sirovih vlakana (NDF)
- povećava količinu buražno stabilne energije
- povećava mlečnost zbog većeg unosa i poboljšane konverzije hrane



Koncept prilagođen životinjama.  
Zdrav rast.  
Ekološka odgovornost.  
Ekonomična proizvodnja.

FOLLOW US ON



Bergophor Futtermittelfabrik  
Dr. Berger GmbH & Co. KG  
D-95326 Kulmbach · Tel. +49 9221 806-0  
[www.bergophor.de](http://www.bergophor.de)



HRANITE PO SISTEMU

# Mogućnosti primene asistiranih reproduktivnih tehnologija u razvoju posebno interesantnih rasa ovaca u Republici Srbiji

**Autori:** Aleksandar Milovanović<sup>1\*</sup>, Nevena Maksimović<sup>2</sup>, Tomislav Barna<sup>1</sup>, Jelena Apić<sup>1</sup>, Miodrag Lazarević<sup>3</sup>, Miloš Trajković<sup>4</sup>

**Kratak sadržaj:** U cilju postizanja intenzivnijeg i ekonomičnijeg razvoja ovčarstva neophodne su primene različitih asistiranih tehnologija reprodukcije (engl. *Assisted Reproductive Technologies* – ART). Selektivno oplemenjivanje „prirodnim putem“ zahteva dosta vremena, dok ART metode, kao što su: veštačka oplodnja, indukcija i sinhronizacija estrusa, multipla ovulacija i embriotransfer (MOET), *in vitro* oplodnja, seksiranje semena i embriona, pa sve do transgeneze i kloniranja, povećavaju stope genetskog progressa i dobijanje većeg broja potomaka od genetski superiornih životinja. Generacijski interval se značajno može umanjiti kombinovanjem postupka veštačke oplodnje kao jedne od najstarijih i najčešće korišćenih ART, sa novijim tehnikama, kao što su sinhronizacija estrusa, superovulacija, *in vitro* proizvodnja i prenos embriona. Seksiranje semena ovnova više nije novost kao ni određivanje pola embriona. Transgenezom je moguće promeniti genome potomstva u smislu funkcionalnog brisanja ili dodavanja specifičnih gena. Specijalizovane rase ovaca, kao što su visoko-plodne (britanska mlečna ovca, romanovska, rido), plodno-tovne (teksel-borola), izrazito tovne (teksel-belteks, safolk, šarole), kombinovane (Il de Frans) i posebno dorper rasa ovaca, kao i izrazito mlečne ovce (asaf, lakon) mogu i moraju postati prioritetne rase koje obezbeđuju profitabilnu proizvodnju. Ove rase, primenom progresivnih reproduktivnih tehnika u perspektivi mogu u potpunosti promeniti efikasnost ovčarske proizvodnje i razvoj ruralnih područja. Na žalost, politika odnosa „sivih eminencija“ prema programima ovakvog razvoja je negativna i smisljeno, udruženo deluje sa dobro organizovanom klaničnom industrijom na daljem srozavanju ovčarstva.

**Ključne reči:** ART, ovce, Republika Srbija

## Uvod

U modernom ovčarstvu, pomoćne reproduktivne tehnologije se uglavnom koriste za vanezonsku indukciju estrusa, poboljšanje reproduktivnih odlika (broja jaganjaca) i genetsko poboljšanje. Pored toga, one mogu dati značajan doprinos očuvanju ugroženih rasa, kao i u programima eradikacije različitih bolesti. Dok su njihove aplikacije znatno zastupljenije kod krava, kod ovaca (generalno kod malih preživara), su gotovo ograničene na veštačko osemenjavanje, izuzimajući napredne zemlje gde se i dalje oblikuju potrebe savremenog ovčarstva (prelaz sa ovaca bogatih runom na mesnate koje odbacuju vunu, kao i nagli skok broja ovaca muznih rasa). Primeri su: Novi Zeland, Australija, Kina, Rusija, Brazil i Francuska.

Glavna ograničenja šire primene ART kod malih preživara su: postojanje anestrusnog perioda, različit odgovor na superovulaciju, izostanak oplodnje jajnih ćelija, velika i skupa početna ulaganja i potreba za hirurškim zahvatom za prikupljanje i transfer gameta. Bez obzira na to, u poslednjih 30 godina je ostvaren značajan napredak u embriotehnologiji kod ovaca, pogotovo u izazivanju superovulacije i proizvodnji embriona u *in vitro* uslovima.

Pomoćne tehnologije u reprodukciji (ART) su intervencije koje obuhvataju postupke biotehnologije pod kontrolisanim uslovima koji se koriste u uzgoju životinja i utiču proširenjem poželjnih genetskih osobina prema odabranim – željenim proizvodnim osobinama. ART se zasniva na određenim metodama, kao što su: veštačka oplodnja, indukcija i sinhronizacija estrusa, višestruka ovulacija i prenos embriona (MOET), *in vitro* oplodnja, seksiranje spermatozoida i embriona, transgeneza, kloniranje i drugi postupci. Aplikacija ART omogućava povećanje stope genetskog progressa i stvara mogućnost za modifikaciju bio-

<sup>1</sup> 1Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“, Novi Sad

<sup>2</sup> Institut za stočarstvo, Zemun-Beograd

<sup>3</sup> Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Beograd

<sup>4</sup> „Trajko-vet D00, Čačak

\* e-mail: aca@niv.ns.ac.rs



loških procesa u cilju donošenja promena koje inače ne bi mogle da se dese prirodno. Njima se takođe omogućava da jedinke superiorne genetske moći proizvedu mnogo više potomaka nego što bi to bilo moguće kroz prirodni tok reprodukcije, kao i da se dobije potomstvo od neplodnih ili subfertilnih jedinki koje su genetski vredne. Značajna prednost ART se takođe odražava u organizaciji proizvodnih kapaciteta na način koji omogućava dobijanje potomstva i mleka van prirodne sezone, što je za ovčarsku proizvodnju od velikog značaja. Zanimljivo je napomenuti da su tehnike proizvodnje i manipulacije embrionima kod preživara, počevši od osemenjavanja do kloniranja, razvijene upravo na ovcama a zatim prenete na goveda, kao ekonomski značajniju vrstu.

### Veštačko osemenjavanje (VO)

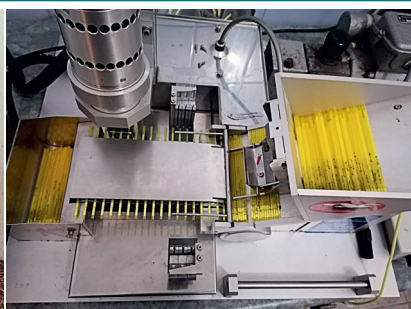
Veštačko osemenjavanje je bio prvi i prelomni biotehnološki postupak koji je doprineo poboljšanju reprodukcije i genetske osnove mnogih domaćih životinja. Opšte prihvatanje tehnike veštačke oplodnje dalo je podsticaj razvoju drugih biotehnoloških metoda, kao što su duboko zamrzavanje semena, seksiranje semena i *in vitro*

oplodnja. Postoje četiri tehnike veštačke oplodnje: vaginalna, cervikalna, transcervikalna i direktna intrauterina i tri metode čuvanja semena: sveže, rashlađeno i zamrznuto.

Za vaginalni i cervikalni postupak osemenjavanja se preporučuje korišćenje sveže sperme i visokih doza spermatozoida, dok upotreba zamrznutog semena dovodi do neprihvatljivo niske stope koncepcije od 10 do 30 procenata, kako navodi veći broj autora. Proces dubokog zamrzavanja spermatozoida značajno smanjuje njihovu pokretljivost i stoga se dešava da samo mali broj spermatozoida može premostiti put od vagine do mesta oplodnje (jajovoda). Izuzetak su studije norveških autora u kojima je vaginalna inseminacija ovaca sa odmrznutom dozom semena u koncentraciji od  $200 \times 10^6$  spermatozoida dovela do jagnjenja kod 57–67,4 procenata ovaca. Što je još interesantnije, ova osemenjavanja sprovode obučeni farmeri, „na slepo“, uvođenjem pistoleta u vaginu po dorzalnem zidu sve do fundusa, gde istiskuju seme, bez upotrebe spekulum. Norveška metoda pripreme semena i razređivača je veoma specifična. Ekvilibracija semena se odigrava sa nižim koncentracijama spermatozoida, u mlečno-žumančanom razređivaču bez glicerola,



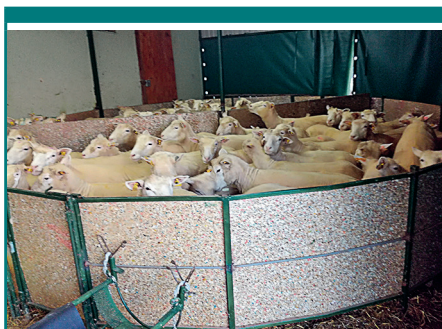
Kolekcija sperme kod ovnova



Pakovanje semena u slamčice



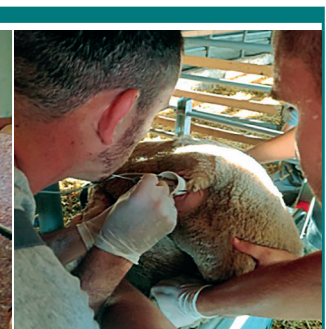
Zamrzavanje semena



Organizacija rada na farmi



Priprema za osemenjavanje



Cervikalno osemenjavanje

## Primer uspešne primene tehnike LVO (od „epruvete do trpeze“)



Laparoskopsko osemenjavajne



Primer uspešnosti primene LVO: 9 ovaca – 19 jaganjaca (isti uzrast)



Domaća ovca sa texel melezima (4,5 meseca, 48 i 51 kg postigli težinu majke). Kvalitet trupa (desno).

nakon čega sledi centrifugiranje-koncentrovanje semena, neposredno pre zamrzavanja. Seme se pakuje u pajete zapremine od 0,5 ml. Omasovljenije postupka osemenjavanja ovaca je nastalo kao posledica nacionalnog programa iskorenjivanja bolesti *maedi visna* koja se upravo širila razmenom ovnova. Treba napomenuti da se osemenjavanje sprovodi nakon prirodne detekcije estrusa ovnovima probačima. Jedino u Norveškoj, uspešnost vaginalnog osemenjavanja zamrznutim semenom kao i masovnost odziva farmera, dobija punu praktičnu i ekonomičnu primenu, uz zootehničke, sanitarne i selekcijske uspehe.

Transcervikalni metod daje mogućnost korišćenja zamrznutog semena, ali je usled postojanja anatomske barijere (slabe prohodnosti cerviksa pomoću pistoleta i deponovanja semena u matericu) vrlo retko primenjivan u ogledima, a u praksi gotovo nebitan. Postoje radovi u kojima se navodi da je upotrebom oksitocina, kao miorelaksansa cerviksa, depozicija semena u matericu postignuta kod 77 do, čak 100 procenata ovaca (u poređenju sa 0 i 20 procenata bez upotrebe oksitocina). Međutim, pojedini autori navode da egzogena aplikacija oksitocina dovodi do umanjenja uspeha koncepcije i isključuju oksitocin kao moguće rešenje. Blokada cerviksa predstavlja problem i za program transfera embriona.

Metoda koja je unela revoluciju u oblasti biotehnologije osemenjavanja ovaca je laparoskopsko veštačko osemenjavanje ovaca (LVO). Veštačko osemenjavanje ovaca je dugo smatrano nepraktičnim zbog teškoća u otkrivanju estrusa i kontroli polnog ciklusa, kao i zbog teškoća u zamrzavanju semena ovna. Kada su ovi problemi otklonjeni, uspešnost osemenjavanja (pogotovo zamrznutim

semenom) i dalje je ostala niska jer se kod ovaca seme ne može deponovati kroz otvor grlića. Za razliku od grlića krava i koza, grlić ovce je čvrsta prepreka za prolaz instrumenata za transcervikalno intrauterino osemenjavanje, ne samo zbog fizičke veličine i uskog prečnika cervikalnog kanala (čak i u estrusu), već i zbog oborenih materičnih usta (kljunasti *portio vaginalis uteri*), koji često zatvara otvor na cerviksu, te je, praktično, cerviks neprolazan za instrumente.

Australijski istraživači, Killeen i Caffery, su još 1982. godine uveli postupak osemenjavanja ovaca pomoću laparoscopa. Laparoskopijom je preko trbušnog zida, uz minimalni hirurški rez, omogućeno i veštačko osemenjavanje ovaca i embriotransfer (ET), direktno u matericu. Međutim, za tu proceduru su neophodni skupa oprema i dobro obučeni tim. Ova tehnika se u R. Srbiji primenjuje tek od 2012. godine. Njene prednosti su u: visokoj uspešnosti osemenjavanja i zamrznutim i svežim semenom (50–85 procenata; slično prirodnom parenju); upotreba vrlo male količine semena, tako da se jedan ejakulat može višestruko razrediti (do 150 doza); od jednog ovna se u toku godine može osemeniti više hiljada ovaca (do 20 000); za vrlo kratko vreme se drastično povećava broj jagnjadi koja vode poreklo od vrhunskih ovnova; seme se može lako primenjivati/transportovati od farme do farme, rizik prenošenja zaraznih bolesti je isključen; zamrznuto seme je garancija očuvanja grla u slučaju uginuća, nemogućnosti kretanja ili neplodnosti; ovnovi su proverenog zdravstvenog i priplodnog kvaliteta pre puštanja u eksploataciju; veliki broj ovaca se može osemeniti u toku jednog dana (i do 350); ovce se jagnje u vrlo

kratkom vremenskom periodu, što omogućava bolju organizaciju posla na farmi i omogućeno je držanje manjeg broja ovnova. U suštini je najbitnije širenje superiornih gena plodnosti, mlečnosti i tovnosti na široku populaciju jedinki.

Prednost LVO leži u mogućnosti uspešne upotrebe zamrznutog semena sa malim dozama i niskim koncentracijama sperme, obično sa 40 do 80 miliona spermatozoida po dozi. Poređenja radi, Buckrell (2000) ističe sledeće rezultate za koncepciju ovaca u zavisnosti od primenjenih tehnika inseminacije kada se koristi zamrznuto seme: vaginalno 10–20, cervikalno 25, transcervikalno 40–70 (uz uspešan prolaz cerviksa instrumentima) i korišćenjem intra uterine laparoskopije 50–80 procenata.

Opisani su i postupci ispiranja embriona laparoskopskom tehnikom, ali je procenat dobijenih embriona manji za 10–20 procenata u odnosu na hiruški pristup (laparotomija). Međutim, laparoskopija nalazi svoju upotrebnu vrednost u tehnikama „*ovum-pick up*“ (OPU) koja polako preuzima primat. Prednost je u manjoj upotrebi hormona (pa i bez upotrebe), brojnijoj proizvodnji embriona uz minimalni operativni zahvat, ali i potrebom za intenzivnijim i složenijim radom.

Seksiranje semena ovnova više nije novost i u svetu se pojavljuju komercijalni repro – centri koji koriste mogućnost uslužnog iznajmljivanja protočne citometrije za seksiranje semena ovna (Australija, Engleska, Rusija i Južna Afrika). Već i doze od svega 1 milion pokretnih spermatozoida mogu, laparoskopskom tehnikom, da obezbede koncepciju od 65 procenata i to je svakako put za znatno povećanje stada.

## Hormonska sinhronizacija i indukcija estrusa

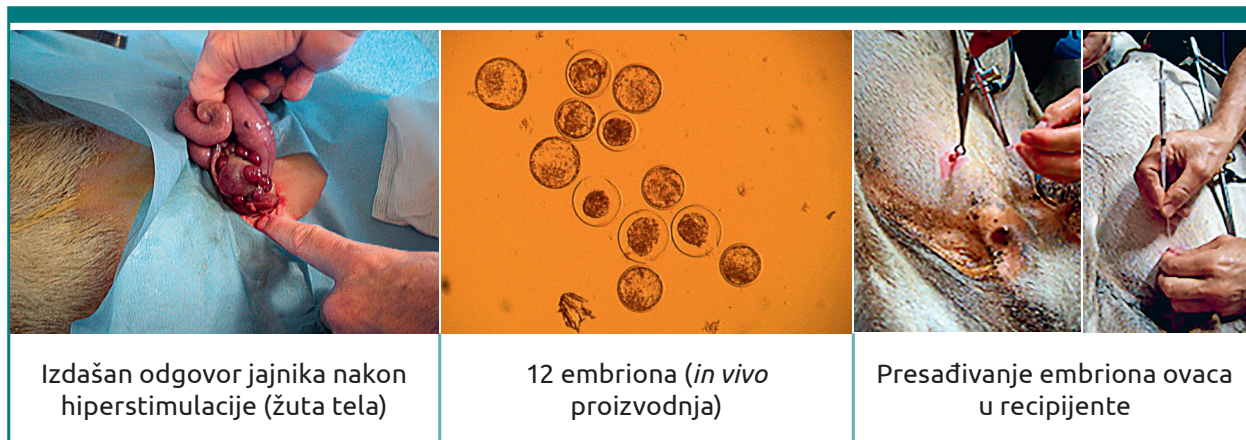
Sinhronizacija i indukcija estrusa kod ovaca je metoda kojom se hormonskim ubrizgavanjem istovremeno ostvaruje seksualna želja (gonjenje) i oplodnja svih ili većine ovaca u stadu. To je osnova za primenu procedura vansezonskog pripusta, veštačke oplodnje, prenošenja embriona i „*ovum pick up*“ procedure, naročito tokom anestrčne sezone.

Postupak sinhronizacije, upotrebom progesterona, je najzastupljeniji kod ovaca i uključuje upotrebu progestina, sintetičkih progesteronskih analoga koji se mogu aplikovati putem vaginalnih sunđerica – pesarija natopljenih fluorogestanom i medroksiprogesteron acetatom, subkutanom implantatima (Synchropart, Veramix, Norgestomet, Sinhromat-B), dodavanjem melengestrol acetata oralnim putem u hrani i intravaginalnim CIDR silikonskim implantatima (metoda kontrolisanog intravaginalnog otpuštanja leka). Progesteron se obično daje u kombinaciji sa serumom ždrebne kobile (SŽK) i može se aplikovati dan-dva pre ili na sam dan vađenja implantata (egzogenog izvora progesterona). Doza SŽK se određuje u zavisnosti od toga da li se tretman obavlja tokom prirodne sezone parenja ili anestrčnog perioda, starosti i ocene telesne kondicije ili da li je cilj da se izazove superovulacija, radi povećanja broja jaganjaca po ovcu (od 400–700 IJ).

Drugi pristup sinhronizacije estrusa se zasniva na upotrebi prostaglandina F<sub>2α</sub> i njegovih analoga, koji deluju tako što izazivaju regresiju žutog tela. Uobičajena procedura u korišćenju ove metode je da se injekcija PGF<sub>2α</sub> daje dva puta, sa



Laboratorije za seksiranje semena ovnova i bikova se iznajmljuju zainteresovanim kompanijama (foto pristigao jubaznošću Escobar Juniore, ST Genetics, USA)



Izdašan odgovor jajnika nakon hiperstimulacije (žuta tela)

12 embriona (*in vivo* proizvodnja)

Presadivanje embriona ovaca u recipijente

razmakom od 9 do 11 dana, zbog toga što žuto telo reaguje na dejstvo prostaglandina između 5. i 14. dana ciklusa. Ova procedura je pogodna za sinhronizaciju estrusa i ovulacije tokom prirodne sezone, kada ženke cikliraju, sa formiranjem žutog tela. Tokom anestričnog perioda, upotreba PGF2 $\alpha$  daje dobre rezultate u kombinaciji sa progesteronom ili GnRH.

Usled sve većeg pritiska ekoloških predstavnika, sinhronizacija melatoninom, smanjenjem koncentracije progesterona u pesarijama kao i efekti skraćivanja dana (zamračivanje prostorija i veštačka kontrola osvetljenja u zatvorenim sistemima uzgoja) postaju moguća alterantiva tradicionalnim metodama sinhronizacije.

### MOET – Višestruka ovulacija i prenos embriona (*Multiple ovulation and embryo transfer*)

Presadivanje embriona (ET) je metoda asistiranе reprodukcije koja se zasniva na prenosu embriona iz životinje donora u životinju primaoca, pri čemu su pojedini donori uvek visokokvalitetne životinje superiorne genetske osnove, a primaoci (recipijenti) su životinje niže uzgojne vrednosti. Recipijent dovršava bremenitost i jag-nji potomke visoke genetske vrednosti. Donor se vraća u normalni polni ciklus gde se može prirodno spariti ili ponovno uključiti u program ET za 6 nedelja. Zahvaljujući ET, povećava se broj potomaka koje jedna visokovredna ovca može u toku svog života da proizvede. Jednim ispiranjem se može prikupiti čak i do 15 embriona, mada se broj dobijenih embriona uglavnom kreće od 5 do 10. Na ovaj način, jedna ovca u toku jedne godine može dati preko 30 potomaka. Ova tehnika je u Australiji, Južnoj Africi i Brazilu do-

vedena do rutinske, terenske metode, gde samo jedan veterinar u toku 5 radnih dana postiže i do 1 000 proizvedenih i prenetih embriona.

Zahvaljujući napretku tehnike, laparoskopsko prikupljanje embriona je danas efikasna i minimalno invazivna tehnika, koja omogućava višekratnu kontinuiranu proizvodnju embriona od istog davaoca. U tu svrhu se mogu koristiti i grla koja bi se isključila iz reprodukcije zbog drugih razloga kao što su upale vimena, hromost ili starost.

Embriotransferom se kod ovaca poboljšava genetski potencijal stada, omogućava uvećanje genetski bitnih majčinskih linija kao i grla genetski otpornih na skrepi i omogućava očuvanje vrednog i retkog genetskog materijala. Embrioni su prioritetan metod uvoza grla jer je rizik po unos bolesti znatno manji ukoliko potiču od testiranih grla i isprani su prema međunarodnim standardima tako da se mogu koristiti za iskorenjivanje bolesti unutar stada.

Rezultati programa embriotransfera znatno variraju, od potpuno neuspešnih do veoma uspešnih, čak i preko svih očekivanja. Uspeh indukcije superovulacije, sinhronizacije estrusa donora i primaoca, kao i sposobnost postizanja optimalne oplodnje su tri glavna faktora odgovorna za uspeh transplantacije embriona. Smatra se da 10–25 procenata donora ne reaguje na protokol superovulacije, pa sve do slučaja malog broja oplodjenih jajnih ćelija. Nepoželjni efekti koji se javljaju kod indukcije superovulacije, kao što su neovulirani folikuli, niska stopa oplodnje i mali broj dobijenih embriona, iako su praktično dobro poznati, nisu u potpunosti proučeni. Smatra se da se javljaju zbog hormonske neravnoteže u telu donora i posebno su evidentni u ponovljenim procedurama superovulacije. Često se u literaturi, kao uzrok neuspeha

indukcije superovulacije, navodi primena PMSG, koji, zbog visoke molekulske težine, ima dug poluživot (21 sat) i indukuje produžene – preduge uslove za rast folikula, formiranje anovulatornih folikula i preranu luteinizaciju folikula. Da bi se rešio ovaj problem, preporučuju se brojne strategije, kao što su: primena anti-PMSG antitela, upotreba FSH umesto PMSG, uvođenje GnRH (gonadotropnog oslobađajućeg hormona) ili hormona rasta. U slučaju da recipijenti nisu dobro sinhronizovani, transplantirani embrioni umiru i gravidnost se ne može uspostaviti usled izostanka podrške materice, žutog tela i progesterona. Varijacije u sinhronizaciji estrusa donora i recipijenta ne bi trebale da budu veće od  $\pm 12$  sati.

Nivo hormona u krvi donora je veoma poremećen velikim brojem folikula aktiviranih hormonima, radi indukcije superovulacije. Ovi hormoni modifikuju signale normalnog estrusa i mogu imati negativan uticaj na transport spermatozoida kroz grlić do mesta oplodnje. Postoji jaka veza između uspešne superovulacije i neuspešne oplodnje, tako da donori koji uspešno proizvode veliki broj ovuliranih oocita često imaju manje oplodjenih jajnih ćelija. Ovo se može prevazići upotrebom laparoscopske tehnike osemenjavanja, koja se smatra posebno efikasnom kod jedinki sa velikim brojem ovuliranih jajnih ćelija.

### Laparoscopsko prukupljanje jajnih ćelija (*Laparoscopic ovum pick-up-LOPU*) i *in vitro* proizvodnja embriona

Poslednjih godina raste interesovanje za metode *in vitro* proizvodnje embriona kod svih vrsta farmških životinja. Metoda *in vitro* proizvodnje embriona za transplantaciju podrazumeva sa-

kupljanje oocita, *in vitro* sazrevanje oocita, *in vitro* oplodnju i *in vitro* razvoj nastalih embriona. Kod ovaca se sakupljanje oocita uglavnom vrši laparoscopskom tehnikom. Laparoscopska kolekcija oocita je efikasna i minimalno invazivna tehnika koja daje mogućnost ponovnog korišćenja ovaca i ponovnu proizvodnju embriona od strane jednog donora na nedeljnom nivou. *In vitro* sazrevanje/maturacija i oplodnja/fertilizacija (IVM/IVF) pružaju mogućnost prevazilaženja nekih problema koji se odnose na klasičan MOET postupak. U te probleme spadaju: slaba stopa ovulacije, rana regresija žutog tela i loša oplodnja. Problem pojedinačnih varijacija u odgovoru na tretman gonadotropinima ostaje još uvek aktuelan, ali LOPU metoda skoro uvek daje veći broj prikupljenih oocita po donoru. Osim toga, IVM/IVF omogućava dobijanje potomaka životinja koje se ne mogu reprodukovati pomoću V.O. i MOET, kao što su polno nezrele, veoma mlade životinje. Takođe se omogućuje čuvanje i korišćenje oocita izuzetno vrednih životinja koje više ne žive ili čiji je opstanak ugrožen, što je značajno za programe zaštite genetskih resursa.

Razvoj tehnika za *in vitro* proizvodnju embriona je doveo do razvoja reproduktivnih biotehnologija sledeće generacije, uključujući intracitoplazmatiku injekciju sperme, proizvodnju transgenih životinja i kloniranje. Sa intracitoplazmatikom injektiranjem spermatozoida potrebna je samo jedna ćelija – spermatozoid za oplodjenje jajne ćelije, a pokretljivost sperme nije neophodna za uspešnu oplodnju. Međutim, uprkos napretku koji je napravljen u ovoj oblasti poslednjih godina, varijabilnost broja i kvaliteta sakupljenih oocita i niska održivost zamrznutih i odmrznutih embriona proizvedenih *in vitro*, ograničavaju i dalje široku upotrebu ove, generalno obećavajuće tehnologije.



## Transgeneza i kloniranje

Transgeneza je postupak koji uključuje mikromanipulaciju životinjskim genomom u smislu unošenja stranih DNK sekvenci ili modifikacije postojećih gena. Na taj način je moguće dobiti jedinke sa genomima koje oni prirodno ne poseduju, ali koje će moći da prenesu svojim svojim potomcima. Reproductivno kloniranje je proizvodnja potomaka „cepanjem“ embriona ili presađivanjem jedra. Razdvajanje-cepanje embriona se javlja prirodno ili može biti indukovano veštački, da bi se formirale dve ili više genetski identičnih jedinki. Presađivanje jedra se može koristiti za „kopiranje“ odabranih životinja za poboljšanje zapata. Ova tehnologija ima još snažnije biotehnoške implikacije kada je u pitanju genetska modifikacija radi poboljšanja proizvodnih osobina, proizvodnje proteina koji su od biomedicinskog interesa, transplantacije organa, proučavanja bolesti ljudi, načina prenosa i proučavanja ekspresije gena.

Do danas je najčešće korišćena tehnika transgeneze koja se izvodi postupkom mikroinjektiranja gena u pronuklearni zigot (*in vitro*). Međutim, ova procedura nije dala očekivane rezultate kod životinja zbog toga što je praćena niskom stopom integracije strane DNK u genom domaćina i lošeg preživljavanja embriona. Efikasnost proizvodnje transgenskih životinja mikroinjeringom je kod životinja manja od 1 procenat. Veruje se da je to zbog činjenice da su neke replikacije stranih gena slučajno integrisane u genom domaćina i da remete ekspresiju transgenskih i domaćih gena. Neke nedavne studije su imale zanimljive pozitivne rezultate u proizvodnji transgenih životinja koristeći postupak mikroinjektiranja nakon laparoskopske kolekcije oocita i njihovog sazrevanja i oplodnje *in vitro*.

U literaturi se spominju i druge alternativne metode koje uključuju: transmisiju DNK posredstvom spermatozoida, intracitoplazmatsko injektiranje (ICSI) transgenskih glava spermatozoida, upotrebu retrovirusnih vektora bilo injekcijom ili infekcijom oocita ili embriona ili upotrebom genetski modifikovanih ćelija donora ovaca, u prenosu nuklearnih ostataka. Reproductivno kloniranje pomoću nuklearnog transfera se odnosi na stvaranje životinja iz rekonstruisanog embriona proizvedenog prenošenjem jezgra donorske ćelije u oocit iz koga je uklonjen njegov genetski materijal. Prenos jedara iz somatskih ćelija se za sada uspešno koristi kod četiri vrste životinja: krava, ovaca, ko-

za i svinja. Genetska modifikacija, u kombinaciji sa presađivanjem jedra, je veoma moćna tehnologija sa mnogostukom potencijalnom biotehnoškom primenom. Do sada su uspešno proizvedeni klonirani transgeni jaganjci, koji imaju faktor koagulacije za ljudsku krv koji se može izolovati iz mleka i koristiti za lečenje hemofilije, zatim jaganjci u kojima je gen PrP (prion protein), zatim sa humanim genom za antitrombin III, čiji nedostatak kod ljudi dovodi do venske tromboze i plućne embolije.

U toku su istraživanja u kojima se jedra vezivno-ćelivnih ćelija, koje imaju veliku moć umnožavanja zamenjuju jedrima jasno selekcionisanih embriona. Na taj način se pravi bezbroj istovetnih kopija ćelija (jedara) koje se zatim, ponovo vraćaju u jajne ćelije nakon enukleacije, praveći identične kopije koje se mogu razviti u istovetne – klonirane brojne jedinke. Ovi tehnike se još razmatraju od strane etičkih komisija i konačno njihovo ozvaničenje je upitno, ali su i teoretski i praktično, one pri kraju.

## Geni plodnosti

Najznačajnija prednost jasno lociranog gena za plodnost je da se korišćenjem homozigotnih očeva (ovnova) ova osobina potpuno (100 procenata) prenosi na sve potomke kao trajno obeležje. Svi potomci prve-F1 generacije su heterozigotni i nosioci gena plodnosti, čime se već u prvoj generaciji znatno povećava plodnost do jednog jagnjeta više. Ponovnim osemenjavanjem F1 generacije homozigotnim ovnom dobija se 75 procenata potomaka u homozigotnom obliku a 25 procenata potomaka u heterozigotnom. Genetskom analizom se može stvoriti širok front homozigotnih ovnova koji će se dalje diseminovati kroz stada nisko-produktivnih ovaca i prenesti gene plodnosti. Time se obezbeđuje dugoročni efekat i prisustvo čvrsto kodirane crte plodnosti u širokoj populaciji ovaca.

Primeri iz stočarski razvijenih zemalja su pravi pokazatelji uspeha smišljenih strategija i praćenja trendova u ovoj oblasti. U Izraelu je, na najmlađoj rasi ovaca, assaf, plodnost povećana sa 1,68 na 2,40 (heterozigot) i na 2,55 jaganjaca kod homozigotnih nosioca. U Holandiji, na jednoj od najmesnatijih rasa na svetu (teksel), uvođenjem booroola gena, kod heterozigotnih jedinki je dobijeno 0,6 do 0,9 jaganjaca više, dok homozigoti daju prosečno 1,5 jaganjaca više. Prosečno, u Holandiji, farmer profitira sa oko

## Posebno interesantne ovce na dohvatu ruke savremenim reproduktivnim tehnikama



Dorper u centru za osemenjavanje



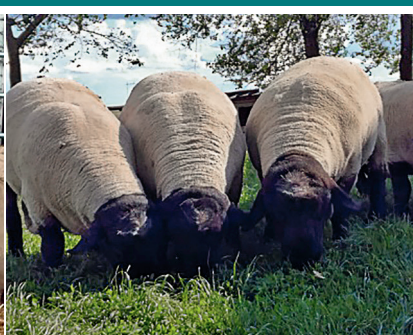
Dorper u prirodnom staništu (polupustinje Afrike i Australije)



Dorper populacija ovaca je preplavila globus. Iz prvobitnog staništa južnog dela Afrike (Namibija i Južnoafrička republika), trenutno je u velikom porastu u Australiji, Kini, Rusiji, Brazilu, odnosno, svim zemljama sa rapidnim porastom ovčarstva.



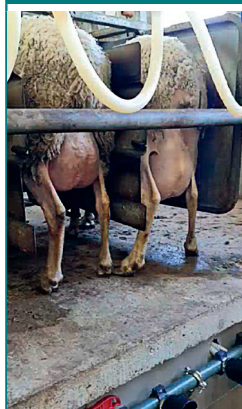
Tekseli sa ugrađenim Booroola genima.



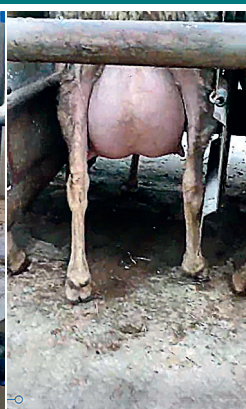
Safolk, intenzivan porast (sa 5 meseci 60–70 kg; Kula, Srbija).



Ile de France, odlična kombinacija većine poželjnih osobina (plodnost, asezonalnost, prirast, mlečnost, vuna); 90 godina selekcije.



Lakon ovce, 500 litara mleka za 250 dana laktacije.



Izraelski asaf sa booroola genima za plodnost: u jednom proizvodnom ciklusu proizvede 450 l mleka i 2,1 jagnje, odnosno, preko 550 litara i više od 3 jagnjeta godišnje kada se koristi u kratkim laktacijama (od 150 dana).

51,40 € po ovci (cene iz 2003. godine), odnosno oko 100 \$ više u Izraelu. Štaviše, ovi geni su doprineli dodatnom poboljšanju kvaliteta mesa teksele ovaca koje se smatraju primerom za visok kvalitet, randman i ukus jagnječeg mesa. Kod ov-

nova tovrne rase lakon ovi efekti su postignuti L alelima (*FecL* aleli) i broj ovulacija u homozigotnom obliku je oko 4, sa 3 jagnjeta po leglu. Kratkoročni uticaj primene inovativne tehnologije ovog tipa bi podrazumevao prvo i trajno uvođe-

nje gena za plodnost malih preživara na teritoriji R. Srbije. Time se ostvaruje znatno unapređenje svih proizvodnih rezultata: broja odgajenih jaganjaca, brzine prirasta, količine proizvedenog mleka/mesa i kvalitetnijeg – cenjenijeg proizvoda, bez potrebe da se poveća broj raspoloživih ovaca. Od značaja je i ovladavanje tehnologijom veštačkog osemenjavanja životinja laparoskopskom metodom i njena šira primena, kao i masovnija primena cervikalnog osemenjavanja od strane samih farmera. Obuka za samostalno izvođenje postupka veštačkog osemenjavanja ovaca i koza, od strane odgajivača, pruža mogućnost ispunjenja uslova ekološke proizvodnje i tako ostaje upotreba hormona. Primeri ovakvog rada postoje u Norveškoj i delimično u Rusiji. Ostvaruje se mogućnost uspostavljanja samoodržive proizvodnje na malim gazdinstvima postizanjem tehnološke discipline odgajivača ovaca i koza povećanjem praga znanja i praktične obučenosti. Jasno je da je neophodna i revizija znanja/kontrole tehnopatija kroz stručno i naučno sagledavanje aktuelne problematike određenih regiona na široj populaciji ovaca.

Treba napomenuti da se punom primenom ovakvog pristupa može očekivati dvostruko veća proizvodnja kvalitetnijeg mesa bez potrebe za povećanjem broja priplodnih jedinki na gazdinstvu. Istovremeno, tehnikom laparoskopskog osemenjavanja se disperzija gena plodnosti može ustodučiti, u poređenju sa prirodnim pripustom. Korišćenjem obilja prirodnih resursa, znanja domaće struke kao i najnovijih biotehnoško-genetskih dostignuća u selekciji malih preživara, odgajivači ovaca u R. Srbiji se u potpunosti mogu pridružiti najvišim standardima u tehnologiji proizvodnje visoko-kvalitetnih proizvoda dobijenih od malih preživara koji su deficitarni u zemljama EU i Bliskog istoka.

Na žalost, pokušaji uvođenja navedenih tehnika radi priključivanja ovčarstva razvijenim zemljama kroz konkurse za domaće – nacionalne fondove, nadležnih ministarstava, lokalnih samouprava i nevladinih organizacija su „strasno“ odbijani i ostali su na entuzijazmu nekoliko pojedinaca, što sigurno neće doprineti ozbiljnijem napretku. Ove tehnologije čekaju bolje uslove i razboritije ljude koji odlučuju o tome koji projekti imaju prioritet. Za sada smo samo nemi posmatrači tehnika koje već najmanje 10 godina u razvijenim zemljama ostvaruju svoju punu primenu u genetskom razvoju.

## Zaključak

Biotehnoške ART metode nude gotovo neograničene mogućnosti za poboljšanje stočarske proizvodnje. Međutim, do danas, najširu komercijalnu upotrebu u ovčarstvu imaju samo veštačko osemenjavanje i *in vivo* proizvodnja embriona. Značajna je, sve više, veća dostupnost seksiranog semena, s obzirom da rezultati ukazuju da je samo jedan milion pokretnih spermatozoida u dozi dovoljan za postizanje koncepcije od 65 procenata. Razlozi za još nedovoljno iskorišćen potencijal drugih tehnologija leže delimično u određenim biološkim karakteristikama ovaca kao vrste, ali i u nekim metodološkim ograničenjima. To zajedno doprinosi veoma promenljivim rezultatima koji često ne mogu opravdati visoku cenu pojedinih procedura. Značajne poteškoće proističu iz nemogućnosti izvođenja rutinskih transcervikalnih manipulacija, bilo u inseminaciji ili kolekciji oocita i embriona. Laparoskopija nudi alternativno rešenje ovih problema, ali takođe komplikuje postupke i povećava troškove potrebnih procedura. Osim toga, ona nameće različita pitanja koja se odnose na dobrobit životinja. Nepredvidljivi rezultati u programu superovulacija u ET programima su takođe ograničavajući faktor. Transgeniza i kloniranje su i dalje nedovoljno razvijeni kada je u pitanju njihova šira komercijalna primena, ali i u odnosu na stalne etičke debate. Poboljšanje uslova za široko korišćenje ART u budućnosti, zahtevaće snažne istraživačke napore u cilju poboljšanja našeg znanja o fiziologiji oocita i ranog embriona, ekspresije gena i razvijanju novih i/ili poboljšanju postojećih tehnologija koje će omogućiti praktičniji pristup komercijalnoj upotrebi. Međutim, nove generacije naučnika, unapređeni medijumi, genetski napredak u ovčarstvu, svest o preživarima kao prvoj karici ishrane u različitim geo-klimatskim uslovima otvorili su vrata primeni ovih tehnika u nekoliko ekskluzivnih timova stručnjaka i to ponajviše u Brazilu, Australiji, Engleskoj, Južnoj Africi i Španiji.

Neophodan je jasan strateški pristup u daljem razvoju ovčarske proizvodnje, kroz izgradnju modela uspešnih pokaznih farmi, potpune primene savremenih tehnologija i izbor odgovarajućih (naprednijih) rasa, pogodnih za različite uslove gajenja (visoko intenzivnih do oskudnih, brdsko planinskih i aridnih područja). Ovčije meso ima visoku cenu na stranim tržištima (pogotovo na Bliskom istoku), gde nam je izvoz ograničen samo usled nerešene



epizootiološke situacije sa *B. ovis*, te je moguć izvoz samo kastriranih muških grla. Na tom tržištu, naša jagnjetina je među najskupljim zbog postignutog kvaliteta uvođenjem tovnih rasa. Organizovan otkup od strane udruženja (farmera) bi jedi-

no omogućio da se zasluženi rad realno valorizuje i ono što je uloženo uz profit vrati proizvođačima, koji bi time bili značajno stimulisani da povećaju proizvodnju, a time i za specijalizovane veterinarske usluge i usluge srodnih struka. ■

## Literatura:

1. Ataman MB, Akoz M, Akman O, 2006, Induction of synchronized oestrus in Akkaraman cross-breed ewes during and outside the breeding season: Use of short-term and long-term progesterone treatments, *Rev Med Vet*, 5, 157, 257–60.
2. Baldassarre H, Karatzas CN, 2004, Advanced assisted reproduction technologies (ART) in goats, *Anim Reprod Sci*, 82–83, 255–66.
3. Campbell KH, McWhir J, Ritchie WA, Wilmut I, 1996, Sheep cloned by nuclear transfer from a cultured cell line, *Nature*, 380, 6569, 64–6.
4. Collares T, Bongalhardo CD, Deschamps CJ, Moreira MLH, 2005, Transgenic animals: the melding of molecular biology and animal production, *Anim Reprod*, 2, 1, 11–27.
5. Davis HG, 2005, Major genes affecting ovulation rate in sheep, *Genet Sel Evol*, 37, Suppl. 1, S11–S23 S11, DOI: 10.1051/gse:2004026.
6. Donovan A, Hanrahana PJ, Kummenb E, Duffyc P, Boland PM, 2004, Fertility in the ewe following cervical insemination with fresh or frozen thawed semen at a natural or synchronized oestrus, *Anim Rep Sci*, 84, 3-4, 359-68.
7. Folch J, Ramon PJ, Cocero JM, Alabart LJ, Beckers FJ, 2001, Exogenous hormone improves the number of transferable embryos in superovulated ewes, *Theriogenology*, 55, 9, 1777–85.
8. Gootwine E, Reicher S, Rozov A, 2008, Prolificacy and lamb survival at birth in Awassi and Assaf sheep carrying the FecB (Booroola) mutation, *Anim Reprod Sci* 108, 402–11.
9. Gootwine E, 1995, Increasing prolificacy of the fat tail Awassi sheep using the Booroola FecB gene, In: Gabiña D. (ed.). *Strategies for sheep and goat breeding*, Zaragoza: CIHEAM, 79–87, (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 11), Meeting of the joint FAO/CIHEAM Network on Sheep and Goats, Subnetwork on Animal Resources, 1995/03/26–28, Sidi-Thabet (Tunisia).
10. Grazul-Bilska AT, 2004, Assisted reproductive technology in sheep, *Western Dakota Sheep and Beef Day Report*, 45, 57–67.
11. Ishwar AK, Memon AM, 1996, Embryo transfer in sheep and goats: a review. *Small Ruminant Res*, 19, 35–43.
12. Killeen ID, Caffery GJ, 1982, Uterine insemination of ewe with the aid of a laparoscope, *Aust Vet J*, 35, 256.
13. Kukovics S, Gyökér E, Németh T, Gergátz E, 2011, Artificial Insemination of Sheep – Possibilities, Realities and Techniques at the Farm Level. *Artificial Insemination in Farm Animals*, Dr. Milad Manafi (Ed.), ISBN: 978-953-307-312-5.
14. Loi P, Ptak G, Dattena M, Ledda S, Naitana S, Cappai P, 1998, Embryo transfer and related technologies in sheep reproduction, *Reprod Nutr Dev*, 38, 615–28.
15. Milovanović A, Milovanović B, Barna T, Lazarević M, Aleksijević D, 2012, Prvo laparoskopsko osemenjavanje ovaca duboko zamrznutim semenom u Republici Srbiji, Naučni simpozijum „Reprodukcija domaćih životinja i bolesti novorođenčadi“, Divčibare, 4–7. oktobar, Zbornik predavanja, 143–8.
16. Moise L, Moise V, Sonea C, 2012, Management of assisted reproduction in the Palas Merino sheep breed, *Anim Sci Biotechnol*, 45, 1, 201–5.
17. Paterson L, DeSousa P, Ritchie W, King T, Wilmut I, 2003, Application of reproductive biotechnology in animals: Implications and potentials, *Applications of reproductive cloning*, *Anim Repr Sci*, 79, 137–43.
18. Paulenz H, Soderquist L, Adnoy T, Nordstoga AB, Berg KA, 2005, Effect of vaginal and cervical deposition on the fertility of sheep inseminated with frozen-thawed semen, *Vet Rec*, 156, 12, 372–6.
19. Paulenz H, Adnoy T, Soderquist L, 2007, Comparison of fertility results after vaginal insemination using different thawing procedures and packages for frozen ram semen, *Acta Vet Scand*, 49, 26.
20. Perry ACF, Wakayama T, Kishikawa H, Kasai T, Okabe M et al., 1999, Mammalian transgenesis by intracytoplasmic sperm injection, *Science*, 284, 1180–83.
21. Richardson L, Hanrahan JP, Donovan A, Martí JI, Fair S et al., 2012, Effect of site of deposition on the fertility of sheep inseminated with frozen-thawed semen, *Anim Reprod Sci*, 131, 3–4, 160–4.
22. Schnieke AE, Kind JA, Ritchie AW, Mycock K, Scott RA et al., 1997, Human factor IX transgenic sheep produced by transfer of nuclei from transfected fetal fibroblasts, *Science*, 278, 2130–3.
23. Visscher AH, Dijkstra M, Lord EA, Süß R, Rösler H-J et al., 2000, Maternal and lamb carrier effects of the Booroola gene on food intake, growth and carcass quality of male lambs, *Anim Sci*, 71, 209–17.
24. Walker SK, Smith HD, Frensham A, Ashman JR, Seemark FR, 1989, The use of synthetic gonadotropin releasing hormone treatment in the collection of sheep embryos, *Theriogenology*, 31, 741–52.
25. Yadi J, Moghaddam FM, Khalajzadeh S, Solati AA, 2011, Comparison of estrus synchronization by PG-F2 $\alpha$ , CIDR and sponge with PMSG in Kalkuhi ewes on early anestrus season. *International conference on Asia agriculture and animal. IPCBEE*, 13, 61–5.

## Udruženje veterinarâ praktičara Srbije (UVPS)

Profesionalno i strukovno udruženje



office@uvs.rs



www.uvs.rs



Udruženje veterinarâ praktičara Srbije (UVPS)



Viber zajednica UVPS

## Prijatelji UVPS u 2021. godini

**ProMedia**  
Specialists In Laboratory Supplying

**SUPERLAB®**  
Your Lab - Our Passion

**MarloFarma**

**VETERINARSKI  
ZAVOD Subotica**  
a LABIANA Company

**West Chemie BGD d.o.o.**

**Biochem**  
Feed Safety for Food Safety®

**Pro Feed 2013**  
Your Benefit!



**Boehringer  
Ingelheim**

**Effecta Feed doo**



**de heus®**  
powering progress

**nuscience**  
member of the royal agrifirm group

**IAV InterAgroVet**

**zoetis™**

**Virbac**

CIP - Каталогизacija u publikaciji  
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

619

**ZDRAVLJE životinja** : časopis Udruženja veterinarâ praktičara Srbije / glavni urednik Bojan Blond. - God. 1, br. 1 (2021)-. - Zemun : Udruženje veterinarâ praktičara Srbije (UVPS), 2021- (Beograd : Naučna KMD). - 30 cm

Polugodišnje.

ISSN 2738-1889 = Zdravlje životinja

COBISS.SR-ID 36096265



Sirovine na bazi mleka  
Dairy raw materials

Mlečni koncentraci  
Dairy concentrate

Zamene za mleko  
Milk replacer



**Pro Feed**  
Your Benefit!

📍 Janka Veselinovića 15,  
21000 Novi Sad

☎ +381 (0)64 8589958

+381 (0)66 8889562

✉ info@profeed.co.rs

🌐 www.profeed.co.rs



**VETERINARSKI  
ZAVOD** Subotica  
a LABIANA Company



**LABIANA**

*always works*